



Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук
(СФНЦА РАН) 630501 р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области
тел/факс.: 8 (383) 348-46-36 | e-mail: office@sfscs.ru | www.sfscs.ru
ОКПО 00024348, ОГРН 1025404349992, ИНН/КПП 5433107641/543301001

*Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации*

*Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Сибирский федеральный научный
центр агробιοтехнологий
Российской академии наук
(СФНЦА РАН)*

«ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО»

*труды XIX
международной научно-практической конференции
(Новосибирск, 8-9 ноября 2022 г.)*

Новосибирск 2022

УДК 664+631
ББК 20.1+36
ПЗ6

Пища. Экология. Качество: тр. XIX междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 8–9 ноября 2022 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2022. – 644 с.

Редакционная коллегия:

Мотовилов О.К., доктор технических наук, доцент, начальник отдела отдела пищевых систем и биотехнологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН);

Нициевская К.Н., кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника отдела пищевых систем и биотехнологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН);

Бородай Е.В., старший научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН);

В трудах опубликовано около 200 работ ведущих ученых и научных сотрудников научно-исследовательских институтов, вузов и других организации из Российской Федерации и Ближнего Зарубежья, изучающих вопросы производства, заготовки, хранения и переработки мясного, молочного и растительного сырья, продукции пчеловодства, рыбной и иной продукции из водных биоресурсов, экологии, экономики и управления качеством получаемой продукции.

Материалы, представленные в трудах, издаются в авторской редакции.

ISBN-978-5-6047430-8-9

© СФНЦА РАН

СОДЕРЖАНИЕ

Аббазова В.Н., Школьникова М.Н., Карх Д.А ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА ИННОВАЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ.....	11
Абдулгареева П.П., Гилязова Р.Р., Григорьева В.А., Петрова Д.С., Ямашев Т.А ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ И ПОРОШКА ЯГОД ШЕЛКОВИЦЫ БЕЛОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЕКСА «АРОМАТНЫЙ».....	15
Агаев Ф.Н., Аскеров А.Т., Солуянова Т.Г ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ РЕПЧАТОГО ЛУКА (<i>Allium cepa. l</i>).....	19
Агаев Ф.Н., Мамедова Х.Г., Солуянова Т.Г. ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАСТЕНИЙ ДЫНИ В ОНТОГЕНЕЗЕ	24
Агаев Ф.Н., Насибова М.Ш., Мамедов Т.А. ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ В ГОРНЫХ ЗОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	28
Агаев Ф.Н., Насибова М.Ш., Мустафаев Ю.Б. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ БОТАНИЧЕСКИХ СЕМЯН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	31
Аганина С. О. СОХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ И ЗДОРОВЬЕ ЗБЕРЕЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА	35
Азарёнок Н. Ю., Микулинич М. Л. ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЖАНОЙ МУКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА СОЛОДОВОГО.....	38
Алейников А.Ф. ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА КУРИНОГО ЭМБРИОНА ПРИ ИНКУБАЦИИ	42
Александрова Д.А., Себежко О.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ РЕФЕРЕНСНЫХ ИНТЕРВАЛОВ СЫВОРОТОЧНОГО ЖЕЛЕЗА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРС	47
Алиева З.А. ИСХОДНЫЕ ОБРАЗЦЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ЭТИХ КУЛЬТУР.....	50
Алиева З.А., Дадашов А.О. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ ПЛОДОВ ПЕРЦА	53
Алиева З.А., Мамедов А.А. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ПРИ ОЗИМОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ХАЧМАССКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА.....	55
Аллахвердиев Э.И., Агаев Ф.Н., Солуянова Т.Г., Мамедли К.А. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕПЧАТОГО ЛУКА (<i>Allium cepa. l</i>).....	60
Анохина О.Н. ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АППАРАТА ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА ПРИМЕРЕ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	64
Анохина О.Н., Науменко Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА РЫБНЫХ СОУСОВ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	67
Баженова А.Е., Руденко О.С., Кондратьев Н.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ГЛАЗИРОВАННЫХ СБИВНЫХ КОНФЕТ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЛИПОЛИТИЧЕСКОЙ ПОРЧИ.....	71
Бакин И.А. АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННОЙ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ АПИПРОДУКЦИИ	75
Бектурова А.Ж., Сыздык К.К., Елтузарбек А.М., Шетеннова А.Е. ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ СИСТЕМ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.....	76
Богданов К.В., Прохорова Л.Н., Степанов А.С. РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В НИЗКОУГЛЕРОДНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.....	80

Болдинов Д.И., Рогова Е.Е., Аверьянова Е.В. РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПЕКТИНОВЫХ ПЛЕНОК, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ.....	82
Борисенко Г.С., Матвеев В.И., Шаповалов М.Е. РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОЗЕРЕ ХАНКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ	87
Брылина В.С., Лопаева Н.Л. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	88
Бугдаева Н.П., Хамаганова И.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРЫСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	91
Буяров В.С., Буяров А.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КУР МЯСНЫХ КРОССОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	94
Бызова Е.П., Перминова А.С., Московенко Н.В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НЕТРАДИЦИОННОЙ РЕЦЕПТУРЫ	98
Валеева А.Р., Исхакова Д.Т., Габдукаева Л.З. СДОБНЫЕ БУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ.....	102
Войтюк М.М., Маринченко Т.Е., Войтюк В.А. ИНТЕГРАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	104
Войтюк М.М., Маринченко Т.Е., Войтюк В.А. НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПЧЕЛОВОДСТВА.....	108
Волков А.И., Селюнин В.В., Шабалин Р.А. КОНТРОЛЬ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ПРИ NO-TILL.....	112
Володина М.И., Левина Т.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВ ИЗ ХАЛЯЛЬНОЙ ГОВЯДИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МАРИНАДОВ И ОБСЫПКОЙ ИЗ КУНЖУТА	115
Волончук С.К., Мотовилов К.Я. О ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МУКИ ИЗ ЖМЫХА ПОДСОЛНЕЧНОГО	117
Ганижев Р.Д., Дубровская И.А., С.А. Калманович ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК, ОБОГАЩЕННЫЙ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТОЙ И ЭКСТРАКТОМ ШЕФЕРДИИ.....	121
Гиро Т.М., Левина Т.Ю. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ ЖИВОТНЫХ ПЕРЕРАБОТКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В РФ	123
Голуб О.В. <i>RAPHANUS SATIVUS</i> L. КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	127
Горбачева М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИРОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	132
Гордиенко И.М., Белевцова Д.В., Сапожникова А.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	136
Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОДБОРА	140
Горелик О.В., Неверова О.П., Горелик А.С., Харлап С.Ю. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА.....	145
Городок О.А. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ	149
Городок О.А. НЕТРАДИЦИОННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ	153
Городок О.А. ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	157

Городок О.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИНА С В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ.....	162
Данилов К.С., Прохорова Л.Н., Иванов Д.А. АНАЛИЗ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА МАРИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	165
Даулеткерей А.Б., Мухитдинова М.И, Умирбекова А.С., Акжанов Н., Сагындыков У.З. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА	167
Демченко Е.А., Мизинчикова И.И. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ.....	173
Джамакеева А.Д., Аксупова А.М., Барылбекова А.Т. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ РЕЦЕПТУР МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ХАЛАЛ.....	177
Домбровская С.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛУГОВЫХ КОРМОВ ДОНБАССА И ИХ БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ.....	182
Дугарова И.К., Антагаров Б.А., Буторин А.С. РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА	185
Ежова М. В., Метленкин Д.А., Платов Ю.Т., Платова Р.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С ПОМОЩЬЮ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ И МНОГОМЕРНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА	189
Захаренко М.А., Позняковский В.М. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ РОССИИ – ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ.....	194
Зачесова И.А., Шагаева Н.Н., Эрзиханов Р.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА РЫНКЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРОДА МОСКВЫ	195
Золотарева А.М., Урнышева Т.С., Вторушина А.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛЕПИХОВОГО ШРОТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	199
Иванкин А.Н., Зарубина А.Н., Мягкоступова Д.А., Кулезнев А.С. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОБЕЗОПАСНОЙ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ БИОПЛАСТИКОВ.....	201
Казаков А. В. ФЕРМЕНТАТОР ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА.....	205
Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б., Осипов М.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАННОСТИ ПАСТИЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ.....	208
Камбарова Ж.М., Сагындыков У.З. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	212
Керимбекова Н.М., Мухитдинова М.И., Умирбекова А.С., Акжанов Н., Сагындыков У.З. АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОТХОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА.....	217
Климова Е.В., Ермакова М.И. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ БИОФЛАВОНОИДОВ ИЗ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	220
Кокоуров С.В., Кудрявцев М. Д. СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ - ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?	221
Колесникова Н.А., Янова М.А. ПРОСО – КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	226
Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Казанцев Е.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ПРОЦЕССОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА ПРИ ХРАНЕНИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПЕНООБРАЗНОЙ СТРУКТУРЫ	229
Коновалова И.Д., Коновалов Д.А., Азарова К.С., Оробинская В.Н. , Пушмина И.Н. ЛЮЦЕРНА СЕРПОВИДНАЯ И ЛЮЦЕРНА ПОСЕВНАЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕАБИЛЕТАЦИИ ПОСЛЕ SARS-CoV-2.....	234

Конопля Н.И., Щербак А.Ф. СОХРАННОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ.....	242
Корзун О.С. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА.....	246
Королькова А.П., Горячева А.В. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	249
Королькова А.П., Горячева А.В., Кузнецова Н. А., Ильина А.В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	254
Кузнецова Е.А., Учасов Д.С., Кузнецова Е.А., Шаяпова Л.В., Бушуева К.А. ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛОГО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ И ГРЕЧИХИ.....	258
Куликова А.Ф., Гурова А. Б., Гумеров Т.Ю. ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА	261
Кульнева Н.Г., Федорук В.А., Жаркова И.М., Плотникова И.В. К ВОПРОСУ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛАССЫ.....	267
Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ (БЛЮД) ИЗ КРУП	269
Ладнова О.Л., Корячкина С.Я. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	272
Лазарев В. А., Тихонов С. Л., Ледаев И. А. ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СИДРА	276
Ларькина А.В., Сазонова А.В., Янова М.А. АКВАФАБА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА.....	279
Лебедько Е.Я. ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ	283
Леонтьева Е.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	285
Лескова С.Ю., Павлова С.Н., Мерзляков А.А., Жаргалова А.Ц., Данилов М.Б. ЗДОРОВЬЕ СБЕРЕГАЮЩИЙ РАССОЛ ДЛЯ МЯСОПРОДУКТОВ.....	291
Лескова С.Ю., Пурбуев А.В., Федорова Т.Ц. Данилов М.Б., Гончиков Д.Р. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РАССОЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	293
Литвина Л.А., Анфилофьева И.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	295
Логвинчук Т.М. НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАСТВОРИМЫХ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ.....	299
Логвинчук Т.М. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ РАСТВОРИМЫХ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ.....	302
Лукияненко М.В., Донченко Л.В., Чеботарёва Е.Н., Ковалева С.Е. ПЕРЕРАБОТКА СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА ДЛЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	304
Лыкасова И.А., Мижевикин И.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗНОГО СПОСОБА КОПЧЕНИЯ.....	308
Мазалевский В.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ЯДРА КЕДРОВОГО ОРЕХА В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ ДЛЯ МЯГКОГО СЫРА С БЕЛОЙ ПЛЕСЕНЬЮ	311
Малыхина О.В., Жаркова С.В. ХАРАКТЕР ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ЛУКА ШАЛОТА.....	316

Мамаев А.В, Лещуков К.А., Соловьева А.О., Яркина М.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ	320
Маслов А.В., Мингалеева З.Ш., Старовойтова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ХЛЕБОПЕКАРНОЙ МУКИ	324
Медведева Д.А. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЯГОД АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА В УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	328
Миллер Ю.Ю., Киселева Т.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОДА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА	330
Мотовилов К.Я. ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕШЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИБИРИ В СВЯЗИ С САНКЦИЯМИ	333
Мотовилов О.К., Суворова Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ	340
Мотовилова Н.В. ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ <i>МЕНТНА SPP.</i>	344
Мухамедьярова З. П., Макарова Г. П., Пономарев Е. Н. ОЦЕНКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	346
Назарова Ю.С. ВЛИЯНИЕ СУХОГО ОХМЕЛЕНИЯ ПИВА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ДРОЖЖЕЙ	349
Наймушина Л.В., Зыкова И.Д., Гребенчук А.А. РАЗРАБОТКА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ТОНИЗИРУЮЩЕГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТОВ РОДОДЕНДРОНА АДАМСА.....	353
Неверова О.П., Горелик О.В., Харлап С.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПЛЕМЕННОМ РЕПРОДУКТОРЕ.....	358
Нечаева А.В., Жаркова С.В. ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ	363
Нургожина Ж.К., Шаншарова Д.А. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАКВАСОК В ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА.....	367
Овчинников Г. Д., Буймова С. А., Бубнов А. Г. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ НЕКОТОРЫХ МЯСОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	370
Павлова Т.И., Пузикова А.И., Егушова Е.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НУТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ.....	374
Паймулина А.В. ОПТИМИЗАЦИЯ СОНОХИМИЧЕСКОГО МИКРОСТРУКТУРИРОВАНИЯ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ.....	376
Паутова Л.Н., Зуева Е.М. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ С РАЗНОЙ РЫБНОЙ НАЧИНКОЙ.....	380
Пацовский А.П. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	384
Пацовский А.П. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ГИДРИРОВАННЫХ ЖИРОВ	389
Петрова Т.А., Никитина Е.В. ШТАММ <i>LACTOBACILLUS PLANTARUM AG9</i> И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНЫЙ ЖИР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ СКВАШИВАНИЯ СМЕТАНЫ.....	392
Плотников Д.А., Буракова Л.Н., Попов В.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК	396
Полякова С.П. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ.....	399

Прохорова Л.Н., Иванов Д.А., Селюнин В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	402
Пузикова А.И. ПРИМЕНЕНИЕ АЦИДОФИЛЬНОЙ ПАЛОЧКИ НЕВЯЗКИХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ	404
Пургина Е. А., Жаркова С. В. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	408
Ражина Е.В., Смирнова Е.С. РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, КАК ЭЛЕМЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	411
Резниченко И.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В АПК	414
Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лещукова Ю.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО ЛИКЕРА	415
Рожнов Е.Д., Школьникова М.Н., Аверьянова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРОТА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КАК ИСТОЧНИКА ФЛАВОНОИДОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ПРОТИВОМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ	417
Руденко О.С., Рубан Н.В. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАНИЮ	421
Савченко О. Ф., Елкин О. В., Исакова С.П. АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	425
Сазонова А.В., Ларькина А.В., Янова М.А. ШОКОВАЯ ЗАМОРОЗКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	430
Салманова Д.А., И.А. Евдокимов, А.А. Гвозденко, А.А. Блинова РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НАПИТКА МОЛОЧНОГО НА ОСНОВЕ ВОССТАНОВЛЕННЫХ МОЛОЧНЫХ СИСТЕМ, ОБОГАЩЕННОГО КОРНЕМ ИМБИРЯ.....	433
Самофалова О.В., Карапетян А.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА И БИШОФИТА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ.....	435
Самылова О.В., Кузнецова А.А., Денисюк З.О., Щербакова Ю.В., Ахмадуллина Ф.Ю. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ РЯБИНЫ КРАСНОЙ И ЧЕРНОПЛОДНОЙ	437
Себежко О.И., Короткевич О.С., Александрова Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОСИМУЛЯЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА	441
Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д., Потаракина О.В., Лещукова Ю.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЙОДА В ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	444
Сергеенко А.И, Кошелева Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АЦИДОФИЛЬНОГО НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПОРОШКА ЛУКУМЫ.....	446
Сидоров О.О., Волков А.И., Данилов К.С. ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ПРОДУКТОВ УБОЯ КРС	451
Смирнова Е.С., Ражина Е.В. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	455
Смирнова Л.Ю. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	457
Смородинова А.М., Мамаев А.В. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО КРАСИТЕЛЯ АННАТО В ТЕХНОЛОГИИ СЫРА	462
Солдатова Л.Т. ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ.....	464
Соловской А.С. ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ.....	467

Станкевич С.В., Лысенко Н.К. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФАТНЫХ, АЗОТНЫХ, КАЛИЙНЫХ И ДРУГИХ УДОБРЕНИЙ.....	470
Степанов А.С., Прохорова Л.Н., Сидоров О.О. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЬНОВОДСТВА	475
Суворова А.С., Лопаева Н.Л. ВВЕДЕНИЕ ЯПОНСКОГО ПОРОШКООБРАЗНОГО ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ МАТЧА В РЕЦЕПТУРУ ХЛЕБА	478
Суховеева Д.А., Жаркова С.В. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СХЕМЫ ПОСЕВА	481
Сучкова Т.Н., Умеренкова А.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА АРТИШОКА	484
Татарникова В.Ю., Васильева Н.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕРМИКОПОСТОВ НА ДЕКОРАТИВНУЮ КУЛЬТУРУ РУДБЕККИА.....	488
Тихонов С.Л., Ожгихина А.С., Тихонова Н.В., Кольберг Н.А. ПЕПТИДЫ - БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА С ПРОТИВОПУХОЛЕВЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	492
Углов В.А., Чекрыга Г.П., Бородай Е.В. ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ПЧЕЛ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	495
Узаков Я.М., Адмаева А.М., Кошоева Т.Р., Абдыкалыкова С.С., Каимбаева Л.А. ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ АЛЫЧИ И ДЖИДЫ.....	500
Узаков Я.М., Каимбаева Л.А., Есенгазиева А.Н., Казиханова С.Р., Калашинова Л.К., Ахметжанова Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	503
Узаков Я.М., Каимбаева Л.А., Есенгазиева А.Н., Кузнецова О.Н. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗИРОВКИ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ....	506
Узаков Я.М., Кененбай Ш.Ы., Каимбаева Л.А., Каиржанова А.Г., Акижанова Н.Т., Тлеуова Ж.С. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ ПРИ МАССИРОВАНИИ СОКОМ ИМБИРЯ.....	509
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А., Даулетханкызы А., Жаксыбекова Г.З. ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БАРАНИНЫ.....	512
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А., Даулетханкызы А., Тортай А.Н., Тлеуова Ж.С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БАРАНИНЫ.....	516
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А. Даулетханкызы А., Тортай А.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОЗЛЯТИНЫ И БАРАНИНЫ.....	521
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А., Тилебалды А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	525
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А., Тлеуова Ж.С., Ашимова А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА ВЕРБЛЮДА	529
Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А. Тлеуова Ж.С., Ашимова А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦЕЛЬНОКУСКОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	533
Узаков Я.М., Кошоева Т.Р., Кененбай Ш.Ы., Абдыкалыкова С.С., Каимбаева Л.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ	536
Ульянова Г.С., Давыденко Н.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АНТИОКСИДАНТНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ЯГОДАХ БРУСНИКИ	539

Федорович И.В., Янова М.А. ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНОВЫХ ТЕКСТУРАТАХ ПРИ ХРАНЕНИИ	541
Филиппова А.С., Жаркова С.В., Белокурченко Н.С. ПРОИЗВОДСТВО ФАСОЛИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ...545	545
Цыбикова Г.Ц., Хамханова Д.Н., Шарапова С.М. ЗЕРНОВЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	550
Цырендоржиева С.В., Андреева М.В., Иванова Е.А. ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВСГУТУ.....	553
Чебанов И.М., Дубровская И.А., Калманович С.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНАЛОГА РЫБНОЙ ИКРЫ.....	558
Чуликова Н.С., Малюга А.А., Близнюк У.А., Борщеговская П.Ю., Зубрицкая Я.В., Юров Д.С., Черняев А.П. ПРЕДПОСАДОЧНАЯ РАДИАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ КАК МЕТОД ПОДАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РИЗОКТОНИОЗА КАРТОФЕЛЯ.....	560
Шабалин Р.А., Прохорова Л.Н., Богданов К.В. ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ПЕРЕЗИМОВКУ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	562
Шаншарова Д.А., Абдраимова Д.Б., Амангельды А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА	565
Шаншарова Д.А., Нургожина Ж.К., Дайрашева С.Т. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА.....	567
Шевелева Т.Л. РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГЛЮТЕНА	569
Шелковская Н.К., Дикалова Е.С., Дейслинг Д.И. РАЗРАБОТКА ФРУКТОВО-ОВОЦНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	573
Шипилова П.А., Восканян О.С. НОВЫЙ ВИД МОРОЖЕНОГО С КРЫМСКИМИ СПЕЦИЯМИ НА ОСНОВЕ АКВАФАБЫ	578
Шульгина Л.В., Павел К.Г., Солодова Е.А., Якуш Е.В. ПАШТЕТНЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ СКУМБРИИ ЯПОНСКОЙ КАК ПРОДУКТЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ.....	580
Шурбина М.Ю., Валеева Р.Т., Мухачев С.Г., Тунцев Д.В. ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА....	585
Шутова С.В. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ РЫНКА ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	588
Шутова С.В., Шимановская Л.Г. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО БИЗНЕСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	592
Щербинина У.С. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА	596
Юшкова Л.Я., Смолянинов Ю.И., Донченко Н.А, Мельцов И.В., Стеблева Г.М. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	601
Янова М.А., Олейникова Е.Н., Федорович И.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕРНОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ	604

Аббазова В.Н., Школьников М.Н., Карх Д.А.
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА ИННОВАЦИОННЫХ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ**

Приоритетное направление политики Правительства РФ – обеспечение населения высококачественными и сбалансированными продуктами питания. Одной из основных тенденций на сегодняшний день является повышение спроса на инновационные продукты питания с высокой пищевой ценностью. Индустрию растительных продуктов, в настоящее время, не выделяют в отдельную подотрасль пищевого производства. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) одобрило инициативу рабочей группы, в состав которой вошли ключевые игроки рынка-производители растительных продуктов, по разработке госстандартов для продуктов питания данного сегмента. Актуальной проблемой на рынке остается вопрос о маркировке продукции.

Ключевые слова: растительное молоко, продукция на растительной основе, инновационные растительные продукты, инновационные продукты питания

Базовым документом, обеспечивающим государственные гарантии в отношении продуктов питания, является «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», утвержденная Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. №20.

Одна из основных задач, определяемых доктриной, – достижение и поддержание доступности безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, соответствующих установленным рациональным нормам потребления, необходимым для активного и здорового образа жизни. [1]

Согласно Доктрине продовольственной безопасности, национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности являются: повышение качества жизни граждан, обеспечение населения качественной и безопасной продукцией, устойчивое развитие и модернизация сельского хозяйства, развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья, которые соответствуют установленным требованиям и др.

Основной и важнейшей задачей пищевой промышленности является обеспечение населения высококачественными, полезными продуктами питания. В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 г. выделены основные направления переработки сельскохозяйственного сырья и производства продуктов питания: сохранение и расширение сырьевой базы; повышение конкурентоспособности пищевой продукции на внутреннем и внешнем рынках с использованием традиционных видов сырья.

Повышение уровня продовольственной безопасности является одной из ключевых целей Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года. Основные направления развития агропромышленного комплекса: наращивание объемов производства и выполнение показателей Доктрины продовольственной безопасности; увеличение экспорта и расширение рынков сбыта. Для укрепления продовольственной безопасности производителям необходимо работать не только над увеличением урожайности, но и над созданием новых технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Стратегия, утвержденная в сентябре 2022 г. учитывает экономическую ситуацию, сложившуюся в условиях внешнего санкционного давления. [2]

Одной из основных тенденций на сегодняшний день является рост потребления продуктов из растительного сырья. Большую долю составляют напитки, чаще называемые растительным молоком.

Спрос на инновационные продукты питания с высокой пищевой ценностью увеличивается каждый год. На российском рынке инновационных растительных продуктов

представлена продукция более 40 предприятий, специализирующихся на производстве растительных аналогов молока, мяса, сыра и рыбы.

По информации Союза производителей продукции на растительной основе, оборот российского рынка растительных напитков по итогам 2021 года составил более 5,5 млрд рублей, растительного мяса - 4 млрд рублей. [3]

По результатам исследования компании Nielsen IQ, в России сегмент продуктов, включающий растительные аналоги молочной и мясной продукции вырос в 2021 году на 19% в натуральном выражении. [4]

Объем производства, импорта, экспорта растительного молока и растительного мяса в 2020-2021 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем производства, импорта, экспорта растительной продукции в 2020-2021 гг. (в натуральном выражении)

Показатель	2021, тыс. тонн	2020, тыс. тонн	Изменение
Производство			
Растительное молоко	146	24	+122
Растительное мясо	126	63	+63
Импорт			
Растительное молоко	19	15	+4
Растительное мясо	91	75	+16
Экспорт			
Растительное молоко	1,7	1,0	+0,7
Растительное мясо	51	41	+10

В 2021 году увеличился импорт растительных молока и мяса. Основными поставщиками растительного молока стала Бельгия (76%), растительного мяса – Германия (27%). Соотношение показателей ввоза продукции в страну говорит о том, что производство растительного молока в России развито лучше.

Экспорт растительного молока составил 1,7 тыс. тонн, из них 55% - в Казахстан, растительного мяса – 51 тыс. тонн, из них 29% - в Казахстан.

В настоящее время в РФ действует Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), разработанный в целях предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей молока и молочной продукции относительно их назначения и безопасности, и распространяется на молоко и молочную продукцию, выпускаемые в обращение на таможенной территории Таможенного союза, процессы их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Техническим регламентом установлено, что «молоко» – продукт нормальной физиологической секреции молочных желез сельскохозяйственных животных, полученный от одного или нескольких животных в период лактации при одном и более доении, без каких-либо добавлений к этому продукту или извлечений каких-либо веществ из него. [5]

Растительные напитки в РФ не могут называться молоком, так как данные продукты являются самостоятельной группой продукции, которая с точки зрения пищевой ценности отличается от молока и (или) молочных продуктов. Некоторые производители альтернативной продукции в условиях отсутствия устоявшихся названий и отдельного техрегламента называют растительные продукты молочными терминами («овсяное молоко», «миндальный йогурт» и т.д.).

Согласно ст. 4 Технического регламента Таможенного союза “Пищевая продукция в части ее маркировки” (ТР ТС 022/2011), в наименовании пищевой продукции не допускается указывать компоненты, если они или продукты их переработки не входят в состав пищевой продукции. [6]

За нарушение требований технических регламентов предусмотрен штраф от 100 до 300 тысяч рублей согласно ст. 14.43 КоАП РФ. Органом, осуществляющим контроль за соблюдением норм любых технических регламентов, является Роспотребнадзор. Проведение процедуры идентификации растительных продуктов необходимо для определения соответствия продукции заявленным характеристикам, критериям, параметрам.

Одним из способов идентификации продукции является указание в декларациях на пищевую продукцию кода ТН ВЭД ЕАЭС, которому соответствует конкретный вид продукции.

В настоящее время для различных видов растительной продукции отсутствуют коды ТН ВЭД ЕАЭС, поэтому в декларациях указывается код 2106 90 980 9 («прочая продукция в другом месте не поименованная»). Данный код зачастую не позволяет идентифицировать продукцию и создает трудности для экспорта различных видов продукции.

К компетенции подкомиссии по таможенно-тарифному и нетарифному регулированию, защитным мерам во внешней торговле Правительственной комиссии по экономическому развитию и интеграции относится внесение изменений в товарные номенклатуры внешнеэкономической деятельности. Подкомиссия имеет право образовывать рабочие группы в составе представителей заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, научных организаций, независимых экспертов, отраслевых ассоциаций и союзов.

Так, в сентябре 2022 г. на заседании рабочей группы был рассмотрен вопрос о выделении отдельных кодов в ТН ВЭД ЕАЭС для отдельных видов продуктов на растительной основе, что в дальнейшем позволит избежать возникновения проблем при проведении процедуры идентификации продукции.

Национальный союз производителей молока (Союзмолоко) совместно с Ассоциацией Производителей Альтернативных Пищевых Продуктов (АПАПП) и ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова разработали рекомендации по корректному наименованию продуктов на растительной основе в соответствии с текущим законодательством (таблица 2) [8]

Таблица 2 – Рекомендации по корректному наименованию продуктов на растительной основе¹

Тип продукта	Указание вкуса	Корректное название	Примечание
Растительное молоко	Овсяное молоко, миндальное молоко и т.д.	Напиток на растительной основе	«продукт» в наименовании может заменяться термином, характеризующим консистенцию или форму продукта (желе, кисель, коктейль, десерт и т.д.) «растительный»/ «на растительной основе» может заменяться или дополняться наименованием вида растительного сырья Наименование продукта может быть дополнено термином, характеризующим особенности технологии производства продукта «пастеризованный», «плавленый», «стерилизованный» и другое
Растительный йогурт	Овсяный йогурт	Продукт пищевой на растительной основе ферментированный	
Растительный кефир	Кефир кокосовый	Напиток растительный сквашенный	
Йогурт некисломолочный		Десерт растительный ферментированный	
«Plant yogurt»		Продукт пищевой растительный сквашенный	

¹ На основе Памятки производителям, подготовленной АПАПП совместно с Союзмолоко
~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Данные рекомендации позволят производителям избежать штрафа и устранить имеющиеся замечания.

Союз производителей продукции на растительной основе активно занимается разработкой Стратегии развития индустрии продукции на растительной основе до 2030 года, которая будет содержать правовые основы регулирования индустрии инновационных растительных продуктов с указанием пробелов в законодательстве и обоснованием дополнения правовой базы для усиления эффективного управления отраслью. Кроме того, планируется, что в стратегии будет отражено текущее состояние отрасли, цели, задачи, мероприятия и индикаторы государственной политики в сфере развития отрасли инновационных растительных продуктов. [9]

Также ожидается рост популярности продуктов на растительной основе в новых альтернативных категориях молочных продуктов, таких сыр на растительной основе, йогурты и десерты.

Развитие и внедрение инновационных технологий в пищевые производства позволит повысить качество, доступность продукции на растительной основе, конкурентные преимущества, что позволит производить конкурентоспособные на внешнем рынке товары.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации" от 21.01.2020 № 20 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
2. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» от 08.09.2022 N 2567-р // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
3. Производители растительных продуктов просят включить отрасль в стратегию развития АПК [Электронный ресурс]: Информационное агентство "Финмаркет" <http://www.finmarket.ru/news/5764933>
4. NielsenIQ: продажи растительного мяса и молочной продукции растут на фоне снижения спроса на традиционные аналоги [Электронный ресурс]: Портал для ритейлеров и поставщиков Retail.ru/ <https://www.retail.ru/news/nielseniq-prodazhi-rastitelnogo-myasa-i-molochnoy-produktsii-rastut-na-fone-snizh-3-dekabrya-2021-211700/>
5. Решение Совета Евразийской экономической комиссии "О безопасности молока и молочной продукции" Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 033/2013) от 9 октября 2013 года N 67 // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru>
6. Как правильно называть растительные альтернативы молочных продуктов [Электронный ресурс]: Новости молочного рынка "Milknews" <https://milknews.ru/longridy/Kak-pravilno-nazyvat-rastitelnye-analogi>
7. В России создадут стратегию развития индустрии продукции на растительной основе [Электронный ресурс]: B2B портал о ритейле New Retail https://new-retail.ru/novosti/retail/v_rossii_predlagayut_sozdat_strategiyu_razvitiya_industrii_produktsii_na_rastitelnoy_osnove_4343/
8. Памятка по наименованию продуктов на растительной основе, ассоциирующихся с молоком и молочной продукцией [Электронный ресурс]: B2B портал о ритейле New Retail - Режим доступа: https://new-retail.ru/business/gayd_v_pomoshch_proizvoditelyu_kak_pravilno_nazvat_alternativnyy_produkt_i_ne_popast_na_shtraf3976/
9. Участники рынка разрабатывают стратегии для индустрии продукции на растительной основе [Электронный ресурс]: Информационное агентство ТАСС <https://tass.ru/ekonomika/15379575>

Abbazova V.N., Shkol'nikova M.N., Karkh D.A.

STATE REGULATION OF THE MARKET INNOVATIVE PLANT PRODUCTS

The priority direction of the policy of the Government of the Russian Federation is to provide the population with high-quality and balanced food products. One of the main trends today is the increasing demand for innovative food products with high nutritional value. The plant food industry is not currently classified as a separate sub-sector of food production. The Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (Rosstandart) approved the initiative of a working group, which included key market players -

manufacturers of plant products, to develop state standards for food products in this segment. The issue of product labeling remains an urgent problem in the market.

Keywords: *plant-based milk, plant-based products, innovative plant products, innovative food products*

УДК 664

**Абдулгареева П.П., Гилязова Р.Р., Григорьева В.А.,
Петрова Д.С., Ямашев Т.А.**

ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ И ПОРОШКА ЯГОД ШЕЛКОВИЦЫ БЕЛОЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КЕКСА «АРОМАТНЫЙ»

Исследовано влияние пшеничной клетчатки и порошка ягод шелковицы на органолептические и физико-химические показатели кексов и изменение их функциональных свойств в процессе хранения. Установлено, что внесение пшеничной клетчатки и порошка ягод шелковицы позволяет увеличить объем изделий и замедляет их высыхание в процессе хранения. Порошок ягод шелковицы способствует потемнению поверхности кексов в процессе выпечки. Выявлено, что добавление порошка ягод шелковицы дает эффект увеличения восстановительной силы и антирадикальной активности изделий, сохраняющемся на протяжении всего периода хранения

Ключевые слова: *кекс, пшеничная клетчатка, ягоды шелковицы, цвет, влажность, антиоксидантная активность*

Мучные кондитерские изделия являются достаточно популярной у населения группой товаров и поэтому могут быть использованы как источник полезных нутриентов для профилактики различных заболеваний. В настоящее время одним из направлений развития ассортимента мучных кондитерских изделий является создание продукции, обладающей функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. На практике это часто реализуется введением в рецептуру продуктов растительного происхождения, содержащих значительное количество биологически активных веществ и пищевых волокон, которые способны повышать пищевую ценность и качество хлебобулочных и кондитерских изделий.

В связи с вышесказанным, целью данной работы было исследование влияния пшеничной клетчатки Supercel WF-200 (J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Rosenberg, Германия) и порошка ягод шелковицы белой (Турция) на органолептические и физико-химические свойства кекса «Ароматный», а также изменение его функциональных свойств при хранении. Пшеничная клетчатка относится к нерастворимым пищевым волокнам, она обладает хорошей водо- и жиросвязывающей способностями, набухая, она способствует усилению перистальтики кишечника, обеспечивает его нормальное функционирование и выводит токсины. Ягоды шелковицы содержат большое количество биологически активных веществ, обладающих антиоксидантным и противовоспалительным действиями.

Контрольными образцами были изделия, изготовленные по рецептуре кекса «Ароматный» [1], в опытные образцы добавляли пшеничную клетчатку и порошок ягод шелковицы. Анализ изделий проводился один раз в неделю в течение 42 суток. Пшеничную клетчатку и порошок ягод шелковицы добавляли индивидуально, замещая при этом 1,5 % муки в изделии, и совместно, замещая 3 % муки.

В тестомесильную машину загружали маргарин, сахар белый кристаллический, яйца куриные, ароматизатор. Смесь тщательно перемешивали (растирали) в течение 5 мин. К полученной массе добавляли половину муки, пшеничную клетчатку, порошок плодов шелковицы, перемешивали в течение 2 мин. Добавляли оставшуюся половину муки и карбонат аммония, перемешивали 5 мин. Тесто дозировали в силиконовые формы для выпечки и выпекали 23 мин при температуре 160-165 °С.

Щелочность кексов определяли по ГОСТ 5898-87, влажность – по ГОСТ 5900-73. Цветность изделий в координатах международной шкалы CIE L*a*b* определяли колориметром CS-10 (Китай) [2], где L* – это яркость (0 – черный, 100 – идеально белый), положительные значения a* – красный оттенок, отрицательные – зеленый; положительные значения b* – желтый оттенок, отрицательные – синий. Используя измеренные значения, рассчитывали насыщенность цвета C* по формуле (1) [2] и разницу цвета по формуле (2) [3]:

$$C^* = \sqrt[3]{a^{*2} + b^{*2}} \quad (1)$$

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (2)$$

Для определения содержания биологически активных соединений и функциональных свойств и кексов, из них готовили экстракты по методике, описанной в работе [4].

Восстановительную силу экстрактов кексов определяли феррицианидным методом согласно Ouyazu M. [5]. Антирадикальную активность – методом, основанным на снижении оптической плотности раствора свободного стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Germany) с модификациями [6].

Вид поверхности и мякиша кексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Вид поверхности и мякиша кексов

Внесение пшеничной клетчатки, позволило получить изделия с повышенным объемом по сравнению с контролем, что связано с её высокой водосвязывающей способностью, приводившей к повышению вязкости теста и улучшению его газодерживающей способности. Добавление порошка ягод шелковицы давало более темный цвет поверхности кексов по сравнению с контролем ввиду того, что в шелковице много восстанавливающих сахаров усиливавших реакции меланоидинообразования. Мякиш у образцов с порошком ягод шелковицы имел крупные поры, что связано с интенсификацией реакции нейтрализации разрыхлителя из-за вносимых с ягодами органических кислот, и в варианте, где вносили только порошок ягод это привело к пониженному объему кекса и деформации его верхней корки вследствие улетучивания газа, но при комбинации порошка ягод с пшеничной клетчаткой этого удалось избежать и получить изделия с максимальным объемом.

Влияние вносимых добавок на цветовые характеристики поверхности и мякиша готовых изделий представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние добавок на цветовые характеристики изделий

Части изделий	Цветовые характеристики	Пшеничная клетчатка + ягоды шелковицы	Пшеничная клетчатка	Ягоды шелковицы	Контроль
Поверхность	L*	47,94	49,66	43,56	57,45
	a*	16,25	14,46	17,15	15,36
	b*	29,48	30,14	25,76	35,92
	C*	33,01	30,21	30,95	39,07
	ΔE^*ab	11,52	9,74	17,30	-
Мякиш	L*	74,86	75,11	63,69	71,34
	a*	0,40	-0,99	-1,52	-1,73
	b*	23,05	23,09	23,27	24,94
	C*	23,05	23,58	23,32	25,00
	ΔE^*ab	4,53	4,26	7,83	-

Кексы с добавлением порошка ягод шелковицы имели более темную поверхность (L*), большую красноту (a*) и меньшую желтизну (b*) по сравнению с контролем, что связано с интенсификацией реакций меланоидинообразования и карамелизации при выпечке. Самую светлую поверхность имели контрольные образцы, на втором месте были изделия только с пшеничной клетчаткой. В варианте только с пшеничной клетчаткой уменьшалась интенсивность как красного, так и желтого оттенков, что может быть связано со снижением активности воды и замедлением химических реакций в присутствии дополнительных полисахаридов.

Наиболее темный мякиш имели изделия с добавлением только порошка ягод шелковицы, что также может быть связано с усилением меланоидинообразования, но комбинация порошка ягод с пшеничной клетчаткой позволила получить мякиш светлее чем у контроля, вероятно, это связано со способностью клетчатки связывать воду и снижать её активность, что приводит к замедлению химических реакций. Наибольшую разницу цвета по сравнению с контролем имели изделия с порошком ягод шелковицы.

Для всех образцов с добавками и контроля показатели щелочности не превышали 2,0 град, что соответствует ГОСТ 15052-2014 «Кексы общие технические условия». Влияние вносимых добавок на изменение влажности кексов в процессе хранения представлено на рисунке 2.

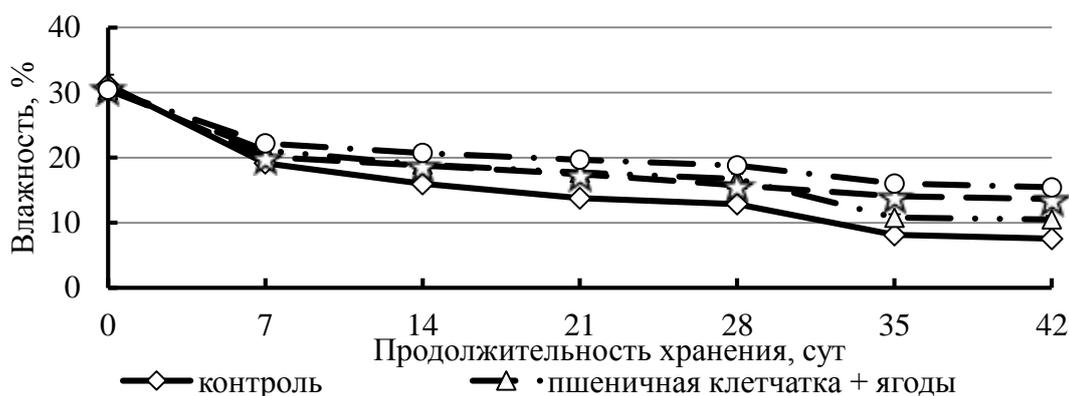


Рисунок 2 - Изменение влажности кексов в процессе хранения

Из данных графика, представленного на рисунке 2 видно, что в течение первой недели хранения разница по потере влаги между образцами была незначительна, но в дальнейшем контрольный образец стал усыхать заметно быстрее остальных. Самое медленную потерю влаги демонстрировал образец с добавлением порошка ягод

шелковицы, вероятно, из-за содержащихся в нем гигроскопичных сахаров. Пшеничная клетчатка вследствие своей водосвязывающей способности также замедляла усыхание изделий по сравнению с контролем.

При исследовании экстрактов ягод шелковицы белой нами было определено содержание в них антиоксидантных соединений [7]. В связи с чем было исследовано влияние использованных в работе добавок на антиоксидантные свойства кексов. Влияние добавок на восстановительную силу готовых изделий и ее изменение в процессе хранения представлено на рисунке 3.

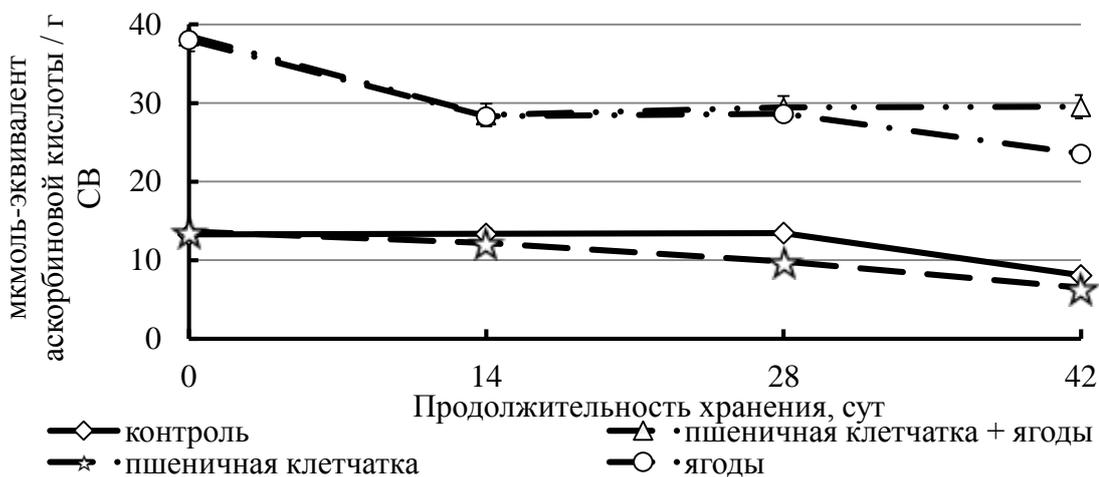


Рисунок 3 - Изменение восстановительной силы кексов в процессе хранения

Как видно из графика, представленного на рисунке 3, добавление порошка ягод шелковицы способствовало повышению восстановительной силы экстрактов кексов в 4-5 раз, что связано с наличием в ягодах шелковицы растительных фенольных соединений. Восстановительная сила образца только с пшеничной клетчаткой была на уровне контроля.

Влияние исследованных добавок на антирадикальную активность готовых изделий и ее изменение в процессе хранения представлено на рисунке 4.



Рисунок 4 - Изменение антирадикальной активности кексов в процессе хранения

Характер изменения антирадикальной активности экстрактов образцов во многом совпадал с изменением восстановительной силы в том смысле, что наибольшей антирадикальной активностью обладали образцы с добавлением порошка ягод шелковицы, но здесь разница между контролем и наиболее активными образцами была 2-3 раза, а сама активность снижалась заметно интенсивнее в процессе хранения.

Таким образом, использование порошка ягод шелковицы позволит получить мучные кондитерские изделия ярко окрашенной коркой и с антиоксидантными свойствами, сохраняющимися на протяжении всего срока хранения на уровнях выше контрольных, а добавление пшеничной клетчатки позволит сохранить и даже увеличить объем продукции. Кроме того, использование данных добавок замедлит усыхание кексов в процессе хранения.

Список литературы

1. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. Ч. III. Пирожные, кексы, рулеты, полуфабрикаты. М.: Пищевая промышленность. 1978 г. 769 с.
2. McLaren, K. The SDC recommended colour difference formula-change to CIELAB / K. McLaren, B. Rigg // J. Soc. Dyers Colour. – 1976. – Vol. 92. – № 9. – P. 337-338.
3. Kim, S. Quality attributes of various varieties of Korean red pepper powders (*Capsicum annuum* L.) and color stability during sunlight exposure / S. Kim, J.-B. Park, I.-K. Hwang // Journal of Food Science. – 2002. – Vol. 67. – № 8. – P. 2957-2961.
4. Артемьева, В.А. Влияние экстрактов травы клевера лугового и плодов облепихи на окислительную стабильность липидной фракции овсяного печенья в процессе хранения / В.А. Артемьева, Т.А. Ямашев, О.А. Решетник // Научный журнал НИУ ИТМО Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2022. – № 1 (51). – С. 29-46. DOI 10.17586/2310-1164-2022-15-1-29-46
5. Oyaizu, M. Antioxidant activity of browning products of glucosamine fractionated by organic solvent and thin-layer chromatography // Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. – 1986. – Vol. 35. – № 11. – P. 771-775.
6. Артемьева, В.А. Влияние экстрактов девясила (*Inula* L.) на окислительную стабильность липидной фракции овсяного печенья при хранении / Артемьева В.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А. // V Международный Балтийский морской форум. VI Международная научно-практическая конференция «Пищевая и морская биотехнология». Материалы форума. – Калининград: Изд-во БГАРФ, (21-27 мая) 2017. – С. 1282-1293.
7. Ямашев, Т.А. Влияние типа растворителя на антиоксидантные показатели экстрактов шелковицы белой / Т.А. Ямашев, О.И. Дерябина, Л.Р. Шамгунова, Д.Р. Белихина, А.И. Биктагирова, О.А. Решетник // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (27 ноября 2020 г., г. Краснодар) / Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – Краснодар, 2020. – С. 317-319.

Abdulgareeva P.P., Gilyazova R.R., Grigorieva V.A., Petrova D.S., Yamashev T.A. INFLUENCE OF WHEAT FIBER AND WHITE MULBERRY POWDER ON THE QUALITY INDICATORS OF THE “AROMATNYY” CAKE

The influence of wheat fiber and mulberry powder on the organoleptic, physical and chemical parameters of cakes and the change in their functional properties during storage was studied. It has been established that the addition of wheat fiber and mulberry powder makes it possible to increase the volume of products and slows down their drying during storage. Mulberry powder helps brown the surface of cupcakes during the baking process. It was revealed that the addition of mulberry powder gives the effect of increasing the restorative power and anti-radical activity of products, which persists throughout the entire storage period.

Keywords: cake, wheat fiber, mulberries, color, moisture content, antioxidant activity

УДК 635.25:581.19

Агаев Ф.Н., Аскеров А.Т., Солуянова Т.Г. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ РЕПЧАТОГО ЛУКА (*Allium cepa* L)

В статье описаны результаты исследований по влиянию почвенной засухи на фотосинтетические показатели сортов репчатого лука Говсан улучшенный и Сабир в условиях сухих субтропиков Аниеронской зоны Азербайджанской Республики. Показано, что величина фотосинтетических показателей у изученных сортов репчатого лука под действием почвенной засухи, искусственно созданными поливными режимами и условно обозначенными нормальный, жесткий и острый (суровый), претерпевают существенные изменения, причем эти изменения более остро ощущаются в период интенсивного роста – технической спелости лукович. Также

выяснено, что фотосинтетические показатели, у различных сортов репчатого лука по-разному, реагируют к действию почвенной засухи. Так как, у сорта Говсан улучшенный в фазе формирования и роста луковиц под действием засухи площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал уменьшается соответственно 24,75 и 44,42% в то время как у сорта Сабир эти цифры оказываются более весомые: соответственно 41,81 и 48,32%.

Ключевые слова: репчатый лук, почвенная засуха, поливные режимы, фотосинтетические показатели

Введение. Фотосинтетические показатели, такие как площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), удельная поверхностная плотность листьев (УППЛ), коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (КХЭФ) играют весьма важную роль при оценке энергетики, жизнедеятельности, адаптивности и продуктивности сельскохозяйственных растений [1-3]. Исследованиями многих ученых установлено, что фотосинтетические показатели овощных растений существенно изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, от фазы роста развития растений, от способов возделывания, от агротехнических мероприятий, от видов и сортов растений [4-6]. Также выявлено, что потенциальные возможности растений к фотосинтезу определяются величиной площади листовой поверхности, связанные с нею фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза [6]. В процессе фотосинтеза накапливается 90-95% сухой массы биологического урожая и аккумулируется вся энергия для нужд растений, в том числе у растений лука репчатого в посевах имеет весьма важное значение.

Цель настоящей работы – изучить фотосинтетические показатели у растений репчатого лука в зависимости от режимов полива в процессе роста и развития растений и при этом выявить общие и различительные закономерности.

Материалы и методы. Материалом исследований служили сорта репчатого лука Говсан улучшенный и Сабир, районированные в различных почвенно-климатических условиях Азербайджанской Республики. В опыте использованы следующие варианты поливного режима: 1. 12 раз полив – нормальный (контроль); 2. 8 раз полив – жесткий; 3. 4 раза полив – острый (суровый)

Условно названные нами, в жестком и остром вариантах для растений репчатого лука искусственно созданы экстремальные условия, чтобы выявить закономерности влияния этих условий на фотосинтетические показатели у сортов этой культуры. Закладку опытов, биометрические изменения проводили по общепринятым методикам [7]. Размер делянки в опыте составлял 63 м², повторность трехкратная. Густота стояния растений в посевах составляла 340 тыс. на гектар.

Площадь ассимиляционной поверхности измеряли портативным аппаратом LI – 3000С (Япония), и на основе этих измерений вычисляли фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), удельная поверхностная плотность листьев (УППЛ) по следующим формулам [3]:

$$\text{ФП} = L_{cp} \times T_v \quad (1)$$

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2)n/2} \quad (2)$$

$$\text{УППЛ} = \frac{m}{L} \quad (3)$$

где ФП – фотосинтетический потенциал, м².дней/га; L_{cp} – средняя площадь листовой поверхности в учетный период, м²/га; T_v – продолжительность учетного периода днями; B_1 и B_2 – сухая биомасса растений в начале и конце учетного периода, м²/га, n – продолжительность периода определения, сутки; ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза, г/м² в сутки; m – сухая масса листьев одного растения; L – площадь листовой поверхности одного растения, см².

Сухую биомассу растений определяли термостатно-весовым методом при температуре 105°C [8].

Результаты и обсуждение. Известно, что фотосинтез – это синтез органических соединений, в ходе которого из неорганических веществ, таких как углекислоты (CO₂) и воды образуется углевод глюкозы, богатый энергией карбогидрат. Кроме того, в процессе фотосинтеза происходит разложения воды с выделением молекулярного кислорода, атомарного водорода, а также синтез АТФ для обеспечения жизнедеятельности растений [4;6]. Для нормального прохождения процесса фотосинтеза необходимо формирование в посевах достаточной по размерам ассимиляционной поверхности, продолжительность и интенсивность ее работы.

В наших исследованиях величина и ход формирования ассимиляционной поверхности, а также связанные с ней ФП, ЧПФ в зависимости от поливных режимов в ходе роста и развития репчатого лука изменялась у сорта Говсан улучшенный соответственно 1,91-6,06 тыс. м²/га, 171,5-795,6 тыс. м². дней/га и 3,21-27,94 г/м² в сутки, а у сорта Сабир – 1,85-4,64 тыс. м²/га, 173,6-582,6 тыс. м². дней/га и 3,38-27,21 г/м² в сутки. При этом в обоих сортах в разных режимах полива максимальные значения этих показателей приходятся на фазу формирования и роста луковиц, переход к фазе массовое полегание листьев – технической спелости луковиц во всех вариантах сопровождается резким снижением уровни этих показателей. Самая низкая величина изученных показателей в обоих сортах отмечается во всех вариантах в фазе образования 4-5 листьев (соответственно у сорта Говсан улучшенный площадь листьев 1,91-2,0 тыс. м²/га, ФП – 171,5-180,7 тыс. м². дней/га, ЧПФ – 3,21-4,49 г/м² в сутки, а у сорта Сабир – 1,85-2,09; 173,6-194,1; 3,38-4,39) (таблица).

В наших исследованиях искусственно созданные почвенные засухи заметно влияли на изученные фотосинтетические показатели. При этом существенное влияние наблюдалось в период роста и технической спелости луковиц в остром режиме полива. Так как в этом режиме под действием почвенной засухи у сорта Говсан улучшенный величина площади листьев в указанный период уменьшалась 24,7-44,4%, ФП 24,7-41,4%, ЧПФ – 47,4-57,2%, а у сорта Сабир 39,4-41,8%, 36,3-45,5%, 37,3-59,4% соответственно. Как видно из приведенных данных, в сорте, устойчивый к неблагоприятным факторам внешней среды, Сабир величины фотосинтетических показателей уменьшались более резко по сравнению с сортом Говсан улучшенный, что объясняется высокой адаптивной способностью этого сорта. Для того, чтобы жить и дать необходимый урожай, растения сорта Сабир включают свои защитные механизмы, подавляя скорость процесса фотосинтеза.

Таблица - Динамика изменчивости фотосинтетических показателей у растений сортов репчатого лука в зависимости от режима полива (средние за 2020-2022 г.)

Фазы развития	Площадь листовой поверхности, тыс.м ² /га	Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² . дней/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки	Удельная поверхностная плотность листа, м ² /см ²	Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза	Коэффициент хозяйственной эффективности
Говсан улучшенный, 12 полив (контроль)						
Образование 4-5 листьев	1,91	171,5	4,49	7,27	0,44	0,32
Образование 6-8 листьев и луковицы	3,16	334,8	9,83	10,85	1,01	0,42
Формирование и рост луковицы	6,06	795,6	27,94	12,69	1,53	0,59
Массовое полегание листьев – техническая спелость	3,94	488,2	16,77	13,39	2,35	0,72

<i>Окончание табл.</i>						
8 полив – жесткий						
Образование 4-5 листьев	2,0	188,7	3,63	8,88	0,43	0,32
Образование 6-8 листьев и луковицы	3,13	287,7	9,13	10,46	1,02	0,47
Формирование и рост луковицы	5,17	751,7	18,67	12,0	1,46	0,57
Массовое полегание листьев – техническая спелость	3,36	439,2	10,28	13,26	2,24	0,69
4 полива – острый (суровый)						
Образование 4-5 листьев	1,97	180,7	3,21	6,47	0,38	0,28
Образование 6-8 листьев и луковицы	2,59	238,1	4,19	8,93	0,85	0,41
Формирование и рост луковицы	4,56	598,7	14,69	10,50	1,23	0,58
Массовое полегание листьев – техническая спелость	2,19	286,3	7,17	11,27	2,04	0,72
Сабир, 12 полив (контроль)						
Образование 4-5 листьев	2,09	194,1	4,39	8,22	0,44	0,31
Образование 6-8 листьев и луковицы	3,82	427,5	16,01	10,88	1,64	0,54
Формирование и рост луковицы	4,64	582,6	27,21	13,54	1,76	0,60
Массовое полегание листьев – техническая спелость	3,50	543,9	16,93	14,55	2,92	0,72
8 полив – жесткий						
Образование 4-5 листьев	1,93	180,4	6,50	8,42	0,41	0,28
Образование 6-8 листьев и луковицы	3,21	363,7	7,96	10,17	0,98	0,40
Формирование и рост луковицы	4,26	540,1	18,18	11,75	1,60	0,56
Массовое полегание листьев – техническая спелость	2,80	390,0	13,43	13,67	2,33	0,78
4 полива – острый (суровый)						
Образование 4-5 листьев	1,85	173,6	3,38	6,56	0,43	0,31
Образование 6-8 листьев и луковицы	2,17	238,8	3,87	8,59	1,01	0,50
Формирование и рост луковицы	2,70	371,1	17,07	10,29	1,30	0,70
Массовое полегание листьев – техническая спелость	2,12	296,3	6,87	13,32	2,22	0,80

Несмотря на то, что в жестком режиме полива также снижаются величины фотосинтетических показателей, но эти уменьшения несколько ниже чем, в остром режиме полива. В этом варианте влияние почвенной засухи у сорта Говсан улучшенный оценивается 5,5-36,7%, а у сорта Сабир – 7,3-33,2%.

Наряду с указанными показателями немаловажное значение имеют и другие составляющие фотосинтетической деятельности: УППЛ, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (КХЭФ) и коэффициент хозяйственной эффективности ($K_{хоз}$), которые дают представление об адаптивности растений к неблагоприятным факторам внешней среды и о продуктивности фотосинтеза.

Величина УППЛ, КХЭФ и $K_{хоз}$ в обоих сортах по всем вариантам в связи с ростом и развитием растений повышается и достигается максимума в фазе массового полегания листьев – технической спелости луковиц. Под действием почвенной засухи эти показатели также снижаются в изученных сортах.

Анализ результатов по изменению УППЛ под действием почвенной засухи показал, что этот показатель в остром режиме полива у сорта Говсан улучшенный уменьшается в период роста – технической спелости луковиц на 9,1-24% по сравнению с контролем, а у сорта Сабир это уменьшение составляет на 17,3-25,8%. В то время как в значениях КХЭФ и $K_{хоз}$ отрицательное влияние почвенной засухи отмечается в более ранний период вегетации. Так как если в конце вегетации, т.е. в фазе массового полегания листьев –

технической спелости луковиц под действием почвенной засухи величина КХЭФ у изученных сортов уменьшается 12,2-20,8%, то в период образования и роста луковиц она составляет 15,3-38,7%. Причем уменьшение величины КХЭФ у сорта Сабир более заметная (20,8-38,7%), чем сорта Говсан улучшенный (12,2-19,6%).

А что касается изменения $K_{\text{хоз}}$ в зависимости от почвенной засухи, надо отметить, что все варианты поливных режимов не так заметно отличаются друг от друга. В этом случае у сорта Сабир в период роста-технической спелости луковиц наблюдается даже повышения величины $K_{\text{хоз}}$ по сравнению с контролем 1,14-1,17 раз, что можно объяснить быстрым высыханием и отмиранием листьев, в результате чего доля сухой массы луковиц в общей сухой биомассе увеличивается.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что:

1. Почвенная засуха, искусственно созданная различными поливными режимами весьма существенно влияет на значения фотосинтетических показателей, таких как площадь листовой поверхности, ФП, ЧПФ, УППЛ, КХЭФ, $K_{\text{хоз}}$. Под действием почвенной засухи у сортов Говсан улучшенный и Сабир эти показатели уменьшаются в пределе 5,5-59,4%. При этом максимальное уменьшение отмечается в величинах площади листовой поверхности, ФП и ЧПФ (24,7-59,4%).

2. Под действием почвенной засухи величины УППЛ и КХЭФ уменьшаются не так сильно, как и в случаях площади листовой поверхности, ФП и ЧПФ, но все-таки заметно, составляют на 9,1-38,7%.

3. Почвенная засуха почти отрицательно не сказывается в величине $K_{\text{хоз}}$, а наоборот, у сорта Сабир в остром режиме полива в период роста-технической спелости величина этого показателя повышается в 1,14-1,17 раз, что объясняется возрастанием доли сухой массы луковиц в общей сухой биомассе растений.

Список литературы

1. Энциклопедия овощеводства (термины, понятия и комментарии / Под ред Э.И. Аллахвердиева и Ф.Н. Агаева. – Баку: «Шарг-Гарб» ООА. – 2020. – 840с. (на азерб.яз)
2. Винников Д.С. Капельное орошение и приемы возделывания лука на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Автореф. дисс... к.с.-х.наук.- Волгоград. – 2016. – 20с.
3. Эйвазов А.Г., Агаев Ф.Н., Аббасов Р.А. Физиология картофеля, пути получения запрограммированного урожая при интенсивной технологии возделывания. – Баку: «Тарагги» ООО. – 2017. – 212с.
4. Амиров Б.М., Сейитмембетова А.Т., Кулымбет К.К. Влияние удобрений на фотосинтетическую продуктивность и урожайность репчатого лука на обыкновенных сероземах Алмаатинской области // Почвоведение и агрохимия, – 2012. – №2. – С.75-87.
5. Седых Т.В. Посевная культура лука репчатого в южной лесостепи Омской области / Автореф. дисс... к.с.-х.наук. – Тюмень. – 2004, – 20с.
6. Интенсификация возделывания овощной продукции в условиях нижнего Поволжья. – 2015. – 422с / <https://nouchkor.ru>>uplo
7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: Россельхозакадемия. – 2011. – 648с.
8. Методы биохимического исследования растения / Под ред. проф. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд. – е. – 1987, – 430с.

Aghayev F.N., Askerov A.T., Soluyanova T.G.

THE INFLUENCE OF THE SOIL DROUGHT ON THE PHOTOSYNTHETIC ABILITY OF THE ONION SORTS (*Allium cepa*.L)

The article describes the results of the researches on the influence of the soil drought on the photosynthetic parameters of the onion sorts improved Hovsan and Sabir in the conditions of the dry subtropics of the Apsheron zone of the Azerbaijan Republic. It is shown that the value of the photosynthetic parameters in the researched onion sorts on the influence of the soil drought, artificially created by rowing regimes and conventionally designated normal, hard and severe, undergoes a significant change, and these changes are more acutely felt during the period of the intensive growth - technical blindness of the bulbs.

It was also determined that the photosynthetic parameters in the different sorts of the onions react differently to the action of the soil drought. So in the sort Hovsan, the leaf surface area and photosynthetic potential improved in the phase of the formation and growth of buttons on the influence of the drought decrease by 24.75%, respectively, while in the Sabir sort these parameters are more significant: respectively 41.81 and 48.32%.

Keywords: onion, soil drought, field regimes, photosynthetic parameters

УДК 635.611: 631.526.32

Агаев Ф.Н., Мамедова Х.Г., Солюянова Т.Г.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАСТЕНИЙ ДЫНИ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Представлены результаты исследований по фотосинтетическим показателям у сортов дыни “Гюнеш” (Солнце) и “Садаф” (Жемчужина) в условиях Апшеронского полуострова Азербайджанской Республики. Выявлено, что фотосинтетические показатели – площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, удельная поверхностная плотность листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, сумма пластидных пигментов (хлорофиллов и каротиноидов), общая сырая и сухая биомассы существенно изменяются в зависимости от роста и развития растений. Наибольшие значения изученных фотосинтетических показателей, как правило (кроме суммы пластидных пигментов), приходятся на период образования первичных плодов – массовое созревание плодов.

Ключевые слова: фотосинтетические показатели, дыня, пластидные пигменты, фазы развития, общая сырая и сухая биомассы

Введение. Интенсивность ростовых процессов дыни, развитие растений и формирование определенной величины урожая существенно образом зависят от интенсивности фотосинтетической деятельности. В работах ряд исследователей выявлено, что между величиной сформированного урожая овоще - бахчевых культур и площадью листьев, фотосинтетического показателя посева имеется прямая связь. Оптимальный ход формирования листовой поверхности и связанного с нею фотосинтетический потенциал способствуют формированию наивысшего урожая овоще-бахчевых культур [1-4].

Как известно, биологический цикл развития растений дыни составляют следующие фазы: прорастания семян, всходы, плетеобразование, цветение мужскими цветками, цветение женскими цветками, завязывание, рост и созревание плодов. Поэтому изучению фотосинтетической деятельности растений в отмеченных фазах развития имеет актуальное значение с точки зрения формирования урожая дыни.

Цель настоящей работы являлось изучение фотосинтетических показателей у сортов дыни в зависимости от роста и развития растений и выявить общие закономерности динамики этих показателей в онтогенезе для суждения о формировании наивысшего урожая плодов.

Материалы и методы. Объектом исследования служили перспективные сорта дыни “Гюнеш” (Солнце) и “Садаф” (Жемчужина). Исследования проводились в условиях Апшеронского полуострова Азербайджанской Республики. Почвы опытного участка серо-бурая, средне супесчаные. Агрохимические характеристики почвы опытного участка: РН-6,5-7,2, содержание гумуса – 1,2-1,5%, азота – 0,08-0,13%, Р₂О₅ – 160-200 мг/кг, К₂О - 180-200 мг/кг почвы. Поскольку почвы опытного участка были слабо обеспечены гумусом и минеральными питательными веществами, осенью под вспашку вносили 20 тонн навоза и 2/3 минерального удобрения (кроме азотных), предусмотренных для зоны Апшерона (N₈₀ P₈₀ K₆₀ в расчете действующего вещества). А остальные части минеральных удобрений (Нитрофоска) вносили в фазе формирования первичных плодов в виде подкормки. Длина рядов 20 м, ширина 2,8 м, междурядья 70 см, между растениями 70 см $\frac{2,8+0,7}{2}$, площадь

опытной делянки 56 м², повторность трех кратная. Густота стояния растения 10.206 на гектар.

При проведении исследований руководствовались общепринятыми методиками полевого опыта и для подробной оценки результатов исследований полевые опыты сопровождалась наблюдениями, анализами и учетами. Уборки урожая осуществляли вручную, выборочно, по мере созревания плодов [5].

В процессе исследования площадь листовой поверхности определяли портативным аппаратом LI – 3000 C (Корея), величину фотосинтетического потенциала вычисляли путем умножения среднего значения площади листьев (L_{cp}) на число дней учетного периода (T_v):

$$\text{ФП} = L_{cp} \times T_v \quad (1)$$

Чистая продуктивность фотосинтеза определяли в отдельные периоды вегетации по следующим формулам [4]:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2)/2n} \quad (2)$$

где B_1 и B_2 – количество общей сухой биомассы в начале и конце учетного периода определения, ц/га; L_1 и L_2 – площади листовой поверхности в начале и конце учетного периода определения, м²/га; n – число суток в учетном периоде.

УППЛ (удельная поверхностная плотность листьев) вычисляли путем деления сухой массы листьев на площадь одного растения ($\frac{m}{l}$, мг/см²), КХЭФ – путем деления сухой массы плодов на сухую массу вегетативных органов и цветков, $K_{хоз}$ – вычислением доли сухой массы плодов в общей сухой биомассе растений.

Пластинные пигменты определяли спектрофотометрическим методом при длине волн 663, 645 и 440,5 нм [6].

Общую сырую и сухую биомассу определяли соответственно путем взвешивания и термостатно-весовым методом при температуре 105°С [7].

Результаты и обсуждение. Как видно из приведенных данных в таблице, фотосинтетические показатели в зависимости от фазы развития растений дыни довольно широко изменяются. Величина площади листьев варьирует от 10,21 до 31,06 тыс. м²/га, ФП – от 8,1 до 3248,8 тыс. м².день/га, УППЛ – от 3,74 до 77,89 мг/см², ЧПФ – от 10,22 до 52,61 г/м² в сутки, КХЭФ – от 0,261 до 4,478, $K_{хоз}$ от 0,169 до 0,783, содержание суммы пластинных пигментов в листьях от 131,6 до 201,1 мг/100 сырой массы, общая сырая биомасса от 1,22 до 1621,3 ц/га, а общая сухая биомасса 0,10-165,8 ц/га. При этом ход изменчивости изученных фотосинтетических показателей в онтогенезе растений дыни имеет сортовые различия. Так как у сорта "Гюнеш" наибольшие приросты площади листьев приходились на фазу образования и формирования первичных плодов (12, 66 тыс. м²/га), а у сорта "Садаф" – на фазу технической спелости первичных плодов (31,06 тыс. м²/га), то после этих фаз в обоих сортах в ходе изменчивости этого показателя наблюдается резкий спад, что объясняется пожелтением и высыханием листьев. В то время как в обоих сортах максимальная величина фотосинтетического потенциала, обусловленного значением площади листьев, отмечалась в фазе технической спелости первичных плодов (соответственно у сорта "Садаф" 1040,5 тыс. м².день/га, а у сорта "Садаф" – 3248,8 тыс. м².день/га).

УППЛ, являющейся очень важным показателем фотосинтеза, в ходе онтогенеза растений дыни изменяется специфическим образом. Так как у сорта "Гюнеш" в изменчивости УППЛ первый максимум появляется в рассадной фазе (12,79 мг/см²), второй максимум приходится на конец вегетации (77,89 мг/см²). При этом после первого максимума в ходе изменчивости УППЛ отмечается резкий спад. После появления и

цветения женских цветков до конца вегетации величина этого показателя постепенно увеличивается. В отличие от сорта "Гюнеш", у сорта "Садаф" величина УППЛ начиная от фазы рассада до технической спелости плодов постепенно возрастает и в этой фазе достигает первого максимума (16,61 мг/см²), при переходе к фазе массового созревания плодов величина этого показателя уменьшается, а в конце вегетации, как у сорта "Гюнеш", появляется второй максимум (18,89 мг/см²).

В изменчивости ЧПФ в онтогенезе растений дыни также наблюдается сортовые различия. У сорта "Гюнеш" первый максимум приходится на фазу образования и цветения мужских цветков (7,95 г/м² в сутки), вторая - на фазу завязывание женских цветков, третий - на фазу массового созревания плодов. В то время как у сорта "Садаф" наблюдается два максимума соответственно в фазах завязывание женских цветков (20,07 г/м² в сутки) массового созревания плодов (72,55 г/м² в сутки). Следует отметить, что в конце вегетации у сорта "Садаф", в отличие от сорта "Гюнеш", отмечается отрицательное значение ЧПФ, что объясняется резким уменьшением сухой биомассы в этот период вегетации.

Таблица - Изменчивость фотосинтетических показателей у растений дыни в процессе онтогенеза (средние за 2021-2022 гг.)

Фазы развития	Площадь листовой поверхности, тыс.м ² /га	Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² . день/га	УППЛ мг/см ²	ЧПФ, г/м ² в сутки	КХЭФ	К _{хот}	Сумма пластидных пигментов, мг/100 г	Общая сырая биомасса, ц/га	Общая сухая биомасса, ц/га
80 – Гюнеш (Солнце)									
Рассада (образование 4-5 настоящих листьев)	0,27	11,0	12,73	3,08	—	—	163,2	2,02	0,20
Образование и цветение мужских цветков	2,12	128,3	5,99	7,95	—	—	173,3	19,3	2,44
Образование и цветение женских цветков	3,79	255,2	6,27	3,81	—	—	169,0	35,2	4,31
Завязывание женских цветков	6,48	490,5	6,20	13,58	0,261	0,169	190,1	70,7	8,80
Образование и формирование первичных плодов	12,66	956,0	6,82	2,93	0,397	0,312	170,0	194,5	15,83
Техническая спелость первичных плодов	10,32	1040,5	13,20	22,91	3,196	0,709	167,1	638,4	72,95
Массовое созревание плодов	3,49	390,9	35,52	52,61	4,478	0,751	164,8	904,3	96,06
Конец вегетации	2,66	353,5	77,89	33,13	1,440	0,599	152,3	820,8	87,19
81 – Садаф (Жемчужина)									
Рассада (образование 4-5 настоящих листьев)	0,21	8,1	3,74	2,70	—	—	167,5	1,22	0,10
Образование и цветение мужских цветков	1,48	89,6	5,20	7,38	—	—	186,6	11,4	1,49
Образование и цветение женских цветков	3,83	260,2	5,88	9,27	—	—	193,3	32,5	3,93

<i>Окончание табл.</i>									
Завязывание женских цветков	9,81	684,7	7,06	20,07	0,286	0,221	201,1	73,4	14,77
Образование и формирование первичных плодов	20,58	1907,0	7,30	13,68	0,671	0,447	160,5	287,3	21,49
Техническая спелость первичных плодов	31,06	3248,8	16,61	27,18	2,449	0,711	141,0	572,1	63,38
Массовое созревание плодов	12,48	1481,2	10,04	72,55	3,337	0,783	147,4	1625,3	165,8
Конец вегетации	6,13	815,8	18,89	-10,22	2,443	0,772	131,6	1219,4	132,63

А значения КХЭФ и $K_{хоз}$ в обеих сортах начиная от фазы завязывания женских цветков до массового созревания плодов непрерывно увеличивается, достигая максимума в этой фазе (соответственно у сорта "Гюнеш" 4,478 и 0,751, а у сорта "Садаф" 3,337 и 0,783).

Как известно, пластидные пигменты, особенно хлорофиллы играют весьма важную роль в жизни растений, являются показателем продуктивности и мощности фотосинтетического аппарата растений. Поэтому изучение характера изменчивости пластидных пигментов у сортов дыни имеет актуальное значение. Максимальная величина суммы пластидных пигментов в листьях в обоих сортах приходится на фазу завязывания женских цветков (соответственно у сорта «Гюнещ» 190,1 мг/100 г, а у сорта «Садаф» 201,1 мг/100 г сырой массы), после этой фазы величина этого показателя уменьшается до конца вегетации, что объясняется пожелтением и отмиранием листьев в этот период.

Биологической особенностью культуры дыня является способность к накоплению сырой и сухой биомассы до массового созревания плодов. Однако ход формирования урожая сухой и сырой биомассы по фазам развития растения был неодинаковым. Так как в обоих сортах нарастания биомассы до завязывания женских цветков происходит постепенно, а с образованием и формированием плодов этот процесс идет скачкообразно, что объясняется ростом и созреванием плодов. Конец вегетации в обоих сортах характеризуется снижением количества общей биомассы, что связано снижением массы надземных органов и потери массы плодов при пере созревании.

Итак, подытоживая полученные результаты можно прийти к следующему выводу:

1. Наибольшие величины площади листьев и фотосинтетического потенциала, общей сырой и сухой биомассы приходятся на период формирования и технической спелости первичных плодов дыни. Максимальные величины УППЛ, ЧПФ, КХЭФ, $K_{хоз}$ отмечаются в период массового созревания плодов-конец вегетации.

2. Максимальное содержание пластидных пигментов в листьях наблюдается в фазе завязывания женских цветков, после этой фазы до конца вегетации количество пластидных пигментов резко уменьшается, а в конце вегетации оказывается наименьшим.

Список литературы

1. Быковский Ю.А., Колебашина Т.Г. Технология производства бахчевых // Картофель и овощи. – 2016. – №10. – С.11-13.
2. Быковский Ю.А. Продуктивность и качество бахчевых культур в различных типах севооборотов для юго-востока России. / дисс... на соиск. д-ра с.-х. наук. Москва, – 2001, –329с.
3. Колебашина Т.Г., Белов С.И., Вервицкая Л.Н. Рост и развитие растения дыни в зависимости от условия выращивания // Овощи России, – 2019. – №1 (45). – С.56-59
4. Эйвазов Э.Г., Агаев Ф.Н., Аббасов Р.Э. Физиология картофеля, пути получения запрограммированного урожая при интенсивной технологии возделывание – Баку: “Тарагги” ООО, – 2017. – 212с.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводство. – М.: Россельхозакадемия. – 2011. – 648с.
6. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа. – 1975, – 392с.
7. Методы биохимического исследования растения / Под ред. проф. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд. – е. – 1987, – 430с.

Aghayev F.N., Mammadova Kh.H., Soluyanov T.G.
**THE DYNAMICS OF THE VARIABILITY OF THE PHOTOSYNTHETIC
PARAMETERS IN THE MELON PLANTS IN THE ONTOGENESIS**

The results of the researches on the photosynthetic parameters in the melon sorts "Gunesh" (Sun) and "Sadaf" (Pearl) in the conditions of the Absheron Peninsula of the Azerbaijan Republic are presented. It was detected that the photosynthetic indicators are the leaf surface area, photosynthetic potential, specific density of the leaf surfaces, net productivity of the photosynthesis, the sum of the plastid pigments. (Chlorophylls and Carotenoids), the total wet and dry biomass vary significantly depending on the growth and development of the plants. The highest values of the researched photosynthetic parameters, as a rule (except for the sum of the plastid pigments), fall the period of the formation of the primary fruits - mass ripening of the fruits.

***Keywords:** photosynthetic parameters, melon, plastid pigments, the phases of the development, total wet and dry biomass*

УДК 631.21.51.659.632.11

Агаев Ф.Н., Насибова М.Ш., Мамедов Т.А.
**ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ
В ГОРНЫХ ЗОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В статье даются некоторые итоги селекционных работ и клоновых отборов, сортообразцов картофеля привезенных из Таджикистана по линии СІР. В исследованиях проводилось изучение морфо-биологических признаков сортообразцов картофеля и клонов. Посадка проводилась в селе Славянка Кедабекского района который является горной местностью и расположен на высоте 1700 метров над уровнем моря. Следует отметить, что среди изученных сортообразцов, привезенных из Таджикистана и посаженных в 2020-2022 годах в Азербайджане, выявлены высокоурожайные и устойчивые к засухе и грибковым болезням сорта картофеля.

***Ключевые слова:** картофель, клон, отбор, селекция, почва.*

Введение. Картофелеводство является одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства Азербайджана. Практическое значение картофеля очень велико: клубни его используются в пищу, корм и в промышленности для получения крахмала, спирта. Клубни картофеля в зависимости от сортов, от условий возделывания содержат 16-30% крахмала, около 2% жира, около 2% белка, витамины А, В, В₂, В₆, С, Н, К [2]. По количеству употребления населением картофель составляет значительную долю пищевого рациона и является «вторым хлебом» [1].

По статистическим данным Кабинета Министров Азербайджанской Республики годовая норма употребления картофеля на душу населения составляет 93,0 кг. Посевная площадь картофеля в 2022-ом году в Республике составила около 54,8 тыс. га. Урожайность составила 1021913,3 тысяч тонн. Необходимо отметить, что в связи с низкой урожайностью внутреннее производство картофеля не полностью обеспечивает увеличивающуюся ежегодно потребность населения республики.

Болезни, вредители и сорняки - одна из основных причин значительного недобора картофеля, снижения его качества и лежкоспособности [3]. Степень и характер вреда, наносимого картофелю болезнями, вредителями и сорняками, зависит от природно-хозяйственных условий зоны, уровня агротехники, устойчивости сорта и других факторов [5].

Село Славянка Кедабекского района, который является горной местностью и расположен на высоте 1700 метров над уровнем моря. Во всех местах посадка картофеля производится в середине апреля месяца. Посадка в апреле месяце для села Славянка считается оптимальным сроком, а для низменных и предгорных районов оптимальным сроком посадки считается время с 20-го февраля до 15-го марта.

Результаты исследования и обсуждение. В таблицах 1, 2 показаны некоторые морфологические и биометрические признаки картофеля села Славянка в Кедабекском районе.

Таблица 1 - Некоторые показатели клубней у клонов картофеля 11-го года во время сбора урожая

№ № П/П	Каталог номеров	Форма клубней	Цвет клубней	Глубина глазков	Наличие трещин, деформации и т.д., штук	Общее количество больших клубней, штук
1	1271	округло-овальные	кремовые и желтые	средние	3	нет
2	1272	округлые и удл. овальные	красные	глубокие и средние	10	15
3	1273	удлиненно-овальные	кремовые	средние	нет	8
4	1274	удл.овальные и плоские	кремовые	средние и глубокие	нет	2
5	1275	удлиненно-овальные	желтые	средние	нет	-
6	1276	округло- овальные	желтые	средние	нет	4
7	1277	удл. овальные и округлые	желтые	средние	нет	нет
8	1278	удлиненно-овальные	желтые	глубокие и средние	нет	2
9	1279	удлин.овальные и округлые	красные	средние	нет	нет
10	1280	овальные	желтые	мелкие и средние	нет	нет
11	1281	овальные	желтые	средние	8	3
12	1282	удлиненно-овальные	желтые	средние	нет	нет
13	1283	овальные	фиолетовые	глубокие	нет	нет
14	1284	круглые и овальные	желтые	средние и глубокие	нет	нет

Из таблицы 1 видно, что у номеров 1280, 1282, 1283 и 1284 были лучшие показатели. Больные и деформированные клубни не наблюдались.

Таблица 2 - Биометрические показатели клонов 11-го года картофеля во время сбора урожая

№	Каталог номеров	Количество клубней штук			Общий вес, клубней, кг			Урожай ц/га		
		2020 г	2021 г	2022 г	2020 г	2021 г	2022 г	2020 г	2021 г	2022 г
1	1271	279	300	-	-	-	-	52,8	16,5	-
2	1272	704	510	390	20	26,0	24,0	117,5	110,0	103,4
3	1273	50	144	530	4	3,0	11,0	20,8	47,0	103,4
4	1274	866	1328	-	22	21,0	-	114,8	89,0	-
5	1275	1349	815	842	59	30,0	21,0	277,3	70,0	123,3
6	1276	1007	335	767	23	6,0	26,0	135,5	39,0	101,0
7	1277	754	448	492	24	19,0	17,5	141,0	63,0	205,0
8	1278	480	476	292	45	19,0	9,0	211,0	223,0	141,0
9	1279	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1280	2590	110	2440	71	30,0	76,0	333,0	161,0	198,3
11	1281	1759	1345	1939	69	53,0	90,0	324,0	70,0	264,3

Окончание табл. 2										
12	1282	2831	2263	4610	111	89,0	229,0	470,0	209,0	430,0
13	1283	1755	172	1307	92	24,0	57,0	432,0	180,0	334,0
14	1284	1954	788	600	54	15,0	36,0	253,0	165,0	222,0

Из таблицы 2 видно что в 2020 году: урожайности картофеля были следующими: 1282-470,0 ц/га, 1283-432,0 ц/га, 1280-333,0 ц/га;

В 2021 году: 1278-223,0 ц/га, 1282-209,0 ц/га, 1283-180,0 ц/га;

В 2022 году урожайность сортообразцов составила: 1282-430 ц/га, 1283-334 ц/га, 1281-264 ц/га;

В 2020-2022 годах у большинства номеров было слабое поражение макроспориозом. Эти данные указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Развитие макроспориоза на различных сортах картофеля Шамкирского ОП в 2020-2022 гг.

№	Сорт и гибриды	Поражаемость в %			Средний урожай ц/га
		2020	2021	2022	
1	1271	0,2	0,8	2,0	61,5
2	1272	0,1	0,2	0,2	110,3
3	1273	0,2	2,1	2,1	57,0
4	1274	0,4	0,1	0,2	101,9
5	1275	0,1	0,2	0,1	156,8
6	1276	0,1	0,1	0,1	91,8
7	1277	0,2	0,3	0,1	136,3
8	1278	0	0	0	191,6
9	1279	2,0	2,1	2,2	-
10	1280	0,4	0,3	0,1	230,7
11	1281	0,1	0	0	219,4
12	1282	0	0	0	369,6
13	1283	0	0	0	315,3
14	1284	0	0	0	213,3

Из таблицы 3 видно, что номера 1282, 1283, 1284 устойчивы к макроспориозу. Урожайные данные в этих номерах соответственно были 369,6 ц/га, 315,3 ц/га, 213,3 ц/га.

Сильное поражение наблюдалось у номера 1279-2,2%, этого номера не получен урожай.

Во избежание смешивания семенного материала, при посадке, каждый клон отделен друг от друга на расстоянии 60 см.

При появлении 3-4 % всходов посаженный участок опрыскивали гербицидом для уничтожении сорняков. Массовые всходы получены, в зависимости от клонов от 25-го до 30-го мая. В период вегетации проводили своевременный уход за посадками картофеля. Уход за картофелем состоял из следующих операции: рыхление междурядий, окучивание, борьба с болезнями и вредителями, внесение подкормки и т.д.

Когда рост растений достигал 15-20 см вносили подкормку из расчета N₅₀P₆₀K₈₀ затем проведено первое окучивание.

Метеорологические условия за вегетационный период были такими: до 10-го июня погода была нормальная. С 10-го июня до 16-го июля была сухая и жаркая погода, которая отрицательно повлияла на клубнеобразование картофеля. Однако, начиная с 8-го до 16-го июля не шли дожди, в результате чего относительной влажности в почве не хватило до 5-го августа. За счет этого по сравнению с предыдущими годами урожайность картофеля значительно снизилась..

Начиная с фазы бутонизации и до конца вегетации опрыскивали растения 3 раза против болезней и 2 раза против колорадского жука.

Уборка урожая проводилась 5-го октября. Во-время сбора урожая аккуратно отделили клубни от столонов, провели учет урожая по общепринятым методикам [6]. Другие наблюдения и учеты проводились вовремя, их результаты представлены в таблицах 1-2.

Следует отметить, что среди изученных сортообразцов, привезенных из Таджикистана и посаженных в 2020-2022 годах в Азербайджане, выявлены высокоурожайные и устойчивые к засухе и грибковым болезням сорта картофеля. Данные по урожайности сортообразцов картофеля приведены в табл. 2.

Выводы. Таким образом, среди изученных 14 сортообразцов, интродуцированных из Таджикистана по линии СІР выявлены как устойчивые к болезням, так и к засухе, высокоурожайные сорта картофеля, которые необходимо использовать в селекции, для развития семеноводства картофеля в Азербайджане.

Список литературы

1. В.Т.Абдуллаев. Эффективная технология получения высококачественного урожая картофеля в Азербайджане. –Баку. 2004, 40 с. (на азербайджанском языке)
2. Амиров З.С., Абдуллаев В.Т. Новая технология возделывания картофеля в Азербайджанской республике – Баку. -2001, 29 с. (на азербайджанском языке)
3. Гуксейнов К.Г. болезни и вредители растений картофеля и меры борьба против них. – Гянджа, -21 с. (на азербайджанском языке)
4. Зенкевич С.В. Особенности защиты картофеля от фитофтороза. // Сборник научных трудов/ Белорусская сельскохозяйственная академия. -Горки, 2001. –стр.12-18
5. Абдуллаев В.Т., Насибова М.Ш. Хранение картофеля.-Баку. «Текнур», - 2014. – 16 с. (на азербайджанском языке)
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. –М.: Россельхозакадемия. – 2011, - 648 с.

Agayev F.N., Nasibova M.Sh, Mammadov T.A.

POTATO VARIETIES IN MOUNTAINOUS ZONES OF AZERBAIJAN

Selection activities and selected's clone of result have been given variety's samples with CIP that brought from Tajikistan in article. The experimental has been operated in 2020-2022 years. In the research of microbiological characteristics of potato varieties and clones ware carried out. Landing was carried out in the village of Slavyanka, Gadabay region, which is a mountainous area and is located at an altitude of 1700 meters above sea level. In should be noted that among the studied varieties imported from Tajikistan and planted in Azerbaijan in 2020-2022, high-yielding and resistant to drought and fungal diseases potato varieties were identified.

Keywords: potato, clone, selective, selection, land.

УДК 631.21.659.632.11

Агаев Ф.Н., Насибова М.Ш., Мустафаев Ю.Б.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ БОТАНИЧЕСКИХ СЕМЯН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В горных условиях Азербайджанской республики была изучена сравнительная характеристика засухоустойчивых образцов картофеля из ботанических семян. В результате исследований 19 сортообразцов, интродуцированных из Перу выявлены высокоурожайные сорта картофеля устойчивые как к болезням, так и к засухе. Это выделенные образцы могут успешно использоваться в селекции для развития семеноводства картофеля в горных и предгорных зонах Азербайджана. Показано, что посадка и выращивание ботанических семян экономически выгодна. Если в нормальных посадках на гектар требуется 3-3,5 тона семенного материала, то при посадке ботанических семян необходимо 700-800 кг, что считается очень рентабельным и менее трудоемким.

Ключевые слова: селекция, клон, картофель, ботанические семян, урожайность

Введение. Одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства Азербайджана является картофелеводство. Практическое значение картофеля очень велико, клубни его используются в пищу, в кормлении животных и в промышленности для получения крахмала и спирта [1; 3].

По статистическим данным кабинета Министров Азербайджанской республики годовая норма употребления картофеля на душу населения составляет 93,0 кг. Посевная площадь картофеля в 2022 году в республике составила около 54,8 тыс.га. Урожайность составила 1021913,3 тысячи тонн.

Цель исследований. Учитывая биологические особенности картофеля и природные почвенно-климатические особенности Азербайджана, возможно выращивать эту ценную культуру как в горных и предгорных, так и в низменных регионах, расширяя посевные площади с целью обеспечения населения собственной продукцией. Необходимо отметить, что в связи с низкой урожайностью внутреннее производство картофеля не полностью обеспечивает увеличивающуюся ежегодно потребность населения республики.

Однако, отсутствие семенного материала высокоурожайных сортов картофеля в республике разных сроков спелости, устойчивых к болезням и к вредителям, делает необходимым проведение научно-исследовательских работ в этом направлении.

Метод исследований. В связи с выполнением проекта “Развитие семеноводства картофеля в Азербайджане, свободного от болезней” в апреле 2014 года по инициативе ФАО было привезено 19 образцов ботанических семян картофеля.

Эти семена были нами посажены и в течение 8 лет получены урожай картофеля из этих семян. После сбора урожая 8-го года, картофель высажен в апреле 2022 года в Таузской опытной станции, в селе Сары-Тала. 20 мая были получены массовые всходы.

Результаты исследований и обсуждение. Сбор урожая проводили 20 сентября. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 -Некоторые морфологические признаки ботанических семян картофеля 8-го года посадки

№	Каталог номера	Общее количество высаженных растений	Состояние растений во время уборки		Форма глазков клубней	Форма клубней	Цвет клубней
			сухой, шт.	зелёный, шт			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1329	40	35	5	средние	круглые	белый
2	1332	160	100	60	глубокие	круглые	белый
3	1333	90	85	5	мелкие	удлиненные	розовый
4	1334	90	75	15	мелкие	удлиненные	белый
5	1335	40	35	5	средние	круглые	белый
6	1337	140	100	40	средние	круглые	белый
7	1338	45	40	5	мелкие	удлиненные	белый
8	1339	50	40	10	средние	круглые	белый
9	1340	42	40	2	мелкие	удлиненные	красный
10	1341	50	40	10	средние	удлиненные	красный
11	1342	15	10	5	средние	удлиненные	красный
12	1343	40	35	5	средние	удлиненные	белый
13	1344	90	75	15	средние	удлиненные	белый
14	1345	45	40	5	средние	удлиненные	белый
15	1346	52	40	12	мелкие	удлиненные	белый
16	1347	130	100	30	средние	удлиненные	красный.
17	1348	45	30	15	средние	круглые	красный
18	1349	50	40	10	средние	круглые	белый
19	1350	50	30	20	средние	удлиненные	белый

Из таблицы 2 видно, что самыми урожайными номерами были: 1332-920 клубней, из них 360 штук крупные, 440 штук средние, 120 штук мелкие. Номера 1347-882 клубней из них 182 крупные, 409 штук средние, 291 штук мелкие. Вес крупных клубней был у номера 1332-48 кг из них средних клубней 41 кг, мелких клубней 11 кг, а у номера 1347 крупных клубней было 19,7 кг, средних клубней 24,2 кг, мелких клубней 12 кг.

Таблица 2 - Урожайные данные ботанических семян картофеля 8-го года посадки (2022 г.)

№	Номера каталог	Число и вес клубней						Общий урожай, кг
		крупные		средние		мелкие		
		число, шт.	вес, кг	число, шт.	вес, кг	число, шт.	вес, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1329	39	6,0	90	7,0	145	7,0	235,0
2.	1332	360	48,0	440	41,0	120	11,0	293,7
3.	1333	100	14,0	224	17,0	210	9,7	212,4
4.	1334	58	8,0	264	17,0	171	7,0	167,0
5.	1335	35	6,0	200	12,4	-	-	216,2
6.	1337	250	36,0	230	20,0	190	9,0	218,0
7.	1338	60	7,1	100	7,0	147	6,6	216,2
8.	1339	35	4,9	129	6,5	-	-	111,8
9.	1340	50	7,2	140	10,8	100	4,0	246,0
10.	1341	45	4,5	165	8,8	70	2,3	148,5
11.	1342	-	-	100	7,6	-	-	238,0
12.	1343	35	4,0	366	17,2	200	7,8	218,5
13.	1344	79	10,6	154	12,0	133	11,0	175,0
14.	1345	20	3,0	55	4,0	42	2,0	94,0
15.	1346	85	10,0	270	18,8	-	-	253,0
16.	1347	182	19,7	409	24,2	291	12,0	202,0
17.	1348	15	2,7	78	5,4	45	2,0	105,0
18.	1349	20	2,8	50	5,0	200	9,0	157,9
19.	1350	40	6,0	133	8,7	60	3,0	163,5

В номере 1332 общее число клубней было 920 штук, из них 100 штук крупных, 440 штук средних, 120 штук мелких. Вес крупных клубней 48 кг, средних клубней 41 кг, мелких клубней составил 11,0 кг.

У номера 1337 – 670 штук клубней, из них крупных клубней было 250 штук – 36 кг, средних клубней 230 штук – 20,0 кг, мелких клубней 190 штук – 9 кг.

В номере 1347 – 882 штук клубней, из них крупных клубней 182 штук – 55 кг, средних клубней 409 штук – 24,2 кг, мелких клубней 291 штук – 12 кг.

Из таблицы 2 видно, что у номеров 1332, 1347, 1333 отмечались самые лучшие показатели урожайности, соответственно: 100,0, 55,9 и 40,7 кг.

Таблица 3 - Развитие фузариоза у ботанических семян шестого года посадки

Номера сортов и гибридов	Поражаемость в %			Урожай, ц/га
	Дата учета			
	7.VII	20.VII	30.VII	
1329	0	0	0	75,5
1332	0	0	0	85,1
1333	0	0,3	0,1	69,7
1334	0	0	0,2	63,9
1335	0	0	0,2	75,5
1337	0,1	0,1	0,3	86,6
1338	0	0	0,2	90,5

Окончание табл. 3				
1339	0	0	0	80,0
1340	0	0	0	96,7
1341	0	0	0	57,5
1342	0	0,1	0,1	85,2
1343	0	0	0	73,8
1344	0,1	0	0,1	72,4
1345	0	0	0	88,9
1346	0	0	0	95,0
1347	0,1	0,1	0	57,8
1348	0	0	0	104,6
1349	0	0	0,1	86,2
1350	0	0	0	103,9

Нами также проведены исследования по развитию болезней фузариоза у ботанических семян восьмого года посадки. Было обнаружено, что наибольшая поражаемость фузариозом ботанических семян приходится на поздние сроки учета у номера 1329 и 1337 (всего 0,3%). У изученных 8 номера в вообще не отмечаются поражения фузариоза, что и указывалось в некоторых научных работах [2; 4]. Из изученных образцов лишь у 6 образцов отмечен 0,1% поражения фузариозом, и в трех образцах – 0,2%.

Из таблицы 3 видно, что самыми урожайными были семена со следующими номерами: 1348 – 104,6 ц/га, 1350 – 103,9 ц/га, 1340 – 96,7 ц/га, 1346 – 95,0 ц/га, которые не были поражены фузариозом.

Выводы. Результаты исследований среди изученных 19 сортообразцов, интродуцированных из Перу по линии СИП, выявили как устойчивые к болезням, так и к засухе, высокоурожайные сорта картофеля, которые необходимо использовать в селекции для развития семеноводства картофеля в Азербайджане.

Посадка ботанических семян очень выгодна. В нормальных посадках семенного материала нужно 3-3,5 тонны на гектара при посадке ботанических семян на гектар требуются 700-800 кг, что считается очень рентабельным и менее трудоемким.

Список литературы

1. Герасимова А.В. Болезнь фитофтора и фузариум на картофеле. //Весті Акадэміі навук БССР. Сер. Біялогічных навук. 2001.- № 6, -с. 37-43.
2. Зенкевич С.В. Особенности защиты картофеля от фитофтороза. /Сборник научных трудов. Белорусская сельскохозяйственная академия. -Минск, -2001, -с. 12-18.
3. Абдуллаев В.Т., Насибова М.Ш. Эффективные способы получения высоких урожаев картофеля. - Баку. «Текнур» 2014. с. 23 с. (азербайджанском языке)
4. Гусейнов К.Г. Болезни и вредители картофеля и методы борьбы с ними. -Гянджа. -2015. - 21 с. (азербайджанском языке)

Aghayev F.N., Nasibova M.Sh., Mustafaev Y.B. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF DROUGHT-TOLERANT POTATO SAMPLES FROM BOTANICAL SEEDS IN MOUNTAINOUS CONDITION OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

The drought tolerance of potato botanical seeds in the mountainous conditions of Azerbaijan was studied. The results of the study showed that 19 varieties introduced from Peru have high productivity and are resistant to disease and drought/ these samples can be used as starting material in selection/ 700-800 kg per hectare is used for planting potatoes with botanical seeds/ this indicator is economically very efficient is potato planting with tubers is 3-3,5 t per hectare.

Keywords: potato, clone, selective, botanical seeds, land

Аганина С. О.
СОХРАНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ И ЗДОРОВЬЕ
ЗБЕРЕЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

На сегодняшний день сохранение продовольственных ресурсов является одним из важнейших проблем человечества. Актуальность данной темы заключается в том, что по различным оценкам, порядка 30% продовольствия, производимого для потребления во всем мире, теряется или выбрасывается по пути от одного пункта в другой в цепочке поставок. Согласно прогнозам, к 2050 году население мира составит более 9 миллиардов человек, ввиду чего потребуется увеличить количество продовольственных запасов на 70%.

Ключевые слова: продовольственные ресурсы, пищевые отходы, окружающая среда, здоровье сбережение

Продовольственные ресурсы являются необходимостью для человека. К ним относятся природные ресурсы, употребляемые человеком в пищу, такие как: грибы, ягоды, орехи, рыба, дичь и т.д. Зачастую данные ресурсы проходят множество стадий перед тем, как дойти до конечного потребителя, в связи с чем часть из них становится непригодной для потребления. Продовольственные потери и отходы представляют собой растрату воды, земли, энергии и других природных ресурсов. Непригодные для потребления продовольственные ресурсы составляют порядка 4,4 гигатонны выбросов парниковых газов в год.

Эффективное и комплексное решение проблемы сохранения продовольственных ресурсов заключается в достижении баланса между тем, чтобы предоставить возможность получать желаемое количество продовольственных ресурсов всем людям и при этом минимизировать потери этих ресурсов в цепочках поставок, и таким образом оптимизировать использование как природных, так и финансовых ресурсов. Сокращения потерь и порчи пищевой продукции можно достичь также за счет оптимизации процессов обработки пищевых продуктов, рационализации цепочек поставок и связи фермеров с рынком. В первую очередь, достижения минимизации потерь продовольственных ресурсов можно добиться за счет использования отходов, непригодных для употребления в пищу человеком. Одним из способов такого применения продовольствия является его перенаправление на корм животным, преобразование продуктов питания в биоэнергию и сброс на свалки.

Потери продовольственных ресурсов могут быть вызваны рядом причин. Такими причинами могут быть сбои в работе техники производства, отсутствие надлежащих складских помещений, ненадлежащая обработка и упаковка, а также повреждение упаковки. Под пищевыми отходами понимается изъятие из цепочки поставок пищевых продуктов, не пригодных для потребления человеком.

Разработка эффективных решений по сокращению потерь и порчи пищевой продукции зависит от понимания взаимосвязей между различными этапами цепочки поставок продовольствия. Другими словами, производительность каждого участника и затраты на деятельность в верхних сегментах цепочки могут определять качество продукта на последующих этапах цепочки поставок продуктов питания. В этом комплексном подходе к цепочке поставок особое внимание следует уделять влиянию технических вмешательств на социальный контекст, при этом стоимость предлагаемых решений не должна превышать стоимость потерянного продовольствия.

В странах с низким уровнем дохода решения должны первоначально приниматься касательно производителей, в виде улучшения методов сбора урожая и обучения фермеров. Однако в промышленно развитых странах решение проблемы на уровне производителей и производственных предприятий являются нерациональными, поскольку в масштабе потребления незначительны. Для таких стран особенно важное значение имеют

государственные инвестиции в максимизирование потенциала для сельского хозяйства, а также политическая поддержка, создающая благоприятные условия для инвестиций частного сектора.

Подводя итог, для того, чтобы добиться сохранения продовольственных ресурсов и минимизировать потери пищевых продуктов необходимо рассматривать этот процесс как систему, в которой должны принимать участие комплексно все стороны: производители, поставщики продуктов, потребители, а также государство. Сохранение продовольственных ресурсов рассматривается в контексте рационального использования ресурсов человеком.

Человека, который задумывается о вреде окружающей среде и прилагающего усилия для того, чтобы снизить этот ущерб, можно назвать осознанно живущим. Такие люди, как правило, задумываются и непосредственно о своем здоровье, занимаются сбережением своего здоровья. Здоровье сбережение представляет собой активность человека, направленную на улучшение и сохранение здоровья, а также согласованность и единство всех уровней его жизни.

Под здоровье сбережением понимается образ жизни человека в целом, а также уровень его культуры, благоприятные условия жизнедеятельности, в том числе поведенческие и гигиенические аспекты, способствующие сохранению и поддержанию здоровья. Таким образом, здоровье сбережение включает в себя культуру планирования семьи; гигиеническую и физическую культуру, к которым относятся физкультура и спорт, культура питания, труда и отдыха; психогигиеническую культуру; духовную культуру; культуру воспитания у детей и молодых людей; индивидуальную культуру, способствующую восприятию человеком здоровья как ценности; социальную культуру здоровья, основанную на представлении человеком здоровья как первого приоритета безопасности и благополучия.

Здоровье сбережение является фундаментом профилактики болезней. Следуя определенному образу жизни, человек самостоятельно способствует вероятности появления и развития определенных заболеваний. Здоровье сбережение на уровне человека представляет собой выбор таких форм активности, которые способствуют сохранению и укреплению здоровья человека. Выбор обуславливается уровнем культуры человека, имеющихся знаний и жизненных ценностей, системой норм поведения, которые предусматривают здоровье сбережение. Первостепенно в это входит соблюдение оптимального двигательного режима, учитывающего половозрастные и физиологические особенности; сбалансированный рацион питания; отсутствие вредных привычек; соблюдение правил личной и общественной гигиены; повышение уровня медицинских знаний; здоровое сексуальное поведение. Для того, чтобы проанализировать здоровье сбережение среди молодых людей, были опрошены 15 респондентов мужского и женского пола в возрасте 18-25 лет. Им были заданы 15 вопросов, связанных со здоровьем сбережением (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты опроса респондентов

Вопрос	Ответ	Количество респондентов
Во сколько Вы обычно просыпаетесь?	В 7-8 утра	8
	В 8-10 утра	4
	В 10-12	2
	После 12 дня	1
Сколько раз в день Вы употребляете пищу?	3 раза в день: завтрак, обед и ужин	6
	2 раза в день и один перекус	8
	1 раз в день	1
Есть ли у Вас вредные привычки?	Нет	3
	Да, курение	9
	Да, употребление алкоголя	3
	Да, употребление психоактивных веществ	0

<i>Окончание табл. 1</i>		
Как часто Вы принимаете душ?	Каждый день	14
	Через день	1
	Раз в неделю	0
Ознакомлены ли вы с базовыми медицинскими знаниями?	Да, я обладаю знаниями первой необходимой помощи	9
	Нет, не знаком	6

Результаты опроса проиллюстрируем диаграммой:

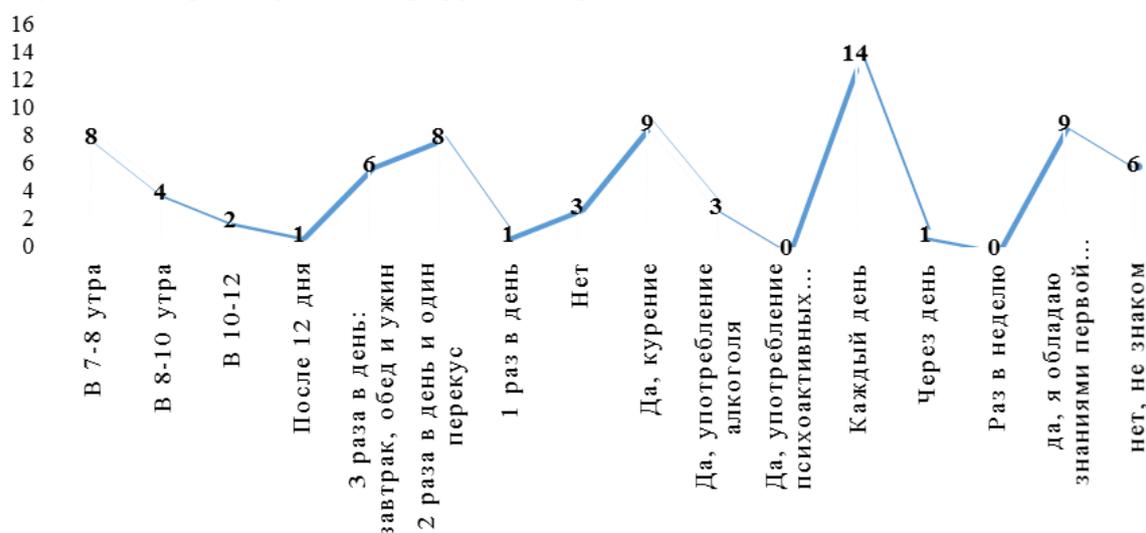


Рисунок 1 – Результаты опроса респондентов

Таким образом, опрос показал, что большая часть респондентов следят за своим здоровьем и имеют высокий уровень качества жизни. В качестве главной проблемы можно выделить вредные привычки: из 15 респондентов 9 человек указали, что курят и 3 человека, что употребляют алкоголь. Это может быть обусловлено количеством стресса, который молодые люди испытывают в связи с учебой, а также популяризацией различных курительных приспособлений. Здоровье сбережение является важнейшим аспектом жизни каждого человека и особенно актуально в связи с изменчивостью реалий и преобладания сидячих работ. Задача укрепления здоровья населения и человека актуальна во все времена и для каждого цивилизованного государства.

Список литературы

1. Котова Л.Г. Инновации в производстве продуктов питания как фактор обеспечения продовольственной безопасности России / Л.Г. Котова, Л.Н. Крапчина, Н.В. Попова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. — 2014. — № 2 (18). — Т. 2. — С. 171-176.
2. Крапчина Л.Н., Котова Л.Г. Обеспечение качества производства — необходимое условие реализации продовольственной безопасности России // Российское предпринимательство. — 2014. — № 17 (263). — С. 110-119.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы»
4. Василенко Н.Ю. Основы социальной медицины [Текст]: учебное пособие / Н.Ю. Василенко. — Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2004. — 129 с.
5. Назарова Е.Н. Здоровый образ жизни и его составляющие [Текст]: учебное [пособие для студентов высш. учеб. заведений] / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 256 с.
6. Черносвитов Е.В. Социальная медицина [Текст]: учебное [пособие для студентов высш. учеб. заведений] / Е.В. Черносвитов — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. — 304 с.
7. Мартыненко А. В. Теория и практика медико-социальной работы [Текст]: учебное пособие / А.В. Мартыненко. — М.: Гардарики, 2007. — 159 с.

Aganina S. O.

CONSERVATION OF FOOD RESOURCES AND HEALTH HUMAN SAVING

Today, the conservation of food resources is one of the most important problems of mankind. The relevance of this topic lies in the fact that, according to various estimates, about 30% of the food produced for consumption worldwide is lost or thrown away on the way from one point to another in the supply chain. By 2050, the world population is projected to be over 9 billion, requiring a 70% increase in food stocks.

Keywords: food resources, food waste, environment, health saving

УДК 664.662

Азарёнок Н. Ю., Микулинич М. Л.

ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЖАНОЙ МУКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА СОЛОДОВОГО

В статье представлены результаты по органолептическим показателям и аминокислотному составу мелкоштучных булочных изделий из обойной, обдирной и сеяной ржаной хлебопекарной муки. Проведен сравнительный анализ показателей потребительских свойств булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки. Установлено, что добавление экстракта солодового существенно влияет на содержание аминокислот в составе, цвет корки, мякиша, аромат и вкус готового изделия.

Ключевые слова: булочные изделия, экстракт солодовый, органолептические показатели, аминокислотный состав, сравнительный анализ.

Хлеб и хлебобулочные изделия занимают значительное место в питании современного человека и пользуются стабильным спросом. Основным недостатком современного производства является недостаточное внимание к проблеме полноценного состава пищевых продуктов. Особенно актуальным является обеспечение населения продуктами, которые сбалансированы по содержанию пищевых и биологически активных веществ. Восстановление структуры питания, повышение его качества и безопасности в настоящее время должно являться одной из важнейших и приоритетных задач [1].

Специалистами БГУТ разработаны булочные изделия из ржаной хлебопекарной муки с использованием экстракта солодового в условиях пароконвективной обработки. Основные задачи проведенного исследования (булочные изделия из ржаной хлебопекарной муки с использованием экстракта): использование ресурсосберегающих технологий и интенсификация приготовления (условия пароконвективной обработки); ускорение продолжительности технологического процесса и приобретение особых органолептических характеристик изделиями (использование экстракта солодового); повышение пищевой ценности и решение вопроса разбалансированности биологически активных веществ [2].

Цель работы – сравнительная оценка органолептических показателей и аминокислотного состава мелкоштучных булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки с использованием экстрактов солодовых в условиях пароконвективной обработки.

Объектом экспериментальных исследований служили образцы мелкоштучных булочных изделий из обойной, обдирной и сеяной хлебопекарной муки с использованием экстракта солодового ячменного вязкого, произведенного на ПУП «Полоцкие напитки и концентраты» (Республика Беларусь), с содержанием сухих веществ 72 %. Содержание экстракта солодового в мелкоштучных булочных изделиях составляло 30 % к массе муки [3]. В качестве контроля использовали мелкоштучные булочные изделия из ржаной хлебопекарной муки без экстракта. В рецептуру исследуемых образцов входила мука хлебопекарная ржаная, вода, дрожжи сухие хлебопекарные, соль поваренная, рафинированное дезодорированное вымороженное растительное масло, яйцо куриное. Масса готового изделия – 100 г.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Технологический процесс приготовления включал замес, брожение, расстойку и выпечку в пароконвекционном аппарате АПК-0,85. Процесс брожения проводили в термостате воздушном ХТ-3/70 при температуре 35 °С, расстойку осуществляли при температуре 45 °С влажность в паровоздушной камере – 75%, выпечку – при температуре 210 °С, влажность в паровоздушной камере – 45 %.

Подготовку и проведение испытаний осуществляли стандартными физико-химическими методами анализа. Содержание белка определяли с помощью автоматической установки Kejeltec 2000, аминокислотный состав – с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с помощью аминокислотного анализатора AZURA. Аминокислотный состав образцов мелкоштучных булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки изучался совместно с сотрудниками ВНИИ пищевой биотехнологии – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (РФ).

Исследование органолептических показателей готовых изделий проводили с использованием описательного метода. Изучено влияние экстракта солодового на органолептические показатели и аминокислотный состав булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки в условиях пароконвективной обработки. Результаты по органолептическим показателям булочных изделий представлены в табл. 1, по аминокислотному составу – в табл. 2.

Таблица 1 – Органолептическая оценка мелкоштучных булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки

Наименование показателя	Описательная характеристика мелкоштучных булочных изделий	
	из ржаной хлебопекарной сеяной муки	
	без экстракта	с экстрактом солодовым
Внешний вид	Форма правильная, симметричная, поверхность гладкая, без трещин и подрывов	
Цвет корки и мякиша	Светло-золотистый цвет корки, Светло-серый цвет мякиша	Золотистый цвет корки, светло-коричневый цвет мякиша
Состояние мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный	
<i>Окончание табл. 1</i>		
Пористость	Достаточно развитая и достаточно равномерная, поры мелкие и средние, тонкостенные	Хорошо развитая и равномерная, поры мелкие и тонкостенные
Аромат	Выраженный зерновой	Интенсивно выраженный солодовый
Вкус	Выраженный, пресный	Умеренно выраженный сладкий
из ржаной хлебопекарной обдирной муки		
Внешний вид	Форма достаточно симметричная относительно верхней корки и по обоим краям	Форма правильная и симметричная
	Поверхность достаточно гладкая, без трещин и подрывов	
Цвет корки и мякиша	Достаточно равномерный серо-коричневый цвет корки, серый цвет мякиша	Достаточно равномерный золотистый с серым оттенком цвет корки, цвет мякиша коричневый с серым оттенком
Состояние мякиша	Мягкий, нежный, эластичный	
Пористость	Достаточно развитая и достаточно равномерная, поры мелкие и средние, тонкостенные	Хорошо развитая и равномерная, поры мелкие и тонкостенные
Аромат	Выраженный зерновой	Интенсивно выраженный солодовый
Вкус	Выраженный, пресный	Умеренно выраженный сладкий
из ржаной хлебопекарной обойной муки		
Внешний вид	Форма изделия достаточно симметричная относительно верхней корки по обоим краям, поверхность гладкая, без трещин и подрывов	
Цвет корки и мякиша	Достаточно равномерный коричневый	Достаточно равномерный темно-коричневый
Состояние мякиша	Мягкий, эластичный	Мягкий, эластичный

Пористость	Достаточно развитая и достаточно равномерная, поры мелкие и средние, тонкостенные	Хорошо развитая и равномерная, поры мелкие и тонкостенные
Аромат	Выраженный зерновой	Интенсивно выраженный солодовый
Вкус	Выраженный пресный	Умеренно выраженный сладкий

Отмечено, что при использовании в рецептуре экстракта солодового, булочные изделия имели более выраженный сладковатый вкус, приятный солодовый аромат, темно-коричневый цвет корочки и светло-коричневый цвет мякиша. Это обусловлено тем, что в процессе брожения образуется большее количество разнообразных аминных соединений и редуцирующих сахаров, участвующих в реакции меланоидинообразования и карамелизации по сравнению с контролем, что соответственно, повышает количество ароматизующих и красящих веществ в готовом продукте.

Таблица 2 – Результаты показателей по аминокислотному составу мелкоштучных булочных изделий из ржаной хлебопекарной

Наименование показателя	Булочное изделие из ржаной хлебопекарной					
	сеянной муки		обдирной муки		обойной муки	
	без экстракта	с экстрактом солодовым	без экстракта	с экстрактом солодовым	без экстракта	с экстрактом солодовым
Содержание белка, г/100 г продукта	7,7±0,3	7,5±0,3	7,7±0,3	6,9±0,3	7,9±0,3	7,5±0,3
Содержание незаменимых аминокислот, мг/г продукта:						
Валин	5,21±0,68	4,23±0,55	4,10±0,53	3,39±0,44	6,18±0,80	3,57±0,46
Метионин	1,50±0,12	1,28±0,10	1,27±0,10	1,07±0,08	1,71±0,14	1,02±0,08
Изолейцин	3,96±0,48	3,30±0,39	3,20±0,38	2,81±0,34	5,11±0,61	2,70±0,32
Лейцин	7,16±0,86	5,81±0,76	5,67±0,74	4,97±0,65	8,61±1,12	4,81±0,63
Фенилаланин	4,71±0,33	3,72±0,30	3,75±0,26	3,40±0,24	5,66±0,40	3,18±0,22
Лизин	6,42±0,45	5,05±0,35	4,56±0,32	4,23±0,30	8,18±0,57	5,90±0,41
Триптофан	15,72±2,04	10,87±1,41	12,39±1,61	10,70±1,39	11,03±1,43	10,08±1,31
Треонин	4,49±0,54	4,09±0,49	4,21±0,51	4,07±0,49	3,78±0,45	3,53±0,42
Содержание заменимых аминокислот, мг/г продукта:						
Аспарагин	1,53±0,12	1,89±0,15	2,87±0,23	2,41±0,19	2,15±0,17	1,89±0,15
Гистидин	2,68±0,21	1,42±0,11	1,64±0,13	1,45±0,12	2,33±0,19	1,50±0,12
Серин	8,09±0,73	2,94±0,26	6,16±0,55	2,77±0,25	7,67±0,69	7,03±0,63
Глутаминовая кислота	20,37±1,43	14,65±1,03	16,38±1,15	9,44±0,66	39,50±2,77	25,31±1,77
Пролин	9,42±0,66	7,92±0,55	8,79±0,62	7,15±0,50	9,05±0,63	8,74±0,61
Глицин	4,17±0,29	3,22±0,23	3,36±0,24	2,60±0,18	4,91±0,34	2,91±0,20
Аланин	4,93±0,35	3,79±0,27	3,83±0,27	3,10±0,22	5,66±0,40	3,42±0,24
Аргинин	2,14±0,15	1,61±0,11	1,59±0,11	1,32±0,09	2,68±0,19	1,23±0,09
Тирозин	1,85±0,22	1,64±0,20	1,40±0,17	1,23±0,15	2,40±0,29	1,19±0,14
Цистеин	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Известно, что белки хлеба и хлебобулочных изделий из ржаной муки содержат недостаточное количество лизина, метионина, треонина и триптофана.

По данным электронных ресурсов, в т.ч. данные ФАО/ВОЗ, рекомендуемые нормы в удовлетворении суточной потребности аминокислот составляют (г/сутки): валин – 3–5, метионин – 2–5, лейцин – 4–7, изолейцин – 3–4, фенилаланин – 2–6, лизин – 3–5.5, триптофан – 1, треонин – 2–4. Анализируя полученные данные, отмечено, что разработанные булочные изделия без и с использованием экстракта удовлетворяют суточную потребность практически во всех незаменимых аминокислотах. Исключение составляет незаменимая аминокислота – метионин, которой во всех образцах ниже рекомендуемых

норм. Для булочных изделий из обойной и обдирной муки с использованием экстрактов отмечена незначительная разбалансированность в изолейцине.

Анализируя данные, представленные в табл. 2, отмечено, что добавление экстракта солодового в условиях пароконвективной обработки приводит к количественному изменению аминокислотного состава мелкоштучных булочных изделий: содержание белка, в среднем, на 6 %, в т. ч. незаменимых – на 13 % – 44 % и заменимых аминокислот – на 29 % – 44 %. Наибольшие изменения (более 50 %) происходят в составе булочных изделий из обойной муки в отношении таких незаменимых аминокислот как валин, метионин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, лизин, среди заменимых аминокислот – серин, глутаминовая кислота, аланин; наименьшие – в составе изделий из обдирной муки, за исключением серина – более 100 % (для булочных изделий из сеянной и обдирной муки). Стоит отметить, что значительная доля от общего содержания аминокислот в булочных изделиях приходится на триптофан (11 % – 16 %) и глутаминовую кислоту (14 % – 29 %).

Данные изменения обусловлены тем, что при меланоидинообразовании происходят реакции тех или иных аминокислот с глюкозой, мальтозой и ксилозой. В результате этих реакций образуются летучие карбонильные соединения: аланин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин и метионин образуют в основном ацетальдегид, изомасляный, изовалериановый, 2-метилбутанал, фенил-ацетальдегид и метионал соответственно. Кроме того, образуются еще в небольшом количестве ацетон, формальдегид, пропионовый альдегид и некоторые другие карбонильные соединения. Лизин, аргинин, гистидин и триптофан, реагируя с восстанавливающими сахарами, не образуют значительных количеств специфических карбонильных соединений, так же как и глутаминовая кислота и пролин.

Таким образом, включение в рецептуру мелкоштучных булочных изделий из ржаной хлебопекарной муки в условиях пароконвективной обработки экстракта солодового приводит к количественным изменениям содержания аминокислот в составе, качественным изменениям органолептических показателей, технологическое влияние на качество готовых изделий, улучшая их вкус, цвет и аромат.

Список литературы

- 1 Илларионова, Е.А. Биологически активные и пищевые добавки. Оценка эффективности и безопасности: учебное пособие / Е.А. Илларионова, И.П. Сыроватский // ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск: ИГМУ, 2020. – 56 с.
- 2 Кучер, А.С. Исследование влияния амарантовой муки на аминокислотный состав хлебулочных изделий / А.С. Кучер // Веснік ГДУ ім. Я. Купалы. – 2019. – № 1. – С. 69-77.
- 3 Азаренок, Н.Ю. Влияние экстракта солодового на потребительские свойства хлебулочных изделий из ржаной хлебопекарной муки в условиях пароконвективной обработки / Н.Ю. Азаренок, М.Л. Микулинич, И.М. Кирик, С.Л. Масанский // Вестник БГУТ. – 2022. – № 1 (32). – С. 17–27.

Azarenok N. Yu., Mikulinich M. L.

EVALUATION OF ORGANOLEPTIC INDICES AND AMINO ACID COMPOSITION OF BAKERY PRODUCTS RYE FLOUR USING MALT EXTRACT

The article presents the results on organoleptic indices and amino acid composition of small-stained bakery products made of cage, medium and sown rye bakery flour. The indices of consumer properties of rye bakery flour bakery products were compared. It has been found that the addition of malt extract does not increase the content of amino acids in the composition and significantly affects the color of the crust, crumb, aroma and taste of the finished product.

Keywords: bakery products, malt extract, organoleptic parameters, amino acid composition, comparative analysis.

Алейников А.Ф.

ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА КУРИНОГО ЭМБРИОНА ПРИ ИНКУБАЦИИ

Выбраковка суточных цыплят-самцов несушек по-прежнему является обычной процедурой при инкубации в выводных шкафах птицефабрик РФ. Это процедура не только не этична, но и наносит экономический ущерб производителю птицеводческой продукции. Причина – отсутствие методов и технических средств для определения полового диморфизма эмбрионов на ранних стадиях инкубации. Для определения половых признаков эмбриона предлагается подход, основанный на анализе гиперспектральных изображений поверхности яиц, путем подсветки их излучением в диапазоне волн, воспринимаемых гиперспектральной камерой. Приведены структурная схема и конструкции установка, разработанная на основе гиперспектральной камеры Photonfocus MB1-Д2048x1088-ХС05-96-Г2-10 имеющейся в наличии в СФНЦА РАН.

Ключевые слова: яйцо птицы, эмбрион, инкубация, качество, половой диморфизм, спектроскопия, метод, установка.

Существует предпочтение по признаку пола при производстве курятины, где самец предпочтительнее при производстве бройлеров, а самка при производстве яиц. При производстве бройлеров курочки уступают петушкам из-за более низких темпов роста по сравнению со своими сверстниками [1, 2]. Петушкам, чтобы набрать вес, необходимы дополнительные расходы на корм. Использование курочек в бройлерных хозяйствах экономически не оправдано из-за более низкого прироста массы тела по сравнению с петушками. Однако петушки не могут быть использованы при производстве яиц – единственного продукта, который усваивается организмом человека на 97–98%.

Из-за гендерной ориентации производства каждый год в мире более 7,0 млрд. однодневных петушков уничтожают, что приводит к значительным экономическим потерям [3, 4].

В большинстве стран мира определение пола, как правило, основано на гормональных различиях (эстрогенах) в аллантоисной жидкости и флуоресцентных свойствах крови эмбрионов курочек и петушков [5, 6]. Например, в одном из методов определяют концентрацию сульфата эстрогена в аллантоисной жидкости (бесцветная жидкость оплодотворённого эмбриона) через 9 дней инкубации [5]. Жидкость забирается миниатюрной иглой шприца через маленькое отверстие в яичной скорлупе. Анализ жидкости занимает около 4 часов, при достоверности прогноза полового диморфизма – 98%. Этот метод длителен для применения в инкубаториях птицефабрик. Кроме того, такая процедура определения пола эмбрионов снижает выводимость цыплят в дальнейшем.

Некоторые методы, основанные на комбинационном рассеянии электронного излучения, могут определять разницу в содержании ДНК между самками и самцами в эмбриональных тканях, но они требуют прямого оптического доступа к кровеносным сосудам эмбриона. Но вскрытие скорлупы яйца приводит к заражению эмбриона бактериями или способствует возникновению негативных последствий для развития эмбриона.

Таким образом, эти традиционные методы не приемлемы при инкубации, так как разрушает структуру яйца и не способны определять пол цыплят, на ранних стадиях эмбрионального развития [6].

Для контроля всех технологических процессов в птицеводстве интенсивно используются системы компьютерного зрения [7-12].

Применение компьютерного зрения уменьшает затраты на трудоемкие процессы, связанные с нарастающей интенсификацией производства продукции птицефабрик, необходимостью создания приемлемых условий благополучия развития животных. Системы компьютерного зрения могут обеспечить надежную, неинвазивную и прецизионную технологию зондирования и мониторинга различных аспектов

производственных процессов птицеводства. Они обеспечат формирование большого объема разнообразных данных по оценке жизнедеятельности и прогноза половых признаков зародышей яиц для последующего анализа. Поскольку компьютерное зрение при получении изображений использует математический аппарат, оно будет эффективно при разработке методов прогноза половых признаков эмбрионов во время их инкубации.

Например, в работе [12] при использовании источников света типа LED в установки компьютерного зрения получены изображения двух партий куриных яиц соответственно на 3–6-й, 8-й и 10-й день инкубации.

На полученных изображениях в на 10 день инкубации достаточно четко видны кровеносные сосуды. На изображениях были выделены несколько областей признаков, характеризующих половой диморфизм эмбрионов. После обработки этих параметров признаков, отображающих особенности текстуры кровеносных сосудов, изображающих эмбрион цыпленка, разработан генетический алгоритм для оптимизации начальных весов и порогов обратного распространения нейронных сетей с различными скрытыми слоями.

Но осуществить такой прогноз чрезвычайно трудно, несмотря на то, что компьютерные методы производят идентификацию, классификацию изображений, семантическую сегментацию, обнаружение и распознавание структурных элементов исследуемых объектов с помощью методов машинного обучения на основе глубоких нейронных сетей [12]. На достоверность прогноза будет влиять цвет и качество скорлупы. Кроме того, осуществление описанного в статье генетического алгоритма потребует получение большого массива данных, полученных экспериментальным путём, на партиях яиц, полученных от различных кроссов птиц, скорлупа яиц которых не имеет чисто белый цвет, без вкраплений.

Имеют существенную перспективу прогноза пола в первые дни инкубации методы гиперспектральной визуализации. Они достаточно широко распространены при научных исследованиях по оценке состояния живого организма [6,13,14]. В основном, эти системы фиксируют отражательную способность в диапазоне от видимого до коротковолнового инфракрасного диапазона волн.

Для проверки возможности прогноза пола в первые дни инкубации разработана установка «Гиперспектр» (рисунок 1), использует методы линейного сканирования, учитывающие различные возможности применяемой гиперспектральной камеры Photonfocus MB1-D2048x1088-XC05-96-G2-10 [15]. К особенностям этой камеры следует отнести наличие интерференционных фильтров, состоящий из набора полос разного спектрального пропускания и сканирующий режим работы.

В состав установки входит гиперспектральная камера 1 с источником питания (12 В) закрепленные на высоте, соответствующей размеру рамки 20×10 см; подвижный координатный стол 3, на котором размещается осветитель 4 объект исследования – яйцом 5.

Спектральная полоса пропускания камеры разделена на 149 каналов, в диапазоне от 475 до 900 нм. Пространственное разрешение камеры составляет 2048×1088 пикселей, а угол обзора – 14°×7°.

Камера может использоваться с парой широкополосных фильтров, которые необходимы для отсекаания боковых интерференционных пиков, ведущих к помехам в рабочем диапазоне: коротковолновый фильтр, который отсекает спектр после 900 нм и длинноволновый фильтр, обрезающий спектр до 475 нм.

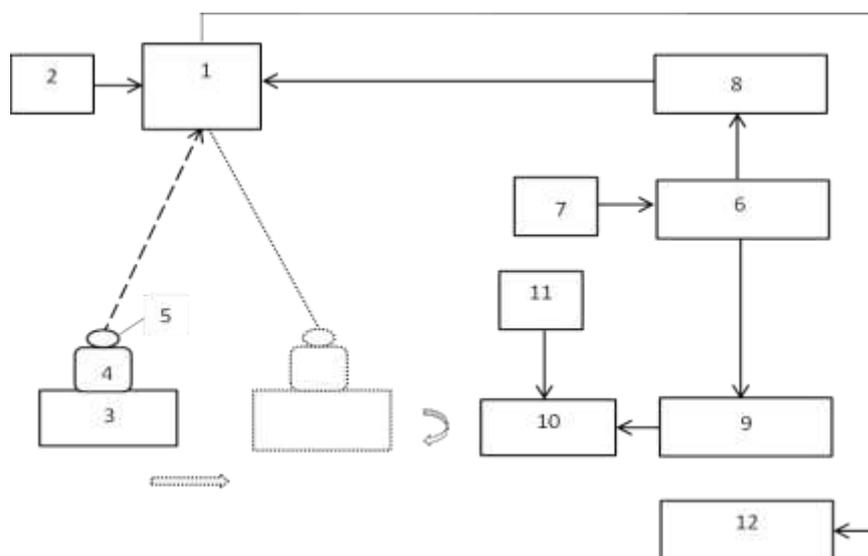


Рисунок 1 – Структурная схема установки «Гиперспектр»

Камера имеет 192 канала, в том числе 64 канала в видимом диапазоне (470–600 нм) и 128 каналов в ближнем инфракрасном диапазоне (600–900 нм).

Внутри каждой области каналы организованы в виде клиновидного узора, в котором каждая полоса охватывает 5 рядов пикселей. Области отделены друг от друга пустой интерфейсной зоной в 120 строк.

После обработки остается 149 независимых каналов, а остальные частично или полностью дублируют полученную от них информацию.

Разработанный осветитель 4 выполнен в виде светодиодной лампы Falcon Eyes ML-09 RGB управляемой от автономного инфракрасного пульта. Она помещена в светонепроницаемый корпус, который крепится на координатном столике.

Для управления работой установки разработан специальный контроллер 6 имеющий отдельный источник питания 7 напряжением 9 В. Контроллер через генератор 8 осуществляет подачу внешних импульсов на камеру 1 и управляет движение координатного стола следующим образом.

Когда сигнал управления поступает на драйвер шагового двигателя 9, он смещением на заданный угол, это осуществляется путем микроперемещения координатного стола 10, запитанного от источника питания 11(12 В) на шаг относительно исходного положения.

При этом на плату генератора импульсов 8 подается управляющий сигнал на камеру 1 и начинается съемка изображений. Это повторяется до тех пор, пока объект не будет полностью отсканирован.

Контроллер перемещает координатный стол на заданное расстояние с заданной скоростью (скорость настраивалась заранее исходя из заданного времени экспозиции матрицы ПЗС-камеры и скорости передачи данных), при этом внешний импульс длительностью 1,5 мкс передается на камеру через специальный интерфейс CameraLink, чтобы начать съемку кадра изображения. Этот процесс продолжается до тех пор, пока весь объект исследования проходит по всем 192 каналам.

Полученный набор изображений записывается в отдельную папку на ноутбуке 12, а затем собираются с помощью специального программного обеспечения в гиперкуб (трехмерный массив зарегистрированных значений в координатах (x, y и λ) в стандартном формате ENVI HDR. Перед работой установки камеру с исследуемыми образцами необходимо откалибровать на белом и черным фоне и получить гиперспектральное изображение.

Модульная конструкция имеющегося в СФНЦА РАН агрегата была взята за основу, что позволило объединить основные компоненты вместе, а также обеспечить легкий доступ

к замене или обновлению всех компонентов, включая камеру, оптику и осветительные приборы (рисунок 2).

Каркас инсталляции установки изготовлен из анодированного алюминиевого профиля 1, обеспечивающего жесткость платформы. Координатный стол системы состоит из направляющих с линейными подшипниками 2, по которым движется платформа 3, перемещаемая с помощью шагового двигателя с винтовой передачей (рисунок 3), что позволяет позиционировать платформу с объектом исследования с точностью ± 5 мкм.

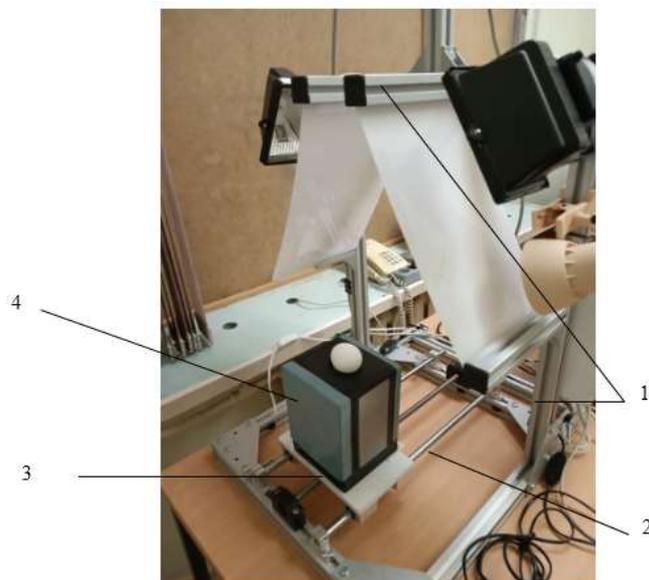


Рисунок 2 – Фрагмент конструкции установки «Гиперспектр»



Рисунок 3 – Внешний вид конструкции шагового двигателя с винтовой передачей

Преимущества предлагаемого подхода следующие:

получение данных о состоянии эмбриона производится неинвазивным методом, т.е. без разрушения целостности яйца с эмбрионом;

он обладает широкими функциональными возможностями, так как метод гиперспектрометрии позволит оценивать качество скорлупы яйца, обнаруживая микротрещины на её поверхности и возможно оценивать фертильность эмбриона до инкубации [16];

с помощью подхода есть возможность комплексной оценки состояния эмбриона независимо от цвета скорлупы и наличия на ней включений, в том числе и эмбриона яиц, имеющих коричневый цвет скорлупы.

Разработанная установка была опробована при исследованиях по определению пола на партии из 104 яиц куриц (кросс Hisex White) перед инкубацией.

Список литературы

1. Burke W. H., Sharp P. J. Sex differences in body weight of chicken embryos // Poultry Science. – 1989. – Vol. 68. – P. 805–810.
2. Burke W. H. Sex differences in incubation length and hatching weights of broiler chick // Poultry Science. – 1992. – Vol. 71. – P. 1933–1938.
3. Galli R., Preusse G., Uckermann O., Bartels T., Krautwald-Junghanns M.-E., Koch E., Steiner G. In ovo sexing of domestic chicken eggs by Raman spectroscopy // Analytical Chemistry. – 2016. – Vol. 88. – P. 8657–8663. DOI: 10.1021/acs.analchem.6b01868.
4. Alin K., Fujitani S., Kashimori A., Suzuki T., Ogawa Y., Kondo N. Non-invasive broiler chick embryo sexing based on opacity value of incubated eggs // Computers and Electronics in Agriculture. – 2019. – Vol. 158. – P. 30–35. DOI: 10.1016/j.compag.2019.01.029.

- 5 Weissmann A., Reitemeier S., Hahn A., Gottschalk J., Einspanier A. Pre-hatch sexing of domestic hens: a new method for in ovo sex identification // *Theriogenology*. – 2013. – Vol. 80 (3). – P. 199–205. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2013.04.014.
6. Göhler D., Fischer B., Meissner S. In-ovo sexing of 14-day-old chicken embryos by pattern analysis in hyperspectral images (VIS/NIR spectra): A non-destructive method for layer lines with gender-specific down feather color // *Poultry Science*. – 2017. – Vol. 96(1). – P. 1-4. <https://doi.org/10.3382/ps/pew282>
7. Pan L., Zhang W., Yu M., Sun Y., Gu X., Ma L., Li Z., Hu P., Tu K. Gender determination of early chicken hatching eggs embryos by hyperspectral imaging // *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. – 2016. – Vol. 3 (1). – P. 181–186. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2016.01.025
8. Feng Z., Ding C. Q., Li W. H., Cui D. Detection of blood spots in eggs by hyperspectral transmittance imaging // *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. – 2019. – Vol. 12 (6). – P. 209–214.
9. Corion M., Keresztes J., Ketelaere B. Saeys W. In ovo sexing of eggs from brown breeds with a gender-specific color using visible-near-infrared spectroscopy: effect of incubation day and measurement configuration // *Poultry Science*. – 2022. – Vol. 101. P. 101782 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101782>
10. Okinda C., Lu M., Liu L., Nyalala I., Muneri C., Wang J., Zhang H., Shen M. A review on computer vision systems in monitoring of poultry: A welfare perspective // *Artificial Intelligence in Agriculture*. – 2020. – Vol. 4. – P. 184–208. DOI: 10.1016/j.aiia.2020.09.002.
11. Fujiyoshi H., Hirakawa T., Yamashita T. Deep learning-based image recognition for auton-omous driving // *International Association of Traffic and Safety Sciences Research*. – 2019. – Vol. 43. – P. 244–252. DOI: 10.1016/j.iatssr.2019.11.008.
12. Zhu Z. H., Ye Z. F., Tan Y. Non-destructive identification for gender of chicken eggs based on GA-BPNN with double hidden layers // *Journal of Applied Poultry Research*. – 2021. – Vol. 30 (4). – P. 100203. DOI: 10.1016/j.japr.100203.
13. Feng Z., Ding C. Q., Li W. H., Cui D. Detection of blood spots in eggs by hyperspectral transmittance imaging // *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. – 2019. – Vol. 12 (6). – P. 209–214.
14. Corion M., Keresztes J., Ketelaere B., Saeys W. In ovo sexing of eggs from brown breeds with a gender-specific color using visible-near-infrared spectroscopy: effect of incubation day and measurement configuration // *Poultry Science*. – 2022. – Vol. 101. – P. 101782. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101782>
15. Klimenko D. N., Gurova T. A., Elkin O. V., Maksimov L. V. Hyperspectral reflectance system for plant diagnostics // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2020. – Vol. 48 (3). – P. 032019.
16. Yao K., Sun J., Chen C., Xu M., Zhou X., Ca Y., Tian Y. Non-destructive detection of egg qualities based on hyperspectral imaging // *Journal of Food Engineering*. – 2022. – Vol. 325 – P. 111024 <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111024>

Aleynikov A.F.

HYPERSPECTRAL INSTRUMENT FOR DETERMINING SEXUAL DIMORPHISM OF CHICKEN EMBRYO DURING INCUBATION

The culling of day old male laying chicks is still a common procedure during incubation in hatchers in poultry farms in the Russian Federation. This procedure is not only unethical, but also causes economic damage to the poultry producer. The reason is the lack of methods and technical means for determining the sexual dimorphism of embryos in the early stages of incubation. To determine the sexual characteristics of the embryo, a method is proposed based on the analysis of hyperspectral images of the surface of eggs by illuminating them with radiation in the wavelength range perceived by the hyperspectral camera. The block diagram and design of the installation developed on the basis of the Photonfocus MV1-D2048x1088-XC05-96-G2-10 hyperspectral camera available at the SFSC RAS are presented.

Keywords: *bird egg, embryo, incubation, quality, sexual dimorphism, spectroscopy, method, setup.*

Исследование выполнено за счет гранта РФФ № 22-26-00198, <https://rsct.ru/project/22-26-00198/>

The study was supported by grant No. 22-26-00198 from the Russian Science Foundation, <https://rsct.ru/project/22-26-00198/>

Александрова Д.А., Себежко О.И.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ РЕФЕРЕНСНЫХ
ИНТЕРВАЛОВ СЫВОРОТОЧНОГО ЖЕЛЕЗА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРС

Сывороточное железо в крови КРС – важный эколого-генетический показатель, позволяющий оценивать не только физиологическое состояние животного, а также его адаптационный статус и уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду. Гипоферринемия (недостаток железа) у сельскохозяйственных животных встречается в основном у молодняка или у взрослых животных при значительных кровопотерях, паразитарных заболеваниях. Длительное потребление избытка Fe приводит к образованию реактивных форм кислорода, которые могут вызвать патологические изменения через перекисное окисление липидов перекисного окисления липидов и повреждения ДНК.

Ключевые слова: КРС, сывороточное железо, референсные интервалы, анемия.

Введение. Железо – необходимый компонент в составе гемоглобина и железосодержащих ферментов (оксигеназы, цитохром с-оксидаза, сукцинат-дегидрогеназа, ацетил - коэнзим А – дегидрогеназа и тд.), чем определяется его воздействие на многие процессы организма [3]. Дефицит железа (Fe) является одним из наиболее распространенных дефицитных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных. От железодефицитной анемии страдает больше людей, чем от любого другого дефицита питательных веществ, в развивающихся странах среди женщин этот показатель достигает 40%. Помимо дефицита, железо может вызывать проблемы при его переизбытке, особенно у людей старшего возраста. Для домашнего скота, кроме поросят, дефицит Fe редко вызывает практическое беспокойство, за исключением обстоятельств, связанных с потерей крови или нарушениями, вызванными паразитами или заболеваниями. Железо плохо усваивается в организме, но усвоение из продуктов животного происхождения (гемовая форма) происходит лучше (10 %), чем из растительной пищи (3 – 4 %) [2]. Железо присутствует в большинстве кормов и злаков. У новорожденных основным источником железа является молозиво, почва, фекалии самок и молоко являются другими важными источниками железа. Анемия, наблюдаемая у некоторых молодых телят в течение первых нескольких дней или недель жизни, по-видимому, является результатом врожденного дефицита железа [1].

На циркулирующие эритроциты приходится около двух третей всех запасов железа в организме, остальные запасы распределены в печени, селезенке и костном мозге. При хронической анемии с кровопотерей на истощение запасов железа в первую очередь указывает снижение содержания железа в костном мозге. По мере продолжающейся кровопотери и прогрессирования дефицита железа сывороточное железо снижается, тогда как железосвязывающая способность может фактически увеличиваться. На поздних стадиях этого процесса железодефицитный эритропоэз приводит к типичным микроцитарным, гипохромным эритроцитам. Считается характерным для железодефицитной анемии снижение следующих показателей: гематокрит, концентрация гемоглобина, средний объем эритроцитов и средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах; а также другие лабораторные исследования должны включать эхиноцитоз, кератоцитоз, шистоцитоз, акантоцитоз, овалоцитоз, гипоферритинемию и гипоферремию [1]. Свободное железо цитотоксично из-за его высокого восстановительно-окислительного потенциала и способности генерировать свободные кислородные радикалы в реакциях Габера-Вейсса и Фентона, по этой причине оно транспортируется и хранится прочно связанным с белком. При хроническом переизбытке железа в тканях может присутствовать достаточно реактивного железа, чтобы вызвать перекисное повреждение во многих органах и тканях, например, в печени. В основе патогенетического механизма лежит пероксидативное повреждение липидных мембран [2].

Уровень содержания железа, а также других нутриентов в корме значительно варьирует в зависимости от региона нашей страны, например, в кормах республики Татарстан железо превышает общероссийские показатели в 3 – 4 раза [24]. Для вод рек Сибирского региона характерно превышение ПДК железа в несколько раз, что связано с возрастающей антропогенной нагрузкой, при этом уровень самоочищения по железу для нижнего течения Оби составляет только 36 % [7]. Таким образом, определение референтных интервалов для каждой отдельной популяции КРС является необходимой процедурой, поскольку уровень адаптации животных к различным географическим условиям будет отличаться, что также будет оказывать значительное влияние на метаболические показатели [4,5, 10 – 14, 16]. Высокопродуктивные животные особенно подвержены воздействию факторов окружающей среды, которые иногда не позволяют в полной мере реализовать весь генетический потенциал [6, 8, 9, 15, 18, 21, 23].

Материалы и методы. Материалом исследования послужила сыворотка крови 52 высокопродуктивных коров голштинской породы 3 – 4 лактации, разводимых в хозяйстве на территории Кемеровской области [17, 19, 20, 22]. Кровь была взята из хвостовой вены в утреннее время до кормления при помощи стерильных вакуумных пробирок с активатором свёртывания крови. Кровь была доставлена в термостабильном боксе с хладогеном в лабораторию, где было проведено отделение и замораживание сыворотки до последующих исследований. Исследования проводились в лаборатории биохимии и экологической генетики кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии Новосибирского ГАУ с помощью биохимическом полуавтоматического анализатора Photometer 5010 V5+ (Германия) и набора «Вектор-Бест»: Железо-Ново методом с феррозином без депротеинизации, с соблюдением инструкции, указанной производителем. Статистическая обработка материала проводилась в программной среде RStudio 3.6.3. Нормальность распределения оценивалась при помощи критерия Шапиро – Уилка.

Результаты. Исследуемая выборка состояла из 52 животных было принято решение проводить оценку нормальности методом Шапиро-Уилка, наиболее подходящим для малых выборок, в результате было определено, что распределение соответствует нормальному (p -value = 1,95e-06). В результате статистической обработки получены следующие показатели: среднее арифметическое = 16,07±0,33; медиана = 16,50, 1-й квартиль = 15,85; 3-й квартиль = 17,12; межквартильный диапазон = 1,28; лимиты = 8 – 21. Нормой для КРС считается содержание железа в сыворотке в пределах 10,2-29 ммоль/л [1]. Референтные интервалы для данной выборки животных из популяции КРС Кемеровской области составили 15,500 (90% ДИ 15,225 - 15,775) – нижнее значение; 17,600 (90% ДИ 17,325 - 17,875) – верхнее значение.

Выводы. Исследование содержания сывороточного железа в крови высокопродуктивных коров, разводимых в условиях Кемеровской области, показало, что среднее содержание железа в сыворотке находится в пределах нормальных значений, а также рассчитанных для данной группы животных референтных интервалов. У некоторых животных наблюдается повышение или понижение содержания железа, что говорит о необходимости индивидуального обследования, поскольку слишком низкое содержание данного элемента в сыворотке крови является маркером некоторых патологических состояний.

Список литературы

1. В.Р. Large Animal Internal Medicine // В.Р. Smith. - St. Louis: Mosby, 2014. – 1712 p.
2. Suttle, N.F. Mineral Nutrition of Livestock // N.F. Suttle. – Cambridge: CABI, 2022. - 544 p.
3. Аккумуляция железа в печени Кемеровской породы свиней / О.И. Себежко, А.В. Назаренко, Е.В. Фихман, Е.П. Мазурина // Теория и практика современной аграрной науки: сборник национальной (Всероссийской) научной конференции, Новосибирск, 20 февраля 2018 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2018. – С. 124-127.
4. Белковый статус крови голштинского скота, разводимого в Кемеровской области / Е.П. Мазурина, О.И. Себежко, Н.И. Шишин [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки: сборник национальной

- (Всероссийской) научной конференции, Новосибирск, 20 февраля 2018 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2018. – С. 115-117.
5. Белковый статус сыворотки крови голштинского скота в экологически благополучном районе Кузбасса / Е.П. Мазурина, Н.И. Шишин, О.И. Себежко [и др.] // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 04–06 октября 2017 года. – Новосибирск: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2017. – С. 390-394.
6. Влияние быков-производителей голштинской породы на уровень мочевины в сыворотке крови / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич [и др.] // Зоотехния. – 2021. – № 7. – С. 17-20.
7. Голованова, О.А. Динамика загрязнения ионами тяжелых металлов поверхностных вод рек Сибирского региона / О.А. Голованова, Е.А. Маловская // Вестник Омского университета. – 2016. – № 3(81). – С. 64-73.
8. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутривидовых типов крупного рогатого скота / Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Ильина А.В., Зырянова С.В., Коновалов А.В., Косоурова Т.Н.– Ярославль: Канцлер, 2020. – 157 с.
9. Зайко, О.А. Влияние генотипа свиноматок на значение цветного показателя у потомства / О.А. Зайко, О.И. Себежко, И.К. Бирюля // Модернизация аграрного образования: Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Томск, 14 декабря 2021 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 986-988.
10. Изменчивость показателей азотистого обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, А.В. Ковалев, И.Н. Морозов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18 декабря 2020 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 256-259.
11. Особенности минерального обмена у овец романовской породы в условиях Кузбасса / И.Н. Морозов, к.А. Кадырбек, О.И. Себежко, А.В. Ковалев // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 326-331.
12. Оценка влияния использования цеолитов на откормочные качества бычков голштино-фризской породы в условиях Кузбасса / О.И. Себежко, И.Н. Морозов, Е.И. Тарасенко [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 916-918.
13. Оценка состояния кальций-фосфорного обмена у овцематок романовской породы, разводимых в условиях Кемеровской области / И.Н. Морозов, к.А. Кадырбек, О.И. Себежко, А.В. Ковалев // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 321-326.
14. Себежко, О.И. Гематологические показатели маралух Алтае-Саянской породы в условиях Западной Сибири / О.И. Себежко // Главный зоотехник. – 2018. – № 7. – С. 52-60.
15. Себежко, О.И. Гематологический статус у коров холмогорской породы в период лактации / О.И. Себежко, Е.Ю. Росина, Е.И. Тарасенко // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 317-319.
16. Слобожанин, Д. М. Оценка реактивности организма маралух Алтае-Саянской породы на основе интегральных гематологических индексов / Д. М. Слобожанин, О. И. Себежко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета, Горно-Алтайск, 06–08 июня 2019 года. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2019. – С. 194-199.
17. Слобожанин, Д.М. Экологические аспекты продукции мараловодства при получении функциональных продуктов питания / Д.М. Слобожанин, О.И. Себежко, О.С. Короткевич // Пища. Экология. Качество: Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В двух томах, Барнаул, 24–26 июня 2019 года / Отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, О.А. Высоцкая, К.Н. Нициевская, Л.П. Хлебова. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. – С. 192-194.

18. Современные аспекты метаболизма холестерина у крупного рогатого скота / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 2(59). – С. 91-105. – DOI 10.31677/2072-6724-2021-59-2-91-105.

19. Тарасенко, Е.И. Референсные интервалы концентраций биохимических показателей в сыворотке крови черно-пестрого скота Кузбасса / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, Е.А. Климанова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 20 октября 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 480-484.

20. Фенотипическая изменчивость активности ферментов полновозрастных овцематок романовской породы в условиях Кузбасса / И.Н. Морозов, О.И. Себежко, Е.И. Тарасенко, Е.А. Климанова // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 6. – С. 61-65. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_6_61.

21. Ферментативный статус коров крупного рогатого скота холмогорской породы / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, Д.М. Слобожанин, Е.Ю. Росина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 97-99.

22. Физиологический статус быков производителей трех пород в эколого-климатических условиях Алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко [и др.] // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова с международным участием, Воронеж, 18–22 сентября 2017 года. – Воронеж: Издательство Истоки, 2017. – С. 2482-2484.

23. Форменные элементы крови молочных симменталов в разные физиологические периоды / Н.Н. Кочнев, С.Г. Куликова, О.И. Себежко, А.А. Унжакова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 257-260.

24. Шакиров, Ш.К. Рекомендации по рациональному использованию углеводов (сахаров), минеральных веществ и витаминов // Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина, С.И. Чурин. – Казань: ГНУ Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2012. – 30 с.

Alexandrova D. A., Sebezko O. I.

ECOLOGICAL ASPECTS IN ESTABLISHING REFERENCE INTERVALS OF SERUM IRON IN GROWING CATTLE

Serum iron in the blood of cattle is an important ecological and genetic parameter, which allows estimating not only the physiological state of an animal, but also its adaptation status and the level of anthropogenic pressure on the environment. Hypoferrinemia (iron deficiency) in farm animals occurs mainly in young or adult animals with significant blood loss, parasitic diseases. Prolonged consumption of excess Fe leads to the formation of reactive oxygen species that can cause pathological changes through lipid peroxidation lipid peroxidation and DNA damage.

Keywords: *cattle, serum iron, reference intervals, anemia.*

УДК: 631.635.52.521.649. (479.24)

Алиева З.А.

ИСХОДНЫЕ ОБРАЗЦЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ЭТИХ КУЛЬТУР

На современном этапе развития селекции сельскохозяйственных культур определены пять наиболее приоритетных направлений: селекция на раннеспелость, на продуктивность, на устойчивость к болезням и вредителям, на адаптивность к неблагоприятным стрессорам и с высоким содержанием биологически активных веществ. При создании моделей сортов и гибридов перца сладкого необходимо обязательно предусматривать запросы производства, предъявляемые к сортам и гибридам в настоящее время, по возможности учитывать требования завтрашнего дня.

Ключевые слова: *селекция, перец, исходный материал, раннеспелость, продуктивность, устойчивость к болезням и вредителям, биологически активные вещества.*

Введение. Перец (*Capsicum annum* L.) по богатству витаминами является наиболее ценным овощным растением. По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) он значительно превосходит все другие овощные культуры, а по наличию каротина (витамина А) приближается к моркови. Селекционерами нашего института проделана определенная работа по выведению сортов перца. Дальнейшему успеху в селекционной работе с этой культурой способствует более широкое использование исходного материала, собранного в мировой коллекции из различных стран [1, 2, 3]. Они имели различную скороспелость, продуктивность, биохимический состав, технологические качества, а также разнообразные плоды по форме, окраске, среднему весу и толщине стенок. Эти и некоторые другие признаки определяют пригодность образцов перца для использования в качестве исходного материала для различных направлений селекции [4, 5]. Многолетнее изучение коллекции перца по углубленной методике позволило нам выделить группы образцов сладкого и острого перца, которые наиболее успешно следует привлекать для скрещиваний с целью создания сортов скороспелых, высокоурожайных, относительно устойчивых к увяданию, пригодных для консервирования, для механизированной уборки, а также для использования в селекционном процессе. В период с 1979 по 2018 гг. изучено было более 360 сортообразцов перца отечественной и зарубежной селекции. В состав коллекции входили образцы из Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Югославии, Японии, Дании, Голландии, США, Канады и др.

Результаты исследований. Селекционеры института имели большую коллекцию сладких и острых перцев, которые представляли значительный интерес, оценка и выявление предела варьирования ценных свойств и последующего использования их в селекции. Одной из главных задач, стоящих перед селекционерами являлось хозяйственно-биологическое изучение мировой коллекции и выделение наиболее ценных образцов по биологическим и хозяйственным свойствам. Для выведения скороспелых сортов лучшими образцами оказались Kalocsai 321 (к-1592), Bolgar Telallo (к-2266), Kalocsai DK-7 (к-1593), относящиеся к сорто типу. Эти образцы имеют на 10-16 дней более короткий период от всходов до наступления технической спелости, чем у районированного сорта Подарок Молдова. Урожайность хорошая. Плоды пирамидальные и усеченно – пирамидальные желтовато-белой или беловато-зеленой окраски. Мякоть нежная, толщиной 3-5 мм. Пригодны для домашней кулинарии и для консервной промышленности.

По скороспелости выделяется большинство образцов сорто типа Бела крупная бабура (к-1974), А-26 (к-1973) из Югославии и образцы из Алжира Красный 832 (к-4106). Образцы этой группы хороши для производства сладкого порошка. Плоды у них усеченно-конусовидные, гладкие, темно-зеленые в технической и красные в биологической спелости. Толщина мякоти 3-4 мм. Среди образцов северо-американской экологической группы наибольшей продуктивностью выделяется позднеспелый образец из США Penwonder (к-1862). Урожай его составляет 1140 г с одного растения, что на 33,2 % выше, чем у стандарта (районированного сорта Подарок Молдова). Плоды этого образца призматические длиной 7,8-8,3 см и толщиной стенок 4-5 мм. Мякоть сочная и вкусная.

Наряду с повышением урожайности возникает необходимость улучшения качества плодов перца. Для селекционной работы в этом направлении также выделена большая группа образцов. Среди них более высоким содержанием сухого вещества в плодах технической спелости, чем у стандарта, достигающим 7,83-9,96 %, выделились образцы: из Болгарии Bufenen-3 (к-2353), Iskarski buket (к-4768), Вяла капия (к-1638), из Японии Saitama (к-2216), из Крымска Восковидный Сенюшкина (к-1680), из Украины Мясистый-7 (к-1876).

Наиболее высокое содержание общих сахаров наблюдалось у Салатный (к-1420) - 3,51 %, из Краснодара Cesei csungo (к-1604) – 3,39 %, Златен медал (к-2321) -3,14 %, Csokras feldelo (к-2349) – 3,09 %, Csokras-16 (к-4403) – 3,03 % из Венгрии. Наиболее высоким накоплением аскорбиновой кислоты выделились образцы: Король (к-1263) из образцы США-241 мг/100 г, Sweetboy (к-4717) -178,2 мг/100 г из Нидерландов, Pasilla (к-1764) -211,5 мг/100 г из Мексики, из США Bell (к-4361) -211,3 мг/100 г. Высоким содержанием

аскорбиновой кислоты по многолетним данным (162,3-187,3 мг/100 г) выделяются образцы: MSU 100-1 (к-4077), Бяла капия (к-1638), Paprika Tokodi (к-1067), Августовский (к-1682), Ласточка (к-2033). Они также успешно могут использоваться в селекционной работе по выведению сортов перца с высоким содержанием аскорбиновой кислоты.

В южной зоне перца поражаются фузариозным увяданием. Сильное распространение этой болезни резко снижает урожайность перца. Поэтому очень важно вывести сорта, устойчивые к увяданию. Наши многолетние исследования, проведенные на обширном сортовом материале позволили выделить образцы с относительной устойчивостью к этой болезни: Молдово 118 (к-1894), Новочеркасский (к-1262), Московский (к-2038) из Молдавии, MSU-100-1 (к-2219) из США, которые даже в годы очень сильного распространения увядания поражались только на 20-25 %. Эту группу образцов следует использовать в качестве исходного материала для выведения сортов, относительно устойчивых к увяданию. Овощеводство республики остро нуждается в сортах перца, пригодных к механизированной уборке. В связи с этим селекционеры должны иметь исходные родительские формы, которые можно было бы использовать для селекционной работы в этом направлении. В качестве исходного материала для этой цели на основании наших многолетних исследований можно рекомендовать гибриды с компактным (букетным) расположением плодов, такие как Hybrid 192 (к-1939), Hybrid 208 (к-1940) поступившие в коллекцию из Болгарии, а также американский сортообразец Король (к-1263).

Выводы

1. Изучая исходный материал сладкого перца различного экологического происхождения для селекционного использования сортообразцов, главное внимание уделяли таким показателям, как продуктивность, раннеспелость, биохимический состав, относительная устойчивость к увяданию, пригодность для механизированной уборки.

2. В результате многолетней селекционной работы со сладкими перцами из большого набора сортов нами выявлены и сгруппированы отобранные сортообразцы по разным лучшим показателям.

3. Отобранные сортообразцы можно рекомендовать как исходный материал для дальнейшего селекционного процесса.

Список литературы

1. Алиева З.А. Новые сорта перцев для условий Азербайджана //Международная научная конференция – Москва, -Верея, 2009. -265 с.
2. Алиева З.А. Агробиологическая оценка исходного материала для перца сладкого. Ж., //Пищевая и перерабатывающая промышленность. Москва: № 5, 2005, с.7-9.
3. Алиева З.А. Продуктивность перспективных сортов сладкого перца в условиях Азербайджана. /Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского Научно-Исследовательского Института Овощеводства. Москва: -2011, 293 с.
4. Пышная О.Н. Перец сладкий –паприка. //Сад и огород. № 1, 2002. –с. 2-3.
5. Пышная О.Н., Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф. /Селекция перца, -М.: -2012, 199 с.

Aliyeva Z.A.

INITIAL SAMPLES OF SWEET AND SOME ASPECTS OF THE BIOLOGY OF THESE CROPS

The succes of selection work depends to a large extent on the correct selection of the initial material allocated on the basic of the study of the main economically valuable characteristics. Before starting to create a variety, the breeder should clearly represent his future traits and characteristics, that is, he must develop in a model of the future variety. While creating models of varieties and hybrids of sweet peppers, it is necessary to provide production requests for varieties and hybrids at the present time, and take into consideration the future requirements as well.

Keywords: *selection, pepper, initial material, early ripeness, productivity, resistance to disease and pests, biologically active substances.*

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВАХ ПЛОДОВ ПЕРЦА

Азербайджанская республика является одним из основных районов возделывания перца. Объем переработки перца на консервных заводах с каждым годом возрастает. Важной задачей в этих условиях является обеспечение равномерного и длительного поступления сырья. Для решения этой задачи в сырьевой зоне консервной промышленности необходимо выращивать сорта с различной продолжительностью вегетационного периода. Важное значение при этом приобретают наряду с ранними и поздние сорта, которые могли бы продлить период поступления перца на переработку.

Ключевые слова: *перец, сорт, консервная промышленность, переработка, витамин С, консервные продукты.*

Введение. Отрицательное влияние на качество продукции (сырья и консервного продукта) оказывает отсутствие в республике учета сортовых особенностей. Лишь в условиях Апшерона бывшим сотрудником С.Гасановым для консервирования была рекомендована группа сортов консервного назначения. До последнего времени в условиях Апшерона не применялись сорта перцев с тонкими стенками плодов.

Известно, что одни и те же сорта в различных почвенно-климатических условиях ведут себя по-разному. Поэтому необходимо проводить испытание сырья в той зоне консервных заводов, для которой подбирается сорт [5]

В Азербайджане в основном возделывался один районированный сорт сладкого перца Подарок Молдовы, сырье которого предназначалось для производства консервированных продуктов. Совсем недавно был районирован новый сорт – Шафа (выделенный селекционерами Аз НИИ Овощеводства), который во всех отношениях превосходит районированный сорт Подарок Молдовы. Выработка натуральных консервов из овощей, в том числе и из перцев, в большей степени способствует решению задач, связанных с обеспечением населения полноценным питанием. [1]

По данным А.Ф. Наместникова, главными производителями натуральных консервов из перцев являются Италия и Болгария. Основной вид этих консервов – перцы, которые добавляются в томаты, очищенные от кожицы, залитые свежей протертой томатной массой (пульпой) или томатным соком; кроме того выпускаются перцы, плотно уложенные в банки, без добавления какой-либо заливочной жидкости. Перцы вырабатываются также целиком, не очищенные от семян, залитые слабым раствором [3]. Указанный вид консервов упомянутого ассортимента, если и вырабатывается на консервных заводах республики, то количество их в общей выработке крайне незначительно.

В связи с этим в лаборатории технологии и переработки овощных культур АзНИИ Овощеводства совместно с сотрудником лаборатории С. Гасановым нами было проведено технологическое сортоиспытание различных сортообразцов перцев для их консервирования в пульпе (протертой томатной массой).

Предназначенное для консервирования сырье было выращено на опытном поле отдела селекции и семеноводства и убрано в одинаковой, биологической степени зрелости. Сырье вполне отвечало требованиям стандарта, а консервы были изготовлены согласно технологической инструкции по их производству. Опытные образцы консервов изготовлены в банках емкостью 500 мл.

Результаты исследований. Анализ органолептических показателей натуральных перцев, залитых протертой томатной массой, показал, что плоды этого вида консервов обладают большей устойчивостью к растрескиванию кожицы и мякоти, чем залитые раствором соли. [4]

Изменение степени растрескиваемости кожицы и мякоти плодов натуральных перцев от вида заливки в разрезе сортообразцов приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Изменение степени растрескиваемости кожицы и мякоти плодов натуральных перцев от вида заливки

Название сортообразцов	Степень растрескиваемости плодов перцев	
	в 3 %-ном растворе соли	в пульпе
Подарок Молдовы (контроль)	94,8	69,5
Юбилейный 307	100,0	77,7
Консервный красный-211	100,0	25,0
Майкопский 470	84,8	77,8
Калифорнийское чудо	86,9	29,2
Бируитогурул 65	98,3	50,0
Brunsm Wonder	84,7	46,7
Крупный желтый 903	64,6	36,7
Дар Ташкента	61,2	39,6
Салатный 923	47,6	33,3
Колокольчик 308	59,9	50,0

Наименьший процент плодов с треснувшей кожицей был отмечен у следующих сортообразцов: Салатный 923, Колокольчик 308, Дар Ташкента и Крупный желтый 903.

Наибольший процент плодов с треснувшей кожицей был отмечен у сортообразцов Юбилейный 307, Консервный красный 211, Бируитогурул 65, Калифорнийское чудо и у стандартного сорта Подарок Молдовы.

Судя по органолептическим показателям в консервах, залитых томатной пульпой, значительно уменьшается процент плодов с треснувшей кожицей по сравнению соленым раствором. Очевидно, что пульпа содержит дополнительный процент пектиновых веществ, препятствующих растрескиванию кожицы и мякоти плодов перцев.

В опыте у сортообразцов проводили химические анализы следующими методами: сухие вещества – рефрактометром, сахара – по Бертрану, общая кислотность – титрованием, витамин С – по методу Мурри. [2]

Химические показатели продуктов переработки лучших сортообразцов перцев в пересчете на сырое вещество приводятся в таблице 2.

Таблица 2 - Изменение химических показателей лучших сортообразцов натуральных перцев в зависимости от вида заливки

Название сортообразца	Сухое вещество, %		Общее количество сахара, %		Кислотность, %		Витамин С, мг %	
	3 % с раствором соли	с пульпой	3 % с раствором соли	с пульпой	3 % с раствором соли	с пульпой	3 % с раствором соли	с пульпой
Подарок Молдовы (контроль)	4,40	5,50	1,80	2,56	0,23	0,42	7,60	14,90
Крупный желтый 903	5,20	7,00	2,02	3,76	0,13	0,32	9,60	16,50
Дар Ташкента	5,67	7,03	2,68	3,86	0,20	0,38	14,00	22,0
Салатный 923	4,80	6,80	2,30	3,34	0,19	0,38	9,60	21,45
Колокольчик 308	4,90	5,80	1,99	3,08	0,17	0,30	10,00	20,90

При биохимической оценке опытных сортообразцов для цельноплодного консервирования в пульпе стандартного сорта Подарок Молдовы выявилось, что из всех изученных сортообразцов некоторые отличались по сравнению с контролем более высоким содержанием сухих веществ, сахаров и витамина С.

Таким образом, наилучшими сортообразцами для цельноплодного консервирования натуральных залитых 3 % раствором поваренной соли и пульпой томатов при стандартном режиме стерилизации являются: Крупный желтый 903, Дар Ташкента, Салатный 923, Колокольчик 308.

Выводы. Исследования по подбору сортов перцев для цельноплодного консервирования залитых 3 % раствором поваренной соли и пульпой томатов при стандартном режиме стерилизации показали, что лучшими являются: Крупный желтый 903, Дар Ташкента, Салатный 923, Колокольчик 308.

Применение вышеперечисленных сортов перцев в зонах перерабатывающей промышленности позволит значительно улучшить качество консервов и перцепродуктов.

Список литературы

1. Алиева З.А. Агробиологическая оценка исходного материала для селекции перца сладкого. Ж. «Пищевая и перерабатывающая промышленность», Москва, 2005, № 5.
2. Биохимия культурных растений Молдавии. Биохимия пасленовых, Кишинев, «Карта Молдовеныяске. вып. 3, 154 с. 2000.
3. Гасанов С.П. Консервирование фруктов и овощей в домашних условиях, Баку, 2012, 85 с.
4. Сабуров Н.В., Антонов М.В., Широков Е.П. Хранение и переработка плодов и овощей. Изд-во с.-х. литературы, 2001, 91 с.
5. Пышная О.Н., Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф. Селекция перца. Москва–2012, 199 с.

Aliyeva Z.A., Dadashov A.O.

VARIABILITY OF THE CHEMICAL COMPOSITION ON THE TECHNOLOGICAL QUALITIES OF PEPPER FRUIT

The thick-skinned fruits of pepper in biological maturity are valuable raw products for preservation industry. As a result of conducted researches, the technological schemes and instructions new types of pepper cans are suggested. According to the information on the chemical analysis of experimental can samples and the appreciation of them by the commission of degustation, all the types of these cans are high-quality food products.

Keywords: pepper, variety, preservation industry, processing, vitamin C, tin products.

УДК: 631.635. 52.521.342. (479.24)

Алиева З.А., Мамедов А.А.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ПРИ ОЗИМОЙ КУЛЬТУРЕ В УСЛОВИЯХ ХАЧМАССКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

В Азербайджане в орошаемой Хачмасской зоне имеются естественные условия в течение всего года выращивать белокочанную капусту. Однако, имеющимися районированными сортами весь год производить капусту невозможно, так как приходится выводить, отобрать и создавать новые районированные сорта, поэтому мы изучали коллекционные образцы по морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам, большинство из них излагается в статье. Их можно использовать в качестве исходного материала для селекционной работы.

Ключевые слова: белокочанная капуста, озимые сорта, хозяйственная и селекционная ценность, климат Хачмасской зоне

Введение. Климатические условия Азербайджана вполне соответствуют природе растения капусты. Экспериментально многими исследователями установлено что при пониженной влажности воздуха и температуре выше 22-27°C синтез органических веществ капустой резко сокращается, наблюдается сильное отстаивание в росте, а при температурах 27-30°C рост белокочанной капусты приостанавливается, что и является одной из причин ее низкой урожайности [1, 2, 3].

В орошаемой зоне Хачмасской зоны имеются естественные условия в течение всего года выращивать белокочанную капусту. В обеспечении населения республики, а также части северных районов страны свежей ранней капустой Хачмасская зона занимает одно из важных мест среди овощных зон Азербайджана. Климат Хачмасской низменной орошаемой зон приморский, умеренно-теплый, полусухой, со средней температурой холодного месяца до 7°C (минимум – минус 13,2°C). Безморозные периоды составляют около 230 дней.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Средняя температура зимы 3,1°C, весны-18,4°C, лета-24,2°C, осени-13,6°C. Абсолютный максимум 35,1°C. Средняя годовая температура 12°C. Годовая сумма осадков – от 300-400 мм. Распределение осадков крайне неравномерное. Максимум их приходится на осенне-зимний период, минимум – на летнее время года (период трех наиболее жарких месяцев).

Почва Прикаспийской низменности в основном тяжелая бесструктурная (спекающийся глинистый серозем). Характер местности лесостепной.

Благоприятные природные условия данной зоны дают возможность выращивать белокочанную капусту не только при весеннем и летнем сроках, но и при подзимней посадке для получения более ранней продукции.

Постановка проблемы и цель. Однако следует учесть, что в условиях низменного поливного овощеводства республики при оптимальных условиях возделывания изменяется характер воздействия высоких температур воздуха и почвы, создаются специфические микроклиматические комплексы, позволяющие успешно культивировать капусту в определенные периоды года с учетом природных условий и фаз развития.

В орошаемой зоне Хачмасский зон имеются естественные условия в течение всего года выращивать белокочанную капусту. Однако, имеющимися районированными сортами весь год производить капусту невозможно, так как приходится выводить, отобрать и создавать новые районированные сорта, поэтому мы изучали коллекционные образцы по морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам. Этому может способствовать богатейший сортовой набор белокочанной капусты, что подтверждается исследованиями ряда авторов [4, 5,].

Наличие здесь районированного озимого сорта- Дербентско- Кусарчайская- полностью не отвечает хозяйственным требованиям, там как продолжительных холодах весной этот сорт завершает стадию яровизации, преждевременно стрелкуется и, следовательно, снижает урожайность. Поэтому очень важен подбор сортов, которые сочетали бы в себе комплекс таких ценных признаков, как скороспелость, высокоурожайность, малострелкующиеся, морозостойкость, транспортабельность, устойчивость к болезням и вредителям.

Методы и результаты исследований. Опытами установлено, что при выращивании ранней капусты озимые сорта имеют следующие преимущества перед яровыми раннеспелыми (Номер первый 147 и др.) рассада выращивается в холодных грядах, поэтому отпадает необходимость в теплых парниках, создаются условия рационального использования рабочей силы в хозяйстве и себестоимость рассады в три-четыре раза ниже рассады теплых парников.

Созревание кочанов у озимой капусты наступает на 20-30 дней раньше, им у ранней яровой. Следовательно, выращивание озимой белокочанной капусты для хозяйства экономически весьма эффективно.

В связи с этим в условиях Хачмасской зоны нами проведены опыты для выявления сортов, наиболее отвечающих поставленным требованиям.

Изучались ранне, средне и позднеспелые сорта капусты отечественного и иностранного происхождения, полученных из ВИР: Первенец, Fa s cross, Wakefleid, Wakefleid charleston, First Early Ymproved, Апшеронская местная, Бычье сердце, Дербентско- Кусарчайская, Гибрид 111, Гибрид-60.

Опыты проводились на территории Хачмасской опытной станции НИИ овощеводства в период с 2010 по 2022 г. Площадь опытной делянки – от 15 до 24 м². Площадь питания 60 x 40-30 см.

Основная вспашка проводились в октябре на глубину 25-27 см. Минеральные удобрения вносили под основную вспашку (4 ц суперфосфата и 2 ц аммиачной селитры на га). Посев семян проводили в открытые грядки 15 сентября, а посадка рассады-5 ноября. Уход за рассадой в рассадниках заключался в двух удобрительных поливах (20 г суперфосфата и 10 г аммиачной селитры на ведро воды в расчете на 1 м²). Вслед за

удобрительным поливом рассада поливалась чистой водой во избежание ожогов. Поливы из лейки проводились до появления двух настоящих листочков, затем поливали на пуском.

Высадка рассады проводилась по арату с последующим закрепительным поливом. За период вегетации в зависимости от скороспелости сортов было проведено 4-7 поливов, пять рыхлений, три минеральных подкормки. Первую подкормку (100 кг суперфосфата и 100 кг аммиачной селитры на га) производили как только растения тронулись в рост. Вторую подкормку (100 кг суперфосфата и 100 кг аммиачной селитры на га) давали в период массовой завивки кочанов. Третью подкормку (150 кг суперфосфата и 150 кг аммиачной селитры на га) производили в период начала технической спелости кочанов.

В период роста и развития растений проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения, изучалась динамика роста растений, определялись форма и плотность кочанов, отношение внутренней кочерыжки к высоте кочана в процентах, средний вес кочанов, вкус, степень поражаемости болезнями и повреждения вредителями, учет урожая.

Как показали фенологические наблюдения, фазы развития в зависимости от условия среды и сортовой особенности, протекали по разному. Продолжительность вегетационного периода основных сортов белокочанной капусты показана в таблице 1. Из таблицы видно, что продолжительность периода вегетации (от массовых всходов до технической спелости) сортов белокочанной капусты варьировала в больших пределах (от 216 до 271 дня).

Таблица 1 - Продолжительность вегетации перспективных сортов белокочанной капусты (в среднем за 2 года)

№	Название сорта	Число дней				
		От всходов			От посадки	
		До посадки	До технической спелости	До технической спелости	До 1-го сбора	До последнего сбора
1	Дербентско-Кусарчайская (кон.)	49	244	179	182	203
2	Первенец	49	216	152	153	165
3	Fa s cross	49	228	163	163	175
4	Wakefleid	49	251	188	188	210
5	Wakefleid charleston	49	247	182	184	199
6	Апшеронская местная	49	248	183	184	207
7	Бычье сердце	49	271	207	207	225
8	Гибрид- 111	49	251	182	184	199
9	Гибрид-60	49	267	185	185	185

Такое обстоятельство связано с биологической особенностью сортов. По степени созревания наиболее раннеспелыми оказались Первенец и Fa s cross, позднеспелыми Гибрид- 111и Гибрид-60. Одним из основных показателей озимой капусты, дающих право рекомендовать культивировать тот или иной сорт, является устойчивость к преждевременному стрелкованию. Это зависит от биологической особенности сорта и условий возделывания. Так, при ранней посадке капусты в грунт она слишком рано накапливает нужные для прохождения процесса яровизации вещества и завершает его. Такие растения весной идут в стрелку. При поздней посадке растения вступают в зимовку недоразвитыми, часть их, не накопив достаточного запаса питательных веществ, не может противостоять холодам и гибнет в зимнее время; у остальных созревание урожая запаздывает.

Оптимальными сроками посева семян в холодный рассадник в условиях Хачмасской зоны являются 10-15 сентября, высадки рассады в грунт- 25 октября – 5 ноября. При этих сроках процент стрелкующихся растений небольшой, а урожай высокий. Как видно из

таблицы 2 стрелкующихся растений в 2014-2015 году было больше, чем в 2020-2021 году. Это обусловлено, вероятно, резким снижением температуры воздуха в марте и апреле, а также понижением температуры воздуха до третьей декады мая.

Таблица 2 - Количество стрелкующихся растений перспективных сортов капусты после зимовки (в %)

№	Название сорта	2014-2015 г.	2020-2021 г.	В среднем за 2 года
1	Дербентско-Кусарчайская (кон.)	3	5	4
2	Первенец	7	13	10
3	Fa s cross	-	2	1
4	Wakefleid	-	-	-
5	Wakefleid charleston	-	-	0,2
6	Апшеронская местная	-	1	0,5
7	Бычье сердце	2	3	2,5
8	Гибрид -111	-	-	-
9	Гибрид-60	-	-	-

Самый высокий процент стрелкующихся растений у сорта Первенец (10 %), у сорта Бычье сердце-2,5%, у контрольного сорта Дербентско-Кусарчайская- 4 %. Незначительное стрелкование наблюдалось у сортов Fa s cross и Апшеронская местная. Сорта Wakefleid charleston, Гибрид- 111 и Гибрид-60 не стрелковались.

В числе биоморфологических особенностей сортов большое хозяйственное значение имеют высота растений и диаметр розетки. Результаты изучения динамики роста растений приводятся в таблице 3. Из таблицы видно, что наиболее раннеспелые сорта имеют небольшую розетку и небольшое количество листьев, высота растений может варьировать, но в небольших пределах. Наоборот, у позднеспелых сортов диаметр розетки большой, имеет большое количество листьев. Высота растений тоже большая.

Таблица 3 - Динамика роста растений и величина розетки озимой капусты (в среднем за 2 года)

№	Название сортов	Фаза развития						
		Перед высадкой в грунт		Перед завивкой кочана		Перед первым сбором		
		К-во листьев	диаметр	К-во листьев	диаметр	К-во листьев	диаметр	Высота растений
1	Дербентско-Кусарчайская (кон.)	4	9,8	10	34	15	60,0	40
2	Первенец	4	9,0	11	23	10	34,2	28,5
3	Fa s cross	4	8,9	9	30	8	41,0	31
4	Wakefleid	4	9,0	10	27	12	50,3	32
5	Wakefleid charleston	4	9,0	12	30	16	58,4	48
6	Апшеронская местная	4	9,1	11	30	13	62,2	38,5
7	Бычье сердце	4	8,9	18	34	19	70,0	51
8	Гибрид- 111	4	8,9	12	32	18	68,0	51
9	Гибрид-60	5	9,0	23	37	23	65,0	48

На основании биометрических определений нами установлено, что различные сорта отличаются по целому ряду признаков. Результаты биометрических определений сведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные признаки кочанов сортов капусты (в среднем за 2 года)

№	Название сортов	Форма кочанов (И=Н:Д)	Отношение внутренней кочерыжки к высоте кочана, %	Плотность кочанов в баллах (5 балльной системе)	Вкус кочанов (по 5 балльной системе)
1	Дербентско-Кусарчайская (кон.)	1,25	53	4	4
2	Первенец	1,30	76	2	3
3	Fa s cross	1,25	50	3	4
4	Wakefleid	0,95	53	4	4
5	Wakefleid charleston	1,25	44	4	4
6	Апшеронская местная	1,23	41	4	4
7	Бычье сердце	1,12	56	4	4
8	Гибрид- 111	1,25	60	4	4
9	Гибрид-60	1,12	55	5	4

Форма кочана является наиболее важным сортовым признаком. Данные таблицы 4 показывают, что такие сорта как Дербентско- Кусарчайская, Первенец, Fa s cross, Wakefleid charleston, Апшеронская местная и Гибрид- 111 имеют конусовидный кочан, сорт Wakefleid плоскую форму, а Гибрид-60- округлую. Полученные данные показывают, что сорта Апшеронская местная, Wakefleid charleston и Fa s cross относятся к средnekочерыжным, остальные сорта – к длинокочерыжным.

Одним из важных признаков и товарных свойств сортов капусты являются вес кочана и поступление урожая по сборам показаны в таблице 5. Как видно из данных таблицы, испытанные сорта озимой капусты в условиях Хачмасской зоны резко различаются по урожайности.

Таблица 5 - Урожайность капусты перспективных сортов и продолжительность отдачи (в среднем за 2 года)

№	Название сортов	Средний вес, г	Максимальный вес, г	Урожайность, ц/га		Товарный урожай в %	Отдача урожая по сборам в %		
				общая	товарная		1-й	2-й	последний
1	Дербентско-Кусарчайская (кон.)	1850	2600	250	212,5	85,0	20	70	10
2	Первенец	600	850	150	210,5	80,0	21	75	-
3	Fa s cross	880	1700	188	138,0	92,0	25	75	-
4	Wakefleid	1800	2600	280	171,8	91,4	25	65	-
5	Wakefleid charleston	2060	2800	408	242,3	86,9	25	70	10
6	Апшеронская местная	2700	4000	460	368,4	90,3	20	65	10
7	Бычье сердце	3300	4350	480	414,0	90,0	25	63	10
8	Гибрид-111	3500	4500	530	477,5	100,0	45	60	20
9	Гибрид-60	2450	3500	450	450,0	90,1	20	55	2

Наиболее высокоурожайными оказались сорта Гибрид-111, Бычье сердце, Гибрид-60, Апшеронская местная. Все они превысили контрольный сорт Дербентско -

Кусарчайская. Что касается отдачи урожая, то основная масса урожая приходится на второй сбор, а затем резко затухает.

Выводы. Обобщая результаты многолетнего изучения сортового набора белокочанной капусты, позволяет сделать следующее заключение: сорта Бычье сердце, Апшеронская местная и Гибрид-111 и 60 можно рекомендовать производству, а остальные перспективные сорта можно использовать в качестве исходного материала в селекционной работе.

Список литературы

1. Алиева З.А. Сортоизучение белокочанной капусты при яровой культуре в условиях Апшерона // Овощеводство будущего – новые знания и идеи. Материалы Международной научно – практической конференции. – Москва, 2012, - с. 60-63.
2. Бондарева Л.Л., Губкин В.А. Капуста кочанная: биологические и агротехнические особенности, направления и результаты селекции. – Овощи России. М., 2016.-с.96
3. Жученко А.А. Проблема адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур, М., 2000-с.10-15.
4. Капустина Р.Н. Исходный материал на продуктивности и качество урожая // В сб. Селекция и семеноводство овощных культур. Вып. 21, т.1,- М., 2000-с. 269-271
5. Маслова А.А. Ушаков А.А. Бондарева Л.Л. Исходный материал для селекции капусты белокочанной с устойчивостью к болезням // Селекция и семеноводство овощных культур. Сборник научных трудов выпуск 45. Москва, 2014-580 с.

Aliyeva Z.A., Mammadov A.A.

RESULTS OF BREEDING WORK ON THE WINTER CAPSULE IN THE CONDITIONS OF THE KHACHMAS ZONE OF AZERBAIJAN

Irrigated zones of Khachmas have favorable conditions during the whole year for the cultivating of white headed cabbage. But producing during the whole year is not possible by using of local varieties and because of that there is demand to breed, select and release the new local varieties, and this was the reason for our study of collection accessions on the bases of morphological, biological and agricultural traits that are presented in this paper. The selected accessions could be used as initial materials for in further breeding programs.

Keywords: white headed cabbage, spring varieties, agricultural and breeding values, conditions Khachmas zone

УДК 631.25: 581.19

Аллахвердиев Э.И., Агаев Ф.Н., Солуянова Т.Г., Мамедли К.А.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕПЧАТОГО ЛУКА (*Allium cepa* L.)

В статье приводятся данные по влиянию почвенной засухи на урожайность и качественные показатели сортов репчатого лука Говсан улучшенный и Сабир в условиях Апшеронского полуострова Азербайджанской Республики. Установлено, что под действием почвенной засухи урожайность у сорта Говсан улучшенный уменьшается 1,51 раз, а у сорта Сабир 1,68 раз. При этом качественные показатели – содержание сухих веществ, общего сахара и экстрактивных веществ несколько повышается, что обусловлено с их защитными функциями против неблагоприятных факторов внешней среды. Подобная картина отмечалась в накоплении токсических веществ-нитратов. Они, как другие изученные качественные показатели, играют защитные функции к действию почвенной засухи.

Ключевые слова: почвенная засуха, репчатый лук, качественные показатели, урожайность

Введение. Лук репчатый (*Allium cepa* L.) считается одним из наиболее требовательных культур к водообеспечению, что обуславливается его слаборазвитой корневой системой. Именно с этой точки зрения в жизни растений лука репчатого, особенно

в период интенсивного роста луковиц до их начала технической спелости следует поддержание необходимого уровня содержания влаги в корнеобитаемом слое почвы, глубина которого для этого растения составляет 30-60 см. Поэтому в зависимости от конкретных условий года и зоны выращивания, при вегетации лука репчатого необходимо проведения 12 раз поливов нормой 350-500 м³ каждый [1-3].

Известно, что польза лука репчатого обусловлена содержанием в нем многочисленных полезных веществ и микроэлементов (Fe, Zn, Se, Cu и т.д.), которые весьма благоприятно влияют на здоровье человека, а по содержанию комплекса витаминов (А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, В₁₂, РР, К, Е и С) он превосходит многие овощные культуры [4,5].

Исследованиями многих авторов выявлено, что динамика накопления химических веществ (сухого вещества, сумма сахаров, витамины, нитраты и т.д.) у сортов репчатого лука носит ярко выраженный сезонный ход и зависит от почвенно-климатических условий, сроков созревания, биологических особенностей культуры и т.д. [1,3].

Цель наших исследований заключалась в изучении динамики накопления урожая, сухого вещества, сумма сахаров, экстрактивных веществ, нитратов в зависимости от почвенной засухи в процессе роста и созревания луковицы репчатого лука.

Материалы и методы. Материалом исследований служили сорта репчатого лука Говсан улучшенный и Сабир, районированные в различных регионах Азербайджанской Республики. Опыт был заложен в 3-х вариантах:

1. 12 раз полив – нормальный (контроль)
2. 8 раз полив – жесткий
3. 4 раза полив – острый (суровый)

Название поливных режимов нами обозначены условно. В жестком и остром вариантах для растения репчатого лука искусственно созданы экстремальные условия, чтобы выявить закономерности влияния этих условий на урожайность и качественные показатели у сортов этой культуры.

Выращивание репчатого лука и уход за ними, а также учет урожая и фенологические наблюдения во время вегетации проводились по общепринятым методикам [6].

Размер делянки составлял 63 м², повторность трехкратная. Густота состояние растений составляла 340 тыс. на гектар.

Биохимические анализы проводили для определения содержания основных показателей качества луковицы: сухое вещество - термостатно-весовым методом при температуре 105°С [7]; сумма сахаров – портативным аппаратом RA-3 (Корея), экстрактивные вещества – прибором RX-5000 “АТАГО” (Япония), нитраты – портативным аппаратом Nitratometr (SOEKS).

Результаты и обсуждение. Влияние искусственно созданных водных режимов на урожайность и качественные показатели луковиц у сортов Говсан улучшенный и Сабир показало, что в начале вегетации, т.е. в фазе образования 4-5 листьев это влияние не так существенно. С ростом и развитием растений созданные почвенные засухи отрицательно сказываются на урожайность и качественные показатели луковицы. Так как урожайность луковицы под действием засухи в остром режиме полива у сорта Говсан улучшенный и Сабир снижается соответственно 33,8 и 40,6%, а в жестком режиме полива – 23,7 и 13,1% (таблица).

Во всех изученных вариантах наибольший процент сухого вещества отмечался в фазе технической спелости луковиц, притом у сорта Говсан улучшенный содержание сухого вещества в период образования и формирования головки осталось на одном и том же уровне, почти не изменялось (16,2-16,9%) по всем вариантам. В отличие от сорта Говсан улучшенный, у сорта Сабир в этот период содержание сухого вещества довольно отличалось в зависимости от роста и развития луковицы, составляло в контрольном варианте 14,8%, в жестком варианте 14,7-15,5%, а в остром режиме полива 15,4-16,1%. Но тем не менее, в обоих сортах под действием почвенной засухи содержание сухого вещества увеличивалось в конце вегетации и составляло соответственно у сорта Говсан улучшенный

17,7%, а у сорта Сабир – 17,8%. Из приведенных данных видно, что почвенная засуха сильно влияет на содержание сухого вещества у сорта Сабир, чем сорта Говсан улучшенный, что может быть одним из показателей повышенной жизнедеятельности растений и их сопротивляемости действию почвенной засухи.

Максимальная сумма сахаров и экстрактивных веществ в обоих сортах приходилась на период формирования - техническая спелость луковиц (соответственно у сорта Говсан улучшенный 12,3-13,3% и 13,7-14,5%, а у сорта Сабир 10,6-14,0% и 11,8-15,2%). Под действием почвенной засухи количество этих показателей в остром режиме полива у сорта Говсан улучшенный увеличиваются соответственно 1,09-1,10 раз по сравнению с контролем, а у сорта Сабир, этот прирост составлял соответственно 1,23-1,32 и 1,21-1,29 раз. Эти приведенные данные показывают, что в условиях Апшеронской зоны Азербайджанской Республики количество сумма сахаров и экстрактивных веществ в остром режиме полива у сорта Сабир несколько выше, чем у сорта Говсан улучшенный, что свидетельствует о повышенной устойчивости этого сорта к действию почвенной засухи. Дело в том, что повышенное содержание сумма сахаров и экстрактивных веществ, являющихся осмотическими веществами, вероятно, имеет важное значение для растений лука репчатого, обеспечивая внутреннюю регуляцию осмотического потенциала и приводя к увеличению поглощения воды корнями.

Следует отметить, что в наших исследованиях содержание токсических веществ – нитратов не превышало предельно допустимых количеств, установленных Минздравом Азербайджанской Республики (80 мг/кг) и изменялось в пределах 34,5-70,3 мг/кг в зависимости от фазы развития растений и поливного режима. Наименьшее содержание их в обоих сортах наблюдалось в контрольном варианте (соответственно у сорта Говсан улучшенный – 34,5-39,5 мг/кг, а у сорта Сабир – 49,1-64,3 мг/кг, а наибольшее – в остром режиме полива (соответственно 47,6-60,6 и 62,7-70,3 мг/кг). Данные по накоплению нитратов в луковицах также свидетельствуют, как и в случаях сумма сахаров и экстрактивных веществ, о высокой адаптивной способности к действию почвенной засухи сорта Сабир по сравнению с сортом Говсан улучшенный. Так как у этого сорта накопленные нитраты в конце вегетации используются для синтеза белков, играющих защитную и запасную роли в луковицах. Биохимические показатели луковиц репчатого лука, такие как содержание сухого вещества, сумма сахаров, экстрактивных веществ являются одним из эффективных механизмов физиологической адаптации к почвенной засухе.

Таблица - Динамика изменчивости качественных показателей и урожайности у растений сортов репчатого лука в зависимости от режима полива (средние за 2020-2022 г.)

Фазы развития	Урожайность, ц/га	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Экстрактивные вещества, %	Нитраты, мг/кг
Говсан улучшенный, 12 полив контроль					
Образование 4-5 листьев	11,6	14,6	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	25,8	16,9	10,8	12,3	34,5
Формирование и рост луковицы	72,4	16,3	12,3	13,7	36,4
Массовое полегание листьев – техническая спелость	134,0	17,0	11,0	12,5	39,5
8 полив – жесткий режим					
Образование 4-5 листьев	11,2	13,9	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	25,2	16,2	11,0	12,3	44,7
Формирование и рост луковицы	68,3	16,5	13,2	14,0	50,0
Массовое полегание листьев – техническая спелость	102,3	16,8	12,0	13,8	55,6

4 полива – острый режим					
Образование 4-5 листьев	10,2	13,7	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	13,3	16,4	10,7	12,3	47,6
Формирование и рост луковицы	47,2	16,5	13,3	14,5	54,7
Массовое полегание листьев – техническая спелость	88,7	17,7	12,6	13,8	60,6
Сабир, 12 полив – контроль					
Образование 4-5 листьев	13,1	13,4	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	49,3	14,0	9,0	10,4	49,1
Формирование и рост луковицы	120,7	14,8	10,6	11,7	52,5
Массовое полегание листьев – техническая спелость	189,4	15,7	10,6	11,8	64,3
8 полив – жесткий режим					
Образование 4-5 листьев	10,9	13,2	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	33,3	14,7	10,2	11,1	54,3
Формирование и рост луковицы	76,5	15,5	11,4	12,7	59,7
Массовое полегание листьев – техническая спелость	164,6	16,1	11,3	12,5	67,3
4 полива – острый режим					
Образование 4-5 листьев	9,6	13,0	—	—	—
Образование 6-8 листьев и луковицы	17,3	15,4	10,8	12,5	62,7
Формирование и рост луковицы	45,5	16,5	13,0	14,1	63,8
Массовое полегание листьев – техническая спелость	112,5	17,8	14,0	15,2	70,3

Растворимые углеводы и нитраты действуют как осмотики и в отличие одновалентных ионов в вакуолях клеток не оказывают вредного влияния на ферменты и мембраны, обеспечивают устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засоление, засуха, жара и т.д) [8]. Как показали результаты проведенных нами исследований, большое содержание сухого вещества, сумма сахаров, экстрактивных веществ и нитратов было отмечено в остром режиме полива. Высокое содержание этих веществ в луковицах, вероятно, обеспечивает сопротивляемость растений к действию почвенной засухи. По видимому они способствуют усилению различных биосинтезов, и, прежде всего, биосинтезу белков протоплазмы.

Выводы. На основе проведенных исследований можно заключить, что:

1. Созданные искусственные почвенные засухи существенно влияют на урожайность и качественные показатели луковицы репчатого лука. При этом максимальное количество урожая в обоих сортах приходилось на фазу технической спелости луковицы. В остром режиме полива урожайность луковиц под действием почвенной засухи у сортов Говсан улучшенный и Сабир уменьшалась соответственно 33,8 и 40,6%, а в жестком режиме полива 23,7 и 13,1%.

2. Биохимические показатели луковиц репчатого лука, такие как сухого вещества, сумма сахаров, экстрактивные вещества и нитратов, являющихся одним из эффективных механизмов физиологической адаптации к почвенной засухе, накапливалась в большом количестве в период формирования-технической спелости луковицы в остром режиме полива, что свидетельствует о роли защитного механизма этих веществ к действию почвенной засухи.

Список литературы

1. Винников Д.С. Капельное орошение и приемы возделывания лука на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Дисс... на соиск. уч. степени к.с.-х. наук. – Волгоград. – 2016, – 201с.
2. Бородычев В.В., Казаченко В.С. Режим орошения и продуктивность репчатого лука // Мелиорация и водное хозяйство, – 2011. – №2. С.31-33.
3. Дубенюк И.И., Бородычев В.В., Богданенко М.П., Выборнов В.В., Шумакова К.Б. Технология возделывания раннего репчатого лука при капельном орошении. Монография. – М.: Проспект. – 2016. – 175с.
4. Ховрин А.Н., Монахос Г.Ф. Производство и селекция лука репчатого в России // Картофель и овощи. – 2014. – №7. – С.18-21.
5. Любченко А.В. Исходный материал для селекции лука на адаптивность и качество продукции в условиях предгорной зоны республики Адыгея / Автореф. дисс... на соиск. уч. степ. к.с.-х. наук. – Санкт-Петербург. – 2015. – 21с.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: Россельхозакадемия. –2011. – 648с.
7. Методы биохимического исследования растений / Под ред. проф. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-е. – 1987, – 430с.
8. Орлова Н.В., Кусакина М.Г., Дмитриева Э.А. Накопление сахаров у некоторых злаков при засолении корневой среды // Научный журнал Фундаментальные исследования. – 2006. – №2. – С.53.54

Allakhverdiev E.I., Aghayev F.N., Soluyanov T.G., Mammadli K.A.
THE INFLUENCE OF THE SOIL DROUGHT ON THE PRODUCTIVITY AND THE QUALITATIVE PARAMETERS OF THE ONION (*Allium cepa*L)

The article presents the data on the influence of the soil drought on the productivity and qualitative parameters of the onion sorts improved Hovsan and Sabir in the conditions of the Absheron peninsula of the Azerbaijan Republic. It was determined that the productivity of the sort improved Hovsan decreases by 1.51 times, and the Sabir by 1.68 times on the influence of the soil drought. At the same time, the qualitative parameters of the dry substance content, total sugar and extractive substances are increased slightly, which is due to their protective functions against the unfavorable factors of the higher environment. A similar picture was noted in the accumulation of the toxic substances-nitrates. They, like other studied qualitative parameters, play protective functions against the soil drought.

Keywords: soil drought, onion, qualitative parameters, productivity

УДК 664.951(06)

Анохина О.Н.
ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АППАРАТА ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА ПРИМЕРЕ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

В рамках исследования процессов холодильной технологии рыбных продуктов изучен процесс охлаждения и замораживания полуфабрикатов (биточков из рыбы) в скороморозильном аппарате – аппарате шоковой заморозки ШОК – 6 – 1/1, предназначенном для быстрого охлаждения и замораживания различных пищевых продуктов для их дальнейшего хранения. По проведенным исследованиям можно сделать вывод, что холодильная обработка биточков из рыбы в скороморозильном аппарате проходит равномерно по всему объему аппарата. Выяснили, что в аппарате шоковой заморозки не происходит существенного влияния первичных холодильных процессов на увеличение усушки (потери массы) продукта, несмотря на высокую скорость движения воздуха, а пищевая ценность и органолептические характеристики продукта сохраняются.

Ключевые слова: охлаждение, замораживание, понижение температуры, полуфабрикаты из рыбы, аппарат шоковой заморозки.

Способы охлаждения и замораживания пищевых продуктов, как известно, классифицируются по используемому для осуществления процесса теплоносителю. Наиболее распространенными из существующих способов замораживания для рыбных продуктов являются плиточное и воздушное, а из способов охлаждения – воздушное и льдом.

Замораживание рыбы и рыбных продуктов в плиточных морозильных аппаратах широко используется при замораживании в блоках. Если говорить о замораживании полуфабрикатов из рыбы, то для этих целей при промышленном производстве часто используют конвейерные воздушные морозильные аппараты с высокой производительностью.

Для охлаждения целой рыбы наиболее распространенным способом является использование льда, чего нельзя сказать применительно к рыбным продуктам. При необходимости охлаждать рыбные полуфабрикаты используют, также как и для замораживания, воздушные аппараты с интенсивным обдувом охлаждаемого продукта.

Таким образом, для полуфабрикатов из рыбы, таких как котлеты или биточки рыбные, более подходящим теплоносителем при холодильной обработке будет охлажденный воздух.

Известно, что использование принудительной циркуляции воздуха при воздушном охлаждении способствует повышению коэффициента теплоотдачи и сокращению времени процесса холодильной обработки продукта.

«Модная» в настоящее время технология шоковой обработки от традиционных способов охлаждения и замораживания отличается именно высокой скоростью движения воздуха и тем самым высокой интенсивностью процесса понижения температуры.

Шоковое охлаждение, если рассматривать его с точки зрения микробиологических процессов, происходящих в продуктах, позволяет вызвать у микроорганизмов так называемый «температурный шок» и тем самым в разы снизить скорость их размножения, что особенно важно в процессе последующего холодильного хранения охлажденной продукции.

Целью исследования было изучение процессов охлаждения и замораживания продуктов (полуфабрикатов из рыбы) в скороморозильном аппарате – аппарате шоковой заморозки Abat ШОК – 6 – 1/1 с точки зрения равномерности понижения температуры и сохранения массы и качества биточков.

В таблице 1 представлены паспортные технико-технологические характеристики аппарата шоковой заморозки Abat ШОК – 6 – 1/1 (Чувашторгтехника), предназначенного для быстрого охлаждения и замораживания различных пищевых продуктов для их дальнейшего хранения на предприятиях общественного питания и торговли [1].

Таблица 1 - Технико-технологические характеристики аппарата шоковой заморозки ШОК – 6 – 1/1 [1,2]

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Полезный объем камеры, м ³ , не менее	0,22
2	Температура воздуха полезного объема, °С	до минус 25
3	Температура охлаждения продукта, °С	от плюс 90 до плюс 3
4	Время для охлаждения, мин	90
5	Температура замораживания продукта, °С	от плюс 90 до минус 18
6	Время для замораживания, мин	240
7	Количество полок в камере, шт.	6
8	Масса продукта для охлаждения, кг	18
9	Масса продукта для замораживания, кг	18
10	Номер хладагента	R 404A (R 125 – 44 %, R 134a – 4 %, R 143a – 52 %)
11	Внутренние размеры камеры, мм, не более	
	длина	620
	глубина	450
	высота	550
12	Расстояние между уровнями, мм, не более	66,5

Аппарат шоковой заморозки ШОК – 6 – 1/1 имеет, согласно прописанным в руководстве по эксплуатации характеристикам, коробчатую форму [2]. Из представленных

в таблице 1 данных видно, что данный аппарат шкафного типа имеет относительно небольшие размеры и объем камеры для холодильной обработки продуктов, однако в условиях небольшого предприятия общественного питания этого будет вполне достаточно.

В полезном объеме предусмотрены направляющие-решетки для укладки гастроемкостей или противней, имеющих размер 600x400 мм, с продуктами массой до 18 кг для замораживания и охлаждения в герметичной упаковке [2]. Таким образом, по данным таблицы 1 в камере аппарата шоковой заморозки ШОК – 6 – 1/1 одновременно можно разместить 6 гастроемкостей или противней стандартного размера с подготовленной к охлаждению продукцией максимальной массой на одном уровне 3 кг.

В данной модели скороморозильного аппарата осуществляется постоянный контроль температуры воздуха и охлаждаемого продукта.

Внутри шкафа расположен воздухоохладитель с вентилятором, что обеспечивает равномерное распределение температуры внутри полезного объема [2]. Как видно из информации руководства по эксплуатации, производителем заявлено равномерное температурное поле по всему объему холодильной камеры. Однако возникает вопрос, насколько оно равномерно и как меняется температура продукта, находящегося в разных частях камеры.

Для постоянного измерения температуры в камере предусмотрен термочувствительный датчик, который закреплен на вентиляторе воздухоохладителя [2].

Для контроля температуры продукта предусмотрен специальный шуп. Кроме того, при проведении эксперимента температуру полуфабрикатов, находящихся в разных частях камеры контролировали дополнительными термомпарами.

При скоростном охлаждении по температуре цикл заканчивается при достижении температуры плюс 3 °С в продукте, а при скоростном замораживании – при достижении в продукте температуры минус 18 °С, согласно данным производителя [2].

В первую очередь при проведении исследований оценивали влияние размещения продукта в аппарате на интенсивность процессов холодильной технологии для биточков рыбных.

По проведенным исследованиям относительно изменения температуры продукта подтвердили данные о том, что температурное поле в скороморозильном аппарате является равномерным и холодильная обработка биточков из рыбы проходит одинаково по всему объему аппарата. Разница температур в центре биточков, находящихся на разных уровнях, не превышала 2 °С.

Второй важной составляющей исследования было определение потери массы продукта при холодильной обработке.

В результате проведенных исследований, выяснили, что в аппарате шоковой заморозки ШОК – 6 – 1/1, не происходит существенного влияния первичных холодильных процессов на увеличение усушки (потери массы) продукта, несмотря на высокую скорость движения воздуха. Во время проведения самих процессов охлаждения и замораживания потери массы образцов, образующиеся в результате испарения жидкости / сублимации льда с поверхности продукта, были ниже стандартных значений и не превышали 1 %.

Кроме того, при таком способе холодильной обработки высокая скорость понижения температуры оказывает значительное влияние на сохранение пищевой ценности и органолептических характеристик продукта. Биточки в охлажденном и замороженном виде имели ровную поверхность без следов обезвоживания. После приготовления имели свойственные готовому продукту цвет, консистенцию, вкус и запах.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Температурное поле в скороморозильном аппарате действительно является равномерным и холодильная обработка биточков из рыбы проходит одинаково по всему объему аппарата.

Не происходит существенного влияния процессов охлаждения и замораживания на величину усушки (потери массы) продукта. Образующиеся потери ниже стандартных значений и не превышают 1 %.

Сохраняются пищевая ценность и органолептические характеристики продукта.

Данный скороморозильный аппарат рекомендуется к использованию, в том числе при проведении научных исследований.

Список литературы

- 1 Аппарат шоковой заморозки Abat ШОК-6-1/1 // <https://trust-holod.ru/product/shok-6-11/>
- 2 Аппарат шоковой заморозки // Руководство по эксплуатации. – Россия: ООО «Фросто», 36 с. // <https://pandia.ru/text/83/640/28666.php>

Anokhina O.N.

STUDYING THE OPERATION OF A SHOCK FREEZING UNIT ON THE EXAMPLE OF SEMI-FINISHED FISH PRODUCTS

As part of the study of the processes of refrigeration technology of fish products, the process of cooling and freezing semi-finished products (fish meatballs) in a quick freezer - a shock freezer SHOCK - 6 - 1/1, designed for rapid cooling and freezing of various food products for their further storage. According to the research, it can be concluded that the refrigeration of fish meatballs in a quick freezer takes place evenly throughout the entire volume of the apparatus. It was found that in the shock freezing apparatus there is no significant effect of primary refrigeration processes on the increase in shrinkage (mass loss) of the product, despite the high speed of air movement, and the nutritional value and organoleptic characteristics of the product of a preserved.

Keywords: cooling, freezing, lowering the temperature, semi-finished fish products, apparatus of shock freezer.

УДК 664.952/.957/09

Анохина О.Н, Науменко Е.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА РЫБНЫХ СОУСОВ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изложены результаты оценки потребительских предпочтений при выборе соусов среди респондентов Калининградской области. Приведены маркетинговые исследования рынка рыбных соусов в Калининградской области. Российский рынок продуктов питания за последние несколько лет претерпел существенные изменения, в связи с новой коронавирусной инфекцией и нестабильной экономической и политической ситуацией. Рынок стал более насыщен продуктами российского производителя, однако в ассортименте соусов промышленного производства всё ещё превалирует импортный производитель. Наибольшую популярность имеют традиционные соусы. На сегодняшний день не решена актуальная проблема создания специализированных соусов, в том числе на основе рыбного сырья, обладающих высокой пищевой ценностью.

Ключевые слова: соус, маркетинговые исследования, рыбное сырьё, предпочтения потребителей, опрос, анкетирование.

В настоящее время быстрое изменение потребительского рынка требует четкого анализа планируемого спроса на некоторые виды продуктов питания [1].

В последнее время российский покупатель все больше высказывает предпочтение к изысканному вкусу, а, следовательно, становится более требователен к ассортименту и качеству продукта.

Быстро оттенить вкус основного продукта или придать продуктам новые специфические вкусовые характеристики позволяет использование соусов.

Потребление соусов составляет значительную долю в общем рынке приправ. Спрос в данном случае однозначно порождается потребностью и желанием потребителей.

Изучение спроса населения позволяет определить потенциальные возможности продукта на рынке, а именно выявить соотношение между спросом и предложением, определить оптимальный сегмент рынка, ценовую политику, максимальный спрос на продукт и возможных конкурентов.

В связи с этим целью исследования стала оценка потребительских предпочтений при выборе соусов, которая была проведена среди респондентов Калининградской области.

Опрос потребителей проводили с помощью предварительно подготовленной google-анкеты. Вопросы в анкете были составлены с возможностью выбора ответов из представленных вариантов.

В качестве респондентов выступила группа людей в количестве 50 человек с возрастным диапазоном от 16 до 70 лет. По результатам анкетирования видно, что занятость респондентов была различной (учащиеся, работающие, пенсионеры и безработные).

Ранжирование респондентов по полу и возрасту показало, что основой репрезентативной группы явились женщины в возрасте от 20 до 56 лет, так как потребители этой группы более часто приобретают разнообразные продукты в магазинах, в том числе и соусы. Однако опрос показал, что потребителями соусов в основном являются молодые люди в возрасте от 17 до 35 лет.

Из результатов анкетирования можно сделать вывод, что на предпочтения покупателей и их поведение в момент покупки оказывают влияние разные факторы, наиболее значимыми из которых являются частота покупки соусов, пол респондента и повод, определяющий выбор соуса. Почти 40 % от общего числа опрошенных респондентов употребляют соусы каждый день.

По ответам на вопрос относительно частоты покупки соусов было установлено, что респонденты покупают соусы, как правило, один раз в две недели.

На рисунке 1 наглядно представлены результаты маркетинговых исследований по предпочтению отдельных видов соусов респондентами.

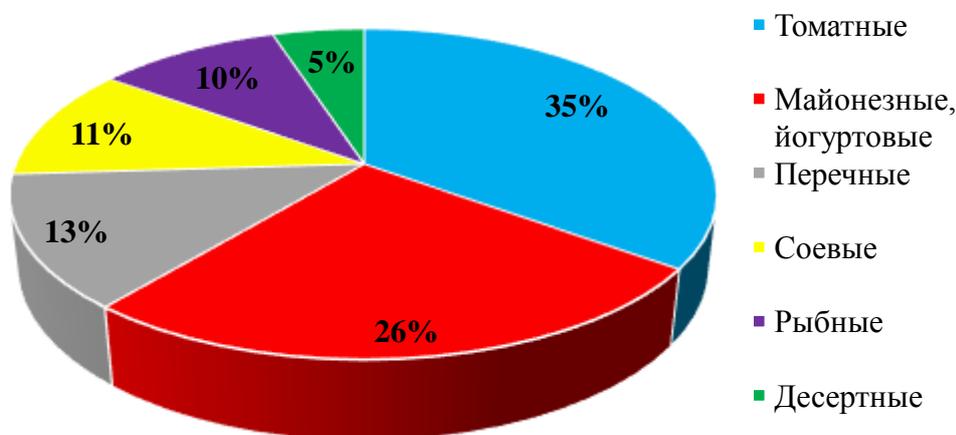


Рисунок 1 - Результаты маркетинговых исследований по предпочтению отдельных видов соусов респондентами

По результатам опроса видно, что наибольшей популярностью пользуются соусы на томатной основе, их потребляют 35 % опрошенных, чуть меньшей популярностью пользуются соусы на майонезной, йогуртовой основах – 26 % опрошенных. Соусы на других основах пользуются гораздо меньшей популярностью: перечные – 13 %, соевые – 11 %, рыбные – 10 %, десертные соусы – 5 % опрошенных.

Более 55 % опрошиваемых, отвечая на вопрос «Что влияет на выбор соуса?», отметили что, принимают решение о покупке того или иного соуса, руководствуясь советами родственников, друзей или знакомых, которые уже пробовали тот или иной продукт. Остальные опрошиваемые отметили, что при выборе соуса они руководствуются

информацией о составе продукта, указанного на этикетке. И только изучив состав, принимают решение о покупке соуса.

Респондентам также задавали вопрос относительно калорийности предпочитаемых ими соусов, учитывая современные тенденции государственной политики РФ, направленные на более здоровое питание населения. Результаты ответов на вопрос: «Какие соусы по калорийности Вы предпочитаете?» представлены на рисунке 2.

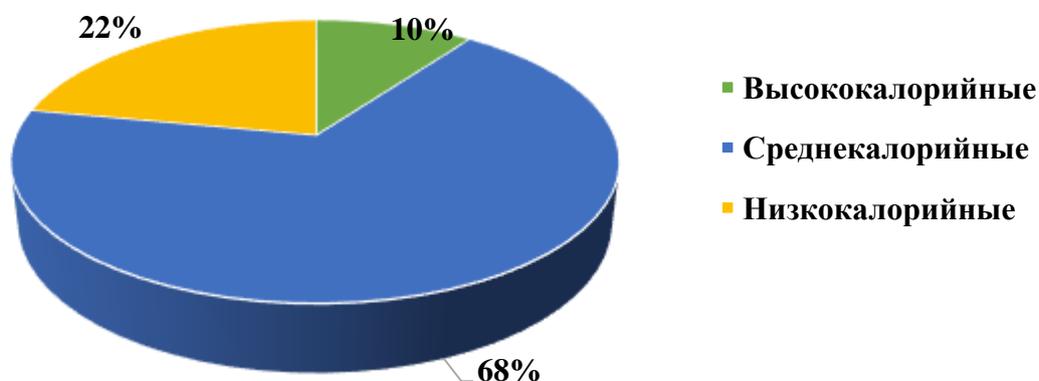


Рисунок 2 - Результаты ответов на вопрос «Какие соусы по калорийности Вы предпочитаете?»

В ходе проведенного опроса среднекалорийные соусы вышли на первое место по предпочтению потребителей – 68 %, на втором месте оказались низкокалорийные соусы (22 %), а высококалорийные соусы заняли лишь третье место (10 %). Таким образом, можно сделать вывод, что калорийность соуса – это важная характеристика, оказывающая влияние на выбор потребителей. Тенденции увеличения спроса на более низкокалорийные соусы способствует все большее увлечение россиян здоровым образом жизни и правильным питанием.

Итак, на сегодняшний день наибольшей популярностью пользуются соусы на масляной (майонезы) и овощной (томатные) основах.

Однако кроме этих двух групп существует широкий спектр других соусов с не менее яркими органолептическими характеристиками. Например, грибной соус, на мясной основе и различные смеси. Кроме этого, существуют соусы на основе рыбного сырья. Но они, к большому сожалению, менее популярны.

Рассматривая соусы на основе рыбного сырья, в первую очередь следует отметить их пользу для здоровья человека. Анализ фактического питания и оценка пищевого статуса населения в различных регионах России свидетельствует о том, что рацион питания россиян характеризуется избыточным потреблением жиров животного происхождения и легко усвояемых углеводов, и в то же время для большинства населения рацион питания существенно дефицитен в отношении полиненасыщенных жирных кислот (омега-3 и омега-6), витаминов (группы В, Е и др.), макроэлементов (кальций и др.), микроэлементов (йод, железо, селен, цинк и др.) [2]. Кроме того, возникновению дефицита эссенциальных веществ способствует ухудшение экологической обстановки.

Восполнению дефицита макро- и микронутриентов в организме человека способствует употребление богатых ими рыбных продуктов. В сравнении с другими в рыбных соусах содержится достаточно большое количество азотистых веществ (до 10 %), в том числе все незаменимые аминокислоты, необходимые человеческому организму для роста и регенерации. Также в рыбных соусах богатый запас витаминов (рибофлавина и ниацина) и минеральных веществ (кальция, фосфора, йода и железа).

Таким образом, рыбные соусы, употребляемые ежедневно в пищу, можно назвать продуктами, полезными для организма человека. Соусы на основе рыбного сырья

позволяют обогащать организм физиологически значимыми ингредиентами: белками, незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными омега-3, омега-6 жирными кислотами, природными антиоксидантами.

Изучая ассортимент соусов из рыбы, представленный на Калининградском рынке, обратили внимание на состав рыбного сырья, используемого при их производстве. Данные по ассортименту соусов, реализуемых в магазинах розничной торговли, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Ассортимент соусов из рыбы, представленный на Калининградском рынке

Наименование соуса	Основа соуса
Соевый соус во вкусом морепродуктов «Haitian»	на основе крабового концентрата
Соус Aroy-D Fish	на основе белой рыбы: сибас, или группер, или красный окунь
Соус рыбный премиум MEGACHEF 2	на основе анчоусов
Соус Pearl River Bridge Устричный	на основе устричного концентрата
Соус Santa Maria Oyster	на основе устричного экстракта
Соус CHIN-SU рыбный с ароматом лосося	на основе экстракта анчоуса и искусственного ароматизатора «Лосось»
CHOLIMEX готовый рыбный соус с чесноком и перцем	на основе перебродившей мелкой рыбы (анчоус, сардина, сельдь, скумбрия, карп или кальмар с солью)
Соус Рыбный Chin-su	на основе сушёных анчоусов, лосося
Соус Sen Soy Premium	на основе угря

Соусы представленных фирм, в основном, вырабатываются из рыбы, соли, воды и масла. Российские производители соусов для потребителя в сети розничной торговли практически не известны.

В Калининградской области вылавливают и перерабатывают достаточно большой объем рыбного сырья разной пищевой ценности. Наибольшей популярностью пользуются такие местные виды рыб, как камбала, карась, карп, лещ, лосось Балтийский, окунь речной, салака, сом, судак, треска, щука.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

Российский рынок продуктов питания за последние несколько лет претерпел существенные изменения, в связи с новой коронавирусной инфекцией и нестабильной экономической и политической ситуацией. Рынок стал более насыщен продуктами российского производителя, однако в ассортименте соусов промышленного производства всё ещё превалирует импортный производитель.

Производство сложных соусов, в том числе диетических, является наиболее перспективной нишей для инноваций и экспериментов со вкусом.

Наибольшую популярность имеют традиционные соусы на овощной и масляной основе.

На сегодняшний день не решена актуальная проблема создания специализированных соусов, в том числе на основе рыбного сырья, обладающих высокой пищевой ценностью.

Список литературы

- 1 Спрос на соусы // <http://www.advertology.ru/article30013.htm>
- 2 Масягина, О.В. Формирование и оценка потребительских свойств эмульсионных соусов специализированного назначения / О.В. Масягина // Диссертация на соискание ученой степени кандидат наук по специальности 05.18.15. – Краснодар, 2014. – 156 с. – С. 9.

Anokhina O.N., Naumenko E.A.

RESEARCH OF THE MARKET OF FISH SAUCES IN THE KALININGRAD REGION

The article presents the results of an assessment of consumer preferences when choosing sauces among respondents in the Kaliningrad region. Marketing researches of the market of fish sauces in the Kaliningrad region are given. The Russian food market has undergone significant changes over the past few years due to the new coronavirus infection and the unstable economic and political situation. The market has become more saturated with products of a Russian manufacturer, however, an imported manufacturer still prevails in the assortment of commercially produced sauces. Traditional sauces are the most popular. To date, the urgent problem of creating specialized sauces, including those based on fish raw materials, with high nutritional value, has not been solved.

Keywords: *sauce, marketing research, fish, consumer preferences, survey, questioning.*

УДК 664.143

Баженова А.Е., Руденко О.С., Кондратьев Н.Б.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ГЛАЗИРОВАННЫХ СБИВНЫХ КОНФЕТ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЛИПОЛИТИЧЕСКОЙ ПОРЧИ

Обеспечение качества и безопасности кондитерских изделий является одной из приоритетных задач отрасли. Следствием протекания различных процессов в кондитерских изделиях являются изменения вкуса и запаха. Одной из причин возврата продукции в торговых сетях является неприятный вкус и запах, обусловленные липолитической порчей изделий. Использование жиров лауринового типа в глазури и в кондитерском изделии может является одним из основных причин возникновения органолептической порчи. Проведены микробиологические исследования используемого в кондитерской промышленности сырья и полуфабрикатов, двух образцов сбивных конфет одного производителя от разных дат производства по слоям. Выявлено, что в средней пробе содержание КМАФАнМ, дрожжей и плесневых грибов у образцов соответствовало нормам безопасности. Активность воды в изделии оставаясь в пределах низких показателей активности воды. Активность липазы была одинакова для обоих образцов, при этом микробиологическая обсеменённость во втором образце была ниже, чем в первом. Это дает возможность сделать предположение, что микроорганизмы различных видов по-разному влияют на липолитическую активность. Микрофлора образцов требует дальнейших исследований по идентификации для формирования более жестких требований к чистоте используемого сырья и обеспечению чистоты производства для минимизирования причин от возникновения липолитической порчи.

Ключевые слова: *кондитерские изделия, микробиологические показатели, липолитическая порча*

Введение. Обеспечение качества и безопасности кондитерских изделий является одной из приоритетных задач отрасли. На протяжении всего жизненного цикла изделия, от производства до окончания срока годности, происходят различные физико-химические, микробиологические, ферментативные и окислительные процессы. Следствием протекания указанных процессов в кондитерских изделиях являются изменения вкуса и запаха, которые обусловлены, в первую очередь, образованием продуктов окисления липидов, что может приводить к возникновению «мыльного» привкуса [1-3]. Одной из причин возврата продукции из торговых сетей является неприятный вкус и запах, обусловленные липолитической порчей изделий. Достаточно появления небольшого количества свободной лауриновой кислоты (1-2%) для того, чтобы продукт приобрёл «мыльный» привкус.

Использование жиров лауринового типа в глазури и в кондитерском изделии может является одним из основных причин возникновения органолептической порчи. В рецептуры какао содержащих, кондитерских и жировых глазурей входят заменители масла какао нелауринового и лауринового типов. Заменители масла какао лауринового типа наиболее подвержены риску ухудшения органолептических показателей. Жиры

лауриновой группы из-за своего жирнокислотного состава могут придавать кондитерским изделиям по истечении некоторого срока хранения, так называемый «мыльный» запах и привкус, обусловленные процессами, вызываемыми липолитическими ферментами. На активность фермента влияют следующие факторы: количество и активность фермента, присутствие ингибиторов и активаторов, pH, температура, концентрация субстрата, массовая доля влаги и активность воды [4]. Поскольку фермент является белком, а субстрат для него – жир, то чем больше поверхность контакта, тем быстрее будет происходить ферментативная реакция. Поэтому изделия с высокой степенью аэрирования, такие как бисквиты, сбивные массы (зефир, нуга и т.д.), наиболее подвержены риску липолитической порчи.

Активность липазы может изменяться в процессе хранения при ухудшении микробиологических показателей, поскольку микроорганизмы - бактерии, плесневые грибы и дрожжи являются активными продуцентами липаз [5, 6]. Результаты исследований качества кондитерских плиток, глазурей, глазированной частей мучных и сахаристых кондитерских изделий выявили высокое содержание КМАФАнМ, достигающее 4×10^4 КОЕ/г [6]. Конфеты со сбивным корпусом типа птичье молоко является популярной категорией в группе конфет, являясь традиционным для россиян десертом, исходная рецептура которого была разработана еще в Советском Союзе [7]. Чтобы такие конфеты были более доступны для всех слоев потребителей, производители нередко используют глазурь на основе жиров лауринового типа.

Цель – обосновать требования к сырью и глазированным конфетам со сбивными корпусами по микробиологическим показателям для предотвращения их липолитической порчи.

Методы исследования. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определено по ГОСТ 33536-2015, количество плесеней и дрожжей – по ГОСТ 10444.12-2013, количество бактерий группы кишечных палочек по ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Для определения липолитической активности использовали метод с использованием индоксилацетата в качестве субстрата липазы.

Результаты. На микробиологическую порчу кондитерских изделий существенное влияние оказывают микробиологические показатели сырья и полуфабрикатов. Термическая обработка при технологических операциях, связанных с нагреванием, приводит к гибели только вегетативных клеток большинства бактерий и грибов, а споры, отличающиеся большой термоустойчивостью, в основном, сохраняются. Поэтому были проведены исследования микробиологических показателей используемого сырья и полуфабрикатов, в том числе по содержанию спорообразующих мезофильных анаэробных бактерий (Таблица 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели сырья и полуфабрикатов, используемых в кондитерском производстве

Наименование образца сырья	КМАФАнМ, КОЕ		СМАНБ*, КОЕ/г		Дрожжи, КОЕ/г		Плесени, КОЕ/г	
	экспериментально	норма**	экспериментально	норма**	экспериментально	норма**	экспериментально	норма**
Мука	8×10^2	не норм	$1,5 \times 10^2$	не норм	0	не норм	500	не норм
Корица	$1,1 \times 10^4$	2×10^6	$1,8 \times 10^2$	не норм	0	не норм	640	10^4
Сахар	7×10	1×10^3	0	не норм	0	10	0	10
Начинка (крахмал Е1442)	1×10	5×10^3	0	не норм	0	50	0	50
Глазурь	$1,7 \times 10^2$	не норм	50	не норм	0	не норм	0	не норм

Окончание табл. 1								
Какао-порошок	1,0x10 ²	1x10 ⁴	12x10	не норм	0	100	0	100
* Спорообразующие мезофильные анаэробные бактерии.								
** норма по ТР ТС 021/2011.								

В муке содержание микроорганизмов не нормируется, при этом в исследованном образце было определено высокое содержание плесеней - 500 КОЕ/г, СМАНБ – 150 КОЕ/г. Образец корицы соответствовал нормам ТР ТС 021/2011 по содержанию микроорганизмов, но имел высокие показатели по содержанию плесени - 640 КОЕ/г, поскольку в соответствии с нормами для специй и пряностей допускается их высокое содержание. Это повышает риск высокого содержания микроорганизмов в готовом изделии. Количество КМАФАнМ, какао-порошка не превышало требований ТР ТС 021/2011. Спорообразующие бактерии не нормируются, но оказывают влияние на изделия при хранении, так же как плесени. При наличии доступной влаги при хранении может происходить прорастание спор, что приводит к микробиологической порче изделий.

Были проведены микробиологические исследования отдельных частей двух образцов сбивных конфет одного производителя от разных дат производства (таблица 2).

Таблица 2 – Микробиологические показатели сбивных конфет

Образец	Части конфет	КМАФАнМ, КОЕ		СМАНБ*, КОЕ/г		Дрожжи, КОЕ/г		Плесени, КОЕ/г	
		экспериментально	норма	экспериментально	норма	экспериментально	норма	экспериментально	норма
1	глазурь	3,2x10 ²	5x10 ⁴	1,8x10 ²	не норм	0	50	20	50
	под глазурью	2,4x10 ²		5x10		0		70	
	сбивная масса	4,3x10 ²		2,3x10 ²		0		70	
2	глазурь	3x10	5x10 ⁴	1,5x10 ²	не норм	0	50	20	50
	под глазурью	1,7x10 ²		7x10		0		30	
	сбивная масса	7x10 ²		5x10		0		10	

Выявлено, что в средней пробе содержание КМАФАнМ, дрожжей и плесневых грибов у образцов соответствовало нормам безопасности. При этом содержание плесеней в глазури и в сбивной массе в 1-ом образце превышало нормы ТР ТС 021/2011. Общая микробиологическая обсеменённость во втором образце была ниже, чем в первом в 2,0 – 2,5 раза.

Анализ морфологических признаков выявил значительные различия микрофлоры в образцах. Так в первом образце преобладали два вида колоний: пигментация желтая и белая, форма колоний округлая, края ровные, структура однородная, поверхность гладкая выпуклая, блестящая, размер 1–4 мм в диаметре. Во втором образце: колонии с белой пигментацией, ползучие, форма плоская с неровными краями.

Активность воды в изделии составляла 0,73 и 0,71, что обуславливает низкий риск микробиологической порчи.

Активность липазы составила 2.5 балла для обоих образцов, при этом микробиологическая обсеменённость во втором образце была ниже, чем в первом. Сделано предположение о различном влиянии микроорганизмов различных видов на липолитическую активность.

Микрофлора образцов требует дальнейших исследований по идентификации для формирования более жестких требований к чистоте используемого сырья и обеспечению

чистоты производства для минимизирования причин возникновения липолитической порчи.

Список литературы

1. Минифай, Б.У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия / Б.У. Минифай перевод с английского под общ. науч. ред. Т.В. Савенковой. – СПб.: Изд-во Профессия, 2005.- 808 с.
2. Мирошникова, Р.М. Жиры, альтернативные какао-маслу на российском рынке / Р.М. Мирошникова // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 66–68.
3. Chandra, P. Microbial lipases and their industrial applications: A comprehensive review / P. Chandra, R. Enespa, Singh [et al.] // Microbial Cell Factories. – 2020. – Vol. 19, № 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01428-8>.
4. Fariha, Hasan Methods for detection and characterization of lipases: A comprehensive review/ Fariha Hasan, Aamer Ali Shah, Abdul Hameed // – Biotechnology Advances. – 2009. – № 27. – P. 782–798. DOI: [10.1016/j.biotechadv.2009.06.001](https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.06.001).
5. Полякова, С.П. Влияние обладающих липолитической активностью микроорганизмов на качество какаосодержащих кондитерских изделий / С.П. Полякова, А.Е. Баженова, М.А. Пестерев, Н.В. Линовская, Т.В. Савенкова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 2. – С. 52–55. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2018/2/52-55>
6. Прогнозирование сохранности глазированных кондитерских изделий по содержанию липолитических микроорганизмов / А.Е. Баженова, О.С. Руденко, М.А. Пестерев [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2021. – № 5-6(383-384). – С. 85-91. – DOI 10.26297/0579-3009.2021.5-6.16.
7. Минченко, Т.В. О торте «Птичье молоко» и не только / Т.В. Минченко// Хлебопродукты. – 2015. - № 4. – С. 44-45

Bazhenova A.E., Rudenko O.S., Kondratiev N.B.

THE USE OF MICROBIOLOGICAL CONTROL OF GLAZED WHIPPED CANDIES TO PREVENT LIPOLYTIC SPOILAGE

Ensuring the quality and safety of confectionery products is one of the priorities of the industry. The consequence of the course of various processes in confectionery products are changes in taste and smell. One of the reasons for the return of products in retail chains is an unpleasant taste and smell caused by lipolytic spoilage of products. The use of lauric-type fats in glazes and in confectionery may be one of the main causes of organoleptic spoilage. Microbiological studies of raw materials and semi-finished products used in the confectionery industry, two samples of whipped sweets from the same manufacturer from different production dates by layers were carried out. It was revealed that in the average sample, the content of CMAFAnM, yeast and mold fungi in the samples corresponded to safety standards. Water activity in the product remaining in the aisles of low water activity indicators. The lipase activity was the same for both samples, while the microbiological contamination in the second sample was lower than in the first. This makes it possible to make an assumption that microorganisms of different species have different effects on lipolytic activity. The microflora of the samples requires further identification studies to form more stringent requirements for the purity of the raw materials used and to ensure the purity of production to minimize the causes of lipolytic spoilage.

Keywords: *confectionery, microbiological indicators, lipolytic spoilage*

Бакин И.А.

**АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОАЛЛЕРГЕННОЙ
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ АПИПРОДУКЦИИ**

Мед и продукты переработки имеют большой биотехнологический потенциал. Предложены конструктивные решения для устранения аллергенов в продукции. Разработаны аппараты для отделения пыльцевых зерен из меда-сырца. Принцип отделения в поле центробежных сил сочетается с эффектами механоактивации.

Ключевые слова: мед, антимикробные, антиоксидантные свойства, биологическая ценность, пчелопродукты

Улучшение обеспеченности целевых категорий населения продуктами питания функциональной направленности в виде композиционных медовых смесей обеспечит мероприятия по повышению иммунитета и нелекарственной профилактики заболеваний. Особенно актуально данное направление для территории Кузбасса, характеризующуюся как техногенно нагруженную. Преимуществом сырья в виде меда и пчелопродуктов является их высокая биодоступность, популярность, возобновляемые запасы, удобство транспортировки и хранения. Изменение отношения к продуктам пчеловодства, как потенциально аллергенным, достигается технологическими приемами удаления компонентов, могущих вызвать сопутствующие реакции. Цветочная пыльца и обножка встречаются в различных количествах в составе меда-сырца. Ограничение на употребление апипродуктов для детей связано с устоявшимися опасениями к компонентам, содержащим продукты пчеловодства. Проблемой использования композиционных медовых смесей являются потенциальная аллергенность из-за содержания пыльцы, отсутствие технологии получения и обработки купажных смесей, а также аппаратов для отделения.

Объектом исследования являлись вязкие жидкостные системы в виде меда-сырца и медовых композиций, технологические параметры и аппараты для разделения. С целью разработки новых способов и технических решений отделения пыльцевых зерен изучены процессы разделения неоднородных систем в сочетании с явлением механоактивации. Лечебно-профилактическую направленность меду и продуктам его переработки придают фенольные соединения и другие компоненты с биологической активностью [1]. Широкое использование меда для профилактических целей основано на качественном составе компонентов. Помимо полифенольных и флавоноидов-подобных компонентов в меде имеются природные антиоксиданты – кемпферол и кверцетрин [2]. В условиях Сибири обеспечение продовольственной безопасности региона возможно путем использования имеющихся ресурсов аписырья с повышенной пищевой и биологической ценностью [3].

Новые объект в виде вязких жидкостных систем с наполнителями применительно к известным аппаратам для центробежного разделения потребовало адаптации конструктивных решений для достижения однородности медовых композиций. Механическая обработка производилась в аппарате из нержавеющей стали при перемешивании до 3 с^{-1} . Мед и продукты предварительно нагревались до $40 \text{ }^\circ\text{C}$. После перемешивания и центробежного отделения пыльцевых зерен температура увеличивалась незначительно (до $1\text{-}2 \text{ }^\circ\text{C}$). Изучены времена пребывания сырья на периферийной части поверхности аппарата. Получено, что при более низких окружных скоростях наблюдается интенсивное перемешивание продукта. В тоже время, при превышении окружной скорости на 5 с^{-1} происходит образование пены на поверхности продукта в аппарате. Преимуществом обработки в центробежном поле является также отделение частиц, остающихся после плохого фильтрования, при содержании различных механических примесей.

Полученный после отделения продукт имел органолептические показатели, характерные для меда и продуктов пчеловодства. Цвет обработанного продукта оставался стабильным при хранении до 6 месяцев. Данное исследование согласуется с полученными

для монофлерных медов физико-химическими показателями, где показано, что содержания пыльцевых зерен медоносных растений, формирующих цвет меда, количественно превышает 0,9 % [4]. Мед имел более низкую склонность к кристаллизации, по сравнению с контрольными необработанными образцами.

Таким образом, разработаны конструктивные решения для разделения пыльцевых зерен из меда-сырца. Достоинством является непрерывный режим работы, отсутствие перерывов на технологическое обслуживание, возможность разделения частиц до 0,05 мкм при обеспечении постоянной производительности установки. Повышение эффективности разделения обеспечивается новым способом воздействия на неоднородную среду, основанного на механоактивации твердых дисперсных частиц в вязкой неоднородной среде, двигающейся в центробежном поле.

Список литературы

1. Moniruzzaman, Mohammed et al. "Physicochemical and antioxidant properties of Malaysian honeys produced by Apis cerana, Apis dorsata and Apis mellifera." BMC Complementary and Alternative Medicine 13 (2013): 43 - 43.
2. Schell, K. R., Fernandes, K. E., Shanahan, E., Wilson, I., Blair, S. E., Carter, D. A., & Cokcetin, N. N. (2022). The Potential of Honey as a Prebiotic Food to Re-engineer the Gut Microbiome Toward a Healthy State. *Frontiers in nutrition*, 9, 957932.
3. Кашковский, В. Г. Оценка сибирских медов / В. Г. Кашковский, А. А. Плахова // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 1(27). – С. 14-20. – DOI 10.31677/2311-0651-2020-27-1-14-20.
4. Голуб, О. В. Исследование влияния пыльцевых зерен на цвет меда из цветков *Melilotus officinalis* (L.) Pall / О. В. Голуб, Г. П. Чекрыга, О. К. Мотовилов // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50. – № 4. – С. 660-669. – DOI 10.21603/2074-9414-2020-4-660-669.

Bakin I.A.

HARDWARE FOR PRODUCTION OF HYPOALLERGENIC THERAPEUTIC AND PREVENTIVE API PRODUCTS

Honey and processed products have great biotechnological potential, constructive solutions have been proposed to eliminate allergens in products. Devices for separating pollen grains from raw honey have been developed. The principle of separation in the field of centrifugal forces is combined with the effects of mechanical activation.

Keywords: honey, antioxidant, antimicrobial and antiviral properties, biological value, honeybee products.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-26-20080, <https://rscf.ru/project/22-26-20080/>

The study was supported by grant No. 22-26-20080 from the Russian Science Foundation, <https://rsct.ru/project/22-26-20080/>

УДК 34.31.27.

Бектурова А.Ж., Сыздык К.К., Елтузарбек А.М., Шетенова А.Е. ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ СИСТЕМ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

В статье приведен анализ систем антиоксидантной защиты в ответ на действие стрессовых факторов. Наибольший интерес представляет не только хорошо изученные антиоксидантные ферменты, но и низкомолекулярные органические антиоксиданты.

Ключевые слова: каталаза, альдегидоксидаза, низкомолекулярные антиоксиданты.

Абиотические факторы, такие как засуха, температура или засоленность, влияют на рост растений и сокращают сельскохозяйственное производство во всем мире [1]. Растения постоянно подвергаются различному действию факторов окружающей среды, которые

вызывают изменения в их метаболизме с целью поддержания устойчивого баланса между выработкой и потреблением энергии и их окислительно-восстановительным потенциалом [2].

Одним из общих адаптивных ответов растений на действие абиотических факторов различной природы является усиление генерации активных форм кислорода и развитие окислительного стресса. Это связано, в первую очередь, с ингибированием скорости транспорта электронов не только в результате повреждения структуры и биологических функций мембран, прежде всего, хлоропластов и митохондрий, но и вследствие недостаточного пула восстановительных эквивалентов [3].

В условиях окислительного стресса антиоксидантные ферменты играют ключевую роль в защите метаболизма от повреждения, однако они могут быстро инактивироваться в результате изменения внутриклеточного редокс-статуса. Другим, защитным механизмом при окислительном стрессе, является накопление в растениях низкомолекулярных органических антиоксидантов. К подобным метаболитам относятся пролин, полиамины, а также вещества фенольной природы, такие как антоцианы, каротиноиды, флавоноиды, растворимые фенолы и другие [4,5]. Роль ферментов антиоксидантной защиты, активирующихся при оксидативном стрессе, активно исследуется. В литературе представлена противоречивая информация о воздействии температурного стресса на активность антиоксидантных ферментов. При температурном стрессе активность ферментов могла повышаться, либо понижаться, а также и могла оставаться на уровне контрольных растений [6]. Такие изменения в активности фермента могут быть связаны с различной видоспецифической реакцией разных групп растений. Одним из основных ферментов нейтрализации перекиси водорода, участвующих в стрессовых реакциях растений, является каталаза (КАТ). Вирусная инфекция приводит к повышению активности фермента. Так, например, известно, что инфекция растений *N. benthamiana* вирусом *TBSV* приводит к активации как основной, так и дополнительных изоформ каталазы в листьях по сравнению с инокулированными растениями [7]. Более того, значительно высокий уровень активности фермента был показан в корнях зараженных вирусом растений. Известно, что АО (альдегидоксидаза) участвует в инактивации перекиси водорода. Согласно литературным данным, увеличение активности АО при низких температурах указывает на запуск и активацию процессов оксидативного стресса [7]. В то же время известно, инфекция может вызывать повышенное накопление перекиси водорода по сравнению с псевдозараженными растениями [7]. Температурный стресс и вирусная инфекция приводит к повышению активности каталазы и АО, что очевидно может свидетельствовать о активации защитных механизмов растений по отношению к патогену. Так как известно, что каталаза может играть защитную роль для вирионов, оберегая геном вирусов от негативного воздействия АФК, при этом повышение активности КАТ и АО может быть результатом стратегии защиты растений от токсического влияния повышенной генерации АФК при *TBSV* инфекции. В то же время активация КАТ может быть полезна для вируса, снижая эффективность системы защиты растений [7]. Согласно [8], холодной стресс способен подавлять РНК-интерференцию (оказывать влияние на сайленсинг генов).

Комбинированное воздействие различных стрессовых факторов, таких как вирусная инфекция и температурный стресс отрицательно влияет на активность ферментов антиоксидантной защиты растений *Nicotiana benthamiana*, однако было показано, что активация антиоксидантного механизма связана со способностью адаптироваться к комбинации стрессовых факторов [9,10]. В результате у растений *Nicotiana benthamiana* увеличение активности АО наряду со снижением активности КАТ по сравнению с контрольными значениями может быть частично ответственно за ее повышенное окислительное повреждение и чувствительность к сочетанию вирусной инфекции и высоких и низких температур. Таким образом, растения *Nicotiana benthamiana* обладают способностью эффективно координировать деятельность АО и КАТ, участвующих в детоксикации АФК.

Однако, не достаточно широко известно о коррелятивных отношениях между процессами функционирования антиоксидантных ферментов и генерацией низкомолекулярных антиоксидантов. Также продолжает активно исследоваться вопрос о роли антиоксидантной защитной системы при кросс-адаптации растений к действию различных абиотических и биотических факторов, таких как, например, температурный стресс и вирусная инфекция. Для изучения механизма действия антиоксидантной системы при оксидативном стрессе в клетке необходимо проводить комплексные исследования взаимоотношений между функционированием антиоксидантных ферментов и активацией и экспрессией низкомолекулярных антиоксидантов. Изучение таких взаимодействий в модельных растениях могут быть одним из перспективных подходов для выяснения видоспецифических особенностей функционирования антиоксидантной защитной системы на фоне действия различных неблагоприятных факторов внешней среды. Известно, что накопление низкомолекулярных соединений является одним из ранних адаптивных реакций растений на действие стрессоров различной природы. Низкомолекулярные органические антиоксиданты наряду с ферментными системами представляют собой первый уровень защиты биологических структур от продуктов свободнорадикального окисления. Они участвуют в элиминировании кислородных радикалов и пероксида водорода, а также в тушении синглетного кислорода [11].

Фенольные соединения представлены вторичными метаболитами различной природы (флавоноиды, дубильные вещества, лигнин, танины и т.д.), в изобилии встречающиеся в растительных тканях. Полифенолы обладают высокой антиоксидантной активностью *in vitro*, в некоторых случаях их активность выше чем у токоферолов и аскорбата [12]. Антиоксидантные свойства полифенолов обусловлены их высокой реакционной способностью в качестве доноров водорода или электронов, а также способностью производных полифенола стабилизировать и делокализовать неспаренный электрон (функция разрыва цепи) и их способностью хелатировать ионы переходных металлов (терминация реакции Фентона) [13]. Другим механизмом, лежащим в основе антиоксидантных свойств фенолов, является способность флавоноидов изменять кинетику перекисного окисления путем модификации порядка упаковки липидов и снижения текучести мембран. Фенольные соединения, действующие как антиоксиданты, могут функционировать как терминаторы свободнорадикальных цепей и как хелаторы окислительно-активных ионов металлов, способных катализировать перекисное окисление липидов [12]. Кроме того, что фенольные соединения могут быть вовлечены в каскад реакций нейтрализации перекиси водорода в растительных клетках [14].

Накопление низкомолекулярных метаболитов, таких как пролин, является хорошо известным адаптационным механизмом растений при абиотических стрессах, включая окислительный стресс, вызванный тепловым стрессом. Увеличение количества пролина может быть связано как с усилением синтеза, так и с активацией катаболического потока. Пролин обладает антиоксидантными, антиденатурационными, мембранопротекторными, осморегуляторными свойствами. Пролин является заменимой аминокислотой и рассматривается как мощный антиоксидант и широко рассматривается как неферментативный антиоксидант для противодействия повреждающему воздействию различных видов АФК. Многие исследования показали, что пролин положительно влияет на устойчивость растений к стрессу. Kaushal et al. [15,16] показали, что у растений, выращенных с экзогенным применением пролина было меньше повреждений даже при температуре 45/40°C, что может быть связано с защитой жизненно важных ферментов антиоксидантного обмена при тепловом стрессе. У растений, выращенных в присутствии пролина, наблюдается уменьшение окислительных повреждений, что указывает на повышение регуляции систем антиоксидантной защиты [15,16]. Снижение уровня накопления пролина играет значительную роль в активации транскрипционных факторов теплового шока для индуцирования экспрессии белков теплового шока в ответ на дифференциальный тепловой стресс [16,17].

Таким образом, известно, что низкомолекулярные метаболиты играют значительную роль в механизмах защиты растений от действия оксидативного стресса. Однако, механизм воздействия, комбинированного температуро-вирусного окислительного стресса на растения в процессах устойчивости растений, продолжает интенсивно исследоваться.

Список литературы

1. You J, Chan Z. ROS Regulation During Abiotic Stress Responses in Crop Plants // *Front. Plant Sci.* - 2015 -6. –P.1092. doi: 10.3389/fpls.2015.01092
2. Awasthi Rashmi, Bhandari Kalpna, Nayyar Harsh. Temperature stress and redox homeostasis in agricultural crops// *Frontiers in Environmental Science.*-2015-V.3.-P.11 DOI=10.3389/fenvs.2015.00011
3. Chaves MM, Maroco JP, Pereira JS. Understanding plant responses todrought – from genes to the whole plant // *Functional Plant Biology.* 2003.- 30. –P.239–264
4. Blokhina O., Virolainen E., Fagerstedt K.V. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: a review // *Annals of Botany.* 2003. -№91, P.179194.
5. Радюкина Н.Л., Шашукова А.В., Шевякова Н.И., Кузнецов Вл.В. Участие пролина в антиоксидантной защитной системе шалфея при действии NaCl и параквата // *Физиология растений.* 2008. – №55, С.721-730.
6. Zhang et al. Pilar Soengas, Victor M. Rodriguez, Pablo Velasco, and Maria Elena Cartea Effect of Temperature Stress on Antioxidant Defenses in Brassica Oleracea // *ACS Omega* 2018, №3, P.5237–5243.
7. Yergaliyev T, Nurbekova Z, Mukiyanova G, etal. The involvement of ROS producing aldehyde oxidase in plant response to Tombusvirus infection// *PlantPhysiolBiochem.* 2016. 109:36-44.
8. Szittyta G, Silhavy D, Molnár A, Havelda Z, Lovas A, Lakatos L, Banfalvi Z. and Burgyan J. Low temperature inhibits RNA silencing-mediated defence by the control of siRNA generation// *The EMBO Journal*, 2003. 22: 633-640. doi:10.1093/emboj/cdg74.
9. Amanbayeva U.I., Bekturova A.Zh., Tleukulova Zh.B., Kurmanbayeva A.B., Gadilgereyeva B.Zh., Zhangazin S.B., Omarov R.T., Masalimov Zh.K. Antioxidant enzyme activities of plants under conditions of combined temperature and viral stress. // *The Fifth International Scientific Conference (June 24–29, 2019, Novosibirsk, Russia).* –P.28.
10. Kurmanbayeva A.B., Yermukhambetova R.Zh., Bekturova A.Zh., Amanbayeva U.I., Gadilgereyeva B.Zh., Omarov R.T., Masalimov Zh.K. Effect of combined temperature-drought stresses on antioxidant activity of plants. // *The Fifth International Scientific Conference (June 24–29, 2019, Novosibirsk, Russia).* –P.115.
11. Pradedova E.V., Isheeva O.D., Salyaev R.K. Classification of the antioxidant defense system as the ground for reasonable organization of experimental studies of the oxidative stress in plants // *Russian Journal of Plant Physiology.* 2011. V.58. № 2. P. 210-217.
12. Schroeter H, Boyd C, Spencer JP, Williams RJ, Cadenas E, Rice-Evans C. MAPK signaling in neurodegeneration: influences of flavonoids and of nitric oxide // *Neurobiol Aging*, 2002.-V. 23. P. 861–880.
13. Rice-Evans CA, Miller NJ, Paganga G. Antioxidant properties of phenolic compounds // *Trends Plant Sci.* 1997.-V.2.-P. 152–159.
14. Ahmad P, Jaleel CA, Salem MA, Nabi G, Sharma S. Roles of enzymatic and nonenzymatic antioxidants in plants during abiotic stress. *Crit Rev Biotechnol.* 2010;30(3):161-175. doi:10.3109/07388550903524243
15. Kaushal, N., Gupta, K., Bhandhari, K. et al. Proline induces heat tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) plants by protecting vital enzymes o carbon and antioxidative metabolism // *Physiology and Molecular Biology of Plants.* 2011.-V.17.-P. 203–213.
16. Pooja, and Munjal, R. Oxidative Stress and Antioxidant Defense in Plants Under High Temperature. In *Reactive Oxygen, Nitrogen and Sulfur Species in Plants* // (2020). doi:10.1002/9781119468677.ch14
17. Kumar, S., Kumari, P., Kumar, U. et al. Molecular approaches for designing heat tolerant wheat // *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology.* 2012. V.22, P. 359–371.

Bekturova A.Zh., Syzdyk K., Eltuzarbek A., Shetenova A.
INFLUENCE OF STRESS FACTORS ON THE ACTIVITY OF PLANT ANTIOXIDANT PROTECTION SYSTEMS

The article presents an analysis of antioxidant defense systems in response to stress factors. Of greatest interest are not only well-studied antioxidant enzymes, but also low molecular weight organic antioxidants.

Keywords: catalase, aldehyde oxidase, low molecular weight antioxidants.

Богданов К.В., Прохорова Л.Н., Степанов А.С.
РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В НИЗКОУГЛЕРОДНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

На современном этапе развития человеческого общества возникла потребность в низкоуглеродном земледелии, которое подразумевает возделывание сельскохозяйственных культур, способных обходиться минимальным количеством удобрений и, в то же время, усваивающих большое количество углекислого газа. Этим требованиям в полной мере отвечает техническая конопля. Она способна поглощать больше диоксида углерода, чем выбрасывается в атмосферу при ее возделывании.

Ключевые слова: *техническая конопля, низкоуглеродное земледелие, агротехнологии, пеньковолокно, парниковые газы, сельскохозяйственное производство.*

В последние десятилетия экологические проблемы приобретают все большую актуальность, поэтому неудивительно, что сегодня в мире наметился мощнейший тренд по переходу на низкоуглеродные технологии, дабы в разы уменьшить выбросы парниковых газов.

Многие мировые государства перешли от слов к делу и приняли в своих странах соответствующие документы. В России в ноябре прошлого года был опубликован Указ Президента № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». Далее последовала разработка и принятие Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Принятые документы оказывают непосредственное влияние и на сельскохозяйственное производство.

Основными направлениями по переходу на низкоуглеродные агротехнологии являются:

- новый подход к применению удобрений;
- точное и дифференцированное внесение химических средств защиты растений
- подбор культур наименее «вредных» с точки зрения углеродного следа [1-7].

Цель работы – определить роль технической конопля в низкоуглеродном земледелии.

С хозяйственной точки зрения техническая конопля имеет целый ряд преимуществ. Она является быстро возобновляемым ресурсом, так как ей принадлежит лидирующее место среди самых быстрорастущих культурных растений на нашей планете.

Биологическую массу с 1 га конопля по выходу целлюлозы можно приравнять к 4 га леса. Однако, чтобы получить товарный лес за ним надо ухаживать десятилетиями, а техническая конопля за 4 весенне-летних месяца вырастает более чем на 2,5 м. При этом растения конопля имеют высокую эффективность фотосинтеза, то есть они поглощают больше углекислого газа, чем те же деревья. Следовательно, посева конопля, если их возделывать на химические, медицинские цели, производство бумаги или упаковки позволят сберечь лес и уменьшить количество диоксида углерода в экосистеме.

Агрономическая целесообразность возделывания технической конопля заключается не только в сохранении биоразнообразия в сельском хозяйстве, но и в повышении продовольственной безопасности страны, улучшении качества обрабатываемых земель, снижении вероятности распространения болезней и вредителей, которые размножаются в геометрической прогрессии на полях, где из года в год высеваются такие монокультуры как пшеница и подсолнечник.

Современные агротехнологии возделывания технической конопля способствуют очищению и восстановлению структуры почвы, оздоровлению ее микрофлоры, снижению количества сорняков на 16-20 % и сокращению применению пестицидов на 12-15 % и удобрений – на 25-40 % [9-14].

Важным фактором является не только возделывание технической конопля, но и ее переработка на территории нашей страны. А это возможно лишь при соответствующем техническом оснащении отрасли. В последние годы отечественными предприятиями

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

налажен выпуск коноплежатки ЖК-1,9; коноплемолотилки МЛК-4,5; комбайнов для уборки технической конопли на базе «Дон 680-М» и «RSM F 2450 НЕМР»; а также автоматической линии по выпуску модифицированного пеньковолокна с выходом готового продукта 60-65 % и технологической линии по переработке короткого пеньковолокна и изготовления объемного утеплителя производительностью 250 кг/ч [8].

В перспективе на территории нашей страны планируется создание площадки по экологически чистому производству целлюлозы и волокна из технической конопли мощностью 4 тысячи т в год. Полученные продукты найдут широкое применение при производстве биоразлагаемой посуды и упаковки, а также в фармацевтической, химической и текстильной отраслях.

Республика Марий Эл, в контексте вышеизложенного, может явиться одним из регионов для расширения площадей под посевами технической конопли в рамках перехода на низкоуглеродное земледелие. Этому может поспособствовать накопленный многолетний положительный опыт возделывания технических культур на полях республики.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Волков, А.И. Внедрение электронных технологий как способ улучшения финансовой ситуации сельскохозяйственных предприятий / А.И. Волков, А.В. Артизанов, В.В. Селюнин // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 123-125
3. Волков, А.И. Интеллектуальные технологии для механизации сельскохозяйственного производства / А.И. Волков, Д.В. Залеский, К.С. Данилов // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2022. – С. 51-54.
4. Волков, А.И. Подбор культуры для возделывания после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2022. – С. 6-8.
5. Волков, А.И. Современное состояние мирового органического растениеводства / А.И. Волков, А.Э. Леухин, В.С. Большакова // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 128-130.
6. Волков, А.И. Техничко-экономический анализ новых пресс-подборщиков / А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин, М.С. Николаев // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2021. – С. 27-30.
7. Волков, А.И. Цифровые технологии в профессиональной деятельности агроинженера / А.И. Волков, О.В. Фаттахова, К.В. Богданов // Шаг в науку. – Грозный, 2021. С. 475-478.
8. Голубев, И.Г. Машины и оборудование для уборки и переработки технических культур / И.Г. Голубев [и др.] – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021 – 80 с.
9. Лукина, О.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК / О.В. Лукина, Д.В. Лукина, А.И. Волков, А.В. Майоров // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.
10. Механизация производства продукции растениеводства: машины и технологии обработки почвы / А.И. Волков [и др.]. – Йошкар-Ола, 2019. – 140 с.
11. Прохорова, Л.Н. Экологическая безопасность при использовании инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 84-88.
12. Селюнина, А.Г. Эксплуатационный анализ инновационных рулонных пресс-подборщиков / А.Г. Селюнина, А.И. Волков, А.В. Артизанов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 709-711.
13. Смирнов, А.Н. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.
14. Смирнов, А.Н. Экологический способ рекультивации заброшенных земель сельскохозяйственного назначения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Современные проблемы медицины и естественных наук. – Йошкар-Ола, 2019. – С. 312-314.

Bogdanov K.V., Prohorova L.N., Stepanov A.S.
THE ROLE OF TECHNICAL HEMP IN LOW-CARBON FARMING

At the present stage of development of human society, there is a need for low-carbon agriculture, which involves the cultivation of crops that can do with a minimum amount of fertilizer and, at the same time, absorb a large amount of carbon dioxide. These requirements are fully met by technical hemp. It is able to absorb more carbon dioxide than is released into the atmosphere during its cultivation.

Keywords: *technical hemp, low-carbon farming, agrotechnologies, hemp fiber, greenhouse gases, agricultural production.*

УДК 664.292:634.743(045)

Болдинов Д.И., Рогова Е.Е., Аверьянова Е.В.
РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПЕКТИНОВЫХ ПЛЕНОК, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ
ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Экологическая безопасность страны и улучшение качества продуктов питания – актуальные задачи, стоящие перед пищевой и перерабатывающей промышленностью на сегодняшний день. При решении этих задач необходимо использовать потенциал вторичных сырьевых ресурсов как для улучшения характеристик традиционных продуктов питания, так и для получения новых продуктов функциональной направленности. Так, посредством переработки продуктов отложенного решения можно получить пектиновые вещества, способные образовывать пленочные структуры, которые могут быть использованы как биоразлагаемый и съедобный упаковочный материал для продуктов питания. В данном исследовании предложен состав и определена антимикробная активность барьерной пленки, полученной из яблочного пектина, флавоноида кверцетина и натурального консерванта натамицина.

Ключевые слова: *пектин, пектиновая пленка, натуральные консерванты, кверцетин, натамицин.*

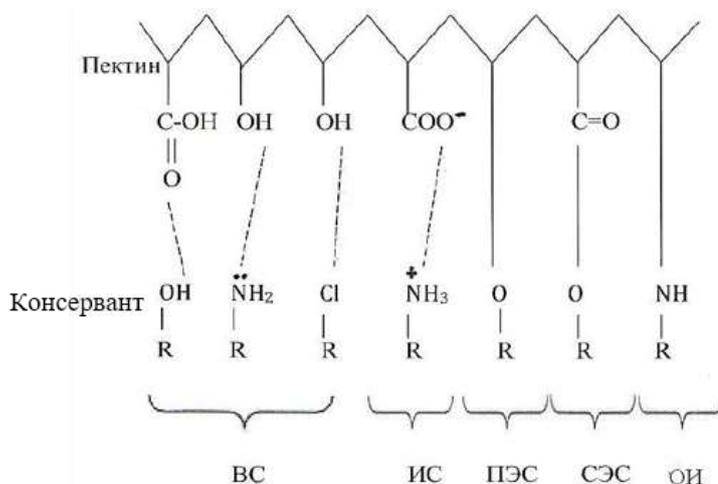
Одними из приоритетных задач государственной политики Российской Федерации являются сохранение функций жизнеобеспечения для стабильного развития общества и улучшение здоровья населения. Решением поставленных задач является рост производства продуктов высокого качества в большом ассортименте, разработка методов повышения сохраняемости и конкурентоспособности продукции.

Немаловажную роль в сохранении качества продуктов питания имеет упаковка. Продлить срок хранения и замедлить порчу продуктов способны упаковочные материалы на основе пектиновых веществ, которые содержатся в большом количестве в клеточной оболочке и межклеточных слоях ткани кожуры цитрусовых и выжимок яблок. Пектин главным образом состоит из остатков D-галактуроновой кислоты, рамнозы и арабинозы. Макромолекулы этого полисахарида в воде способны образовывать структуры, свойственные коллоидам (гели и студни). За счет этого пектин используют в пищевой промышленности в качестве пищевой добавки (E440) – загуститель и стабилизатор. Доказанная комплексообразующая способность позволяет рассматривать пектиновые вещества как эффективные микронутриенты для связывания и удаления из организма тяжелых металлов и радионуклидов [1].

Благодаря разветвленной структуре пектин при высушивании его водного раствора образует тонкие пленки. Потенциально такие пленки можно использовать как биоразлагаемые и съедобные упаковочные материалы для пищевых продуктов. Достоинством таких структур является проявление пектином антибактериальных свойств в отношении *E. coli*, *Ps. aetruiginosa*, *S. aureus*, *St. faecalis* [2]. Благодаря такой способности пектиновых веществ продукты, упакованные в пектиновые пленки, дольше сохраняют органолептические свойства и товарный вид [3].

Вместе с тем в водных растворах пектин образует мисцеллы больших размеров с многочисленными внутренними полостями в виде спиралей или других сложных

межмолекулярных образований. Внутри этих структур образуются каналы, которые могут заполняться молекулами антибактериальных и консервирующих препаратов. Согласно исследованиям Хайруллиной Р.Р. [4] образование водородных, сложноэфирных, ионных и некоторых других связей возможно благодаря наличию в структуре пектина свободных карбоксильных и большого количества гидроксильных групп (рисунок 1).



BC – водородные связи; IC – ионная связь; ПЭС – простая эфирная связь; СЭС – сложная эфирная связь; ОИ – образование аминов; R – остаток ЛВ (алифатический и ароматический)

Рисунок 1 – Формы связи пектина с молекулами консервантов

Среди натуральных консервантов наиболее эффективным является антимикробный препарат натамицин (пищевая добавка E235), являющийся продуктом жизнедеятельности бактерий *Streptomyces natalensis*. Натамицин применяют для увеличения срока хранения мясных и колбасных изделий в сырокопченном и полукопченном виде. Преимущества использования этого консерванта заключаются в том, что он не вызывает изменения питательной ценности, внешнего вида, вкуса (в отличие от сорбатов, придающих горьковатый вкус) и структуры пищевых продуктов, отвечает требованиям, предъявляемым потребителями к натуральным продуктам [5].

В качестве перспективного антимикробного компонента предложен флавоноид кверцетин [6], проявляющий выраженную антибактериальную [7] и антиоксидантную активности за счет способности взаимодействовать с высокоактивными свободными радикалами, что приводит к замедлению свободнорадикальных процессов и оксидативного стресса [8].

В связи с этим целью исследования являлась разработка состава активной упаковочной пленки на основе яблочного пектина.

Для изготовления опытных образцов упаковочной пленки использовали яблочный пектин (производство «Yantai Andre Pectin Co., Ltd», Китай). В качестве консервантов в состав пленки вводились натамицин (фасовка «ЕМКОЛБАСКИ», Россия) и кверцетин («Natural Factors», США). Технологическая схема получения образцов пленок представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Технологическая схема получения пектиновых пленок

По схеме рисунка 2 получены три образца пектиновых пленок:

- образец № 1 – контрольный (без добавления консервантов);
- образец № 2 – пленка с кверцетином;
- образец № 3 – пленка с натамицином.

Полученные пленки обладают однородной гладкой поверхностью, плотные, без утолщений, упругие, легко сворачиваются в рулон (рисунок 3).

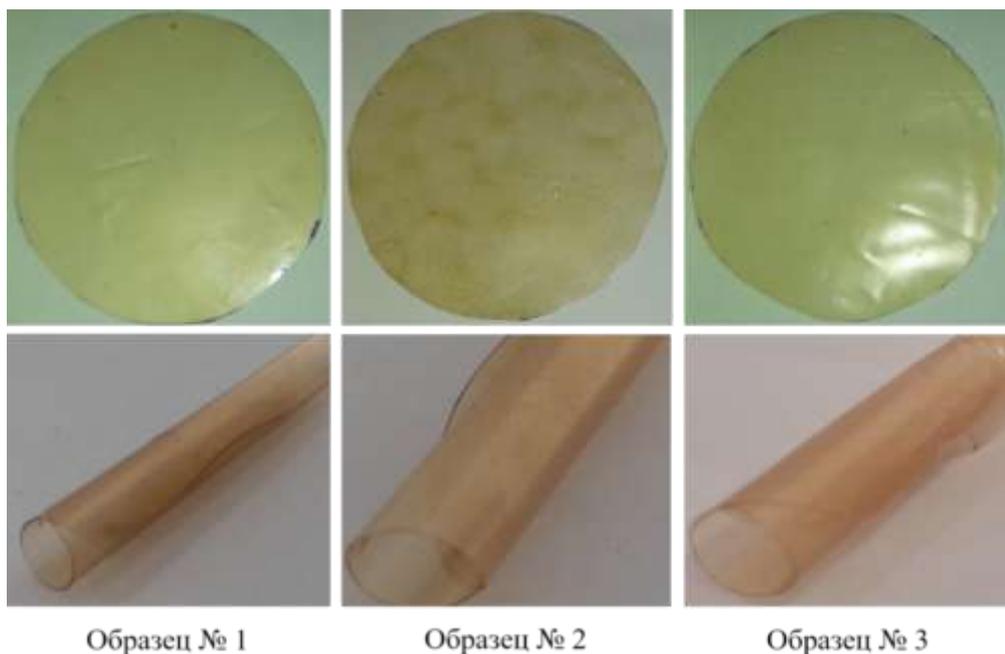


Рисунок 3 – Внешний вид экспериментальных образцов пектиновых пленок

По рисунку 3 видно, что образцы пленок по органолептическим свойствам не отличаются друг от друга.

Толщина пектиновых пленок, измеренная с помощью микрометра («Inforce 06-11-44»), составила от 0,11 мм до 0,15 мм; прозрачность, определенная спектрофотометрическим методом при длине волны 600 нм представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Физические свойства образцов пектиновых пленок

Характеристика	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Толщина, мм	0,15±0,01	0,13±0,01	0,11±0,01
Прозрачность, ед.	2,64±0,01	2,65±0,01	2,66±0,01

Из данных таблицы 1 видно, что прозрачность экспериментальных образцов пленок отличается несущественно при их разной толщине. Это связано с тем, что образцы № 2 и № 3 имеют в своем составе консерванты, которые придают пленке мутность.

Антимикробная активность экспериментальных образцов пленок определена по отношению к грамположительным бактериям: картофельной палочке *Bacillus mesentericus* и сенной палочке *Bacillus subtilis* по методу [9]. Бактерии выращивали на плотной питательной среде с мясопептонным агаром (МПА) и пересеивали на скошенный агар до получения чистой культуры, с последующим смывом микроорганизмов и выращивание в жидкой питательной среде – мясопептонный бульон (МПБ). По завершению роста колоний суспензию клеток вносили в чашки Петри с МПА и на поверхность агара помещали бумажные диски, пропитанные растворенными пектиновыми пленками. Через сутки отмечали образование зон подавление роста (зоны лизиса) микроорганизмов вокруг дисков. Полученные результаты представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Результаты определения антимикробных свойств пектиновых пленок

	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
<i>Bacillus mesentericus</i>			
<i>Bacillus subtilis</i>			
Спустя 24 часа			
<i>Bacillus mesentericus</i>			
Зона лизиса, мм	1,0	2,0	4,0
<i>Bacillus subtilis</i>			
Зона лизиса, мм	1,0	1,2	2,0

Из таблицы 2 видно, что пектиновая пленка наиболее полно подавляет рост микроорганизмов (зоны лизиса *Bacillus mesentericus* – 4,0 мм и *Bacillus subtilis* – 2,0 мм). Образец пленки с кварцетином имеет меньшее влияние на рост микробов (зоны лизиса *Bacillus mesentericus* – 2,0 мм и *Bacillus subtilis* – 1,2 мм), но значительно большее по сравнению с контрольным образцом (зоны лизиса *Bacillus mesentericus* – 1,0 мм и *Bacillus subtilis* – 1,0 мм).

Таким образом, разработаны составы пленочных структур на основе пектина с добавлением натуральных консервантов в количестве натамицин 1,300 мг на 1 г пектина, кварцетин 0,026 мг на 1 г пектина, антибактериальная активность которых в отношении

Bacillus mesentericus и *Bacillus subtilis* доказана методом определения зон подавления роста используемых в анализе микроорганизмов. Наибольшей бактериальной активностью обладает пленка с натуральным природным консервантом натамицином. Это связано с тем, что молекулы натамицина в полимерной структуре пектина более доступны для ингибирования роста посторонней микрофлоры.

Данное исследование показывает потенциал использования пленок как упаковочных материалов для пищевых продуктов: во-первых, с целью увеличения срока их хранения; во-вторых, создания ассортимента новых видов продуктов функциональной направленности.

Список литературы

1. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – Москва : ДеЛи принт, 2007. – 276 с. – ISBN 978-5-94343-126-5.
2. Исследование антибактериальной активности пектиновых растворов по отношению к клиническим штаммам микроорганизмов / З.Н. Хатко, А.А. Ашинова, Н.С. Хиштова, О.Н. Стенина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 1. – С. 105-109.
3. Хатко, З.Н. Использование пленочных материалов для хранения пищевых продуктов / З.Н. Хатко, А.А. Ашинова // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) (Махачкала, 23-24 октября 2019 г.). – Махачкала, 2019. – С. 53-55.
4. Хайруллина Р.Р., Шуршина А.С. Модификация пектиновых пленок с целью создания пролонгированных лекарственных форм // Фундаментальная математика и ее приложения в естествознании. – 2016. – С. 210-210.
5. Актуальность применения натурального антибиотического вещества натамицина при производстве колбасных изделий и его контроль / Л.П. Сатюкова, А.М. Абдулаева, М.И. Шопинская [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – №2(30). – С. 132-137.
6. Thi Lan Anh Nguyen, Debanjana Bhattacharya // Antimicrobial activity of quercetin: an approach to its mechanistic principle / Thi Lan Anh Nguyen, Debanjana Bhattacharya // Molecules. – 2022. – № 27(8). – P. 45-57.
7. Исследование антибактериальной активности флавоноидов облепихового шрота / М.Н. Школьникова, Е.В. Аверьянова, Е.Д. Рожнов, Е.С. Баташов // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 61-69.
8. Гольдина, И.А. Полифенольные соединения черники: особенности биологической активности и терапевтических свойств / И.А. Гольдина, И.В. Сафронова, К.В. Гайдун // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10(2). – С. 221-228.
9. Каменская, Е.П. Идентификация микроорганизмов: методические рекомендации к лабораторным работам по курсам «Общая биология и микробиология», «Микробиология» / Е.П. Каменская, М.В. Обрезкова. – Изд-во Алт.гос.техн. ун-та, 2007. – 36 с.

Boldinov D.I., Rogova E.E., Averyanova E.V.

DEVELOPMENT OF COMPOSITIONS OF PECTIN FILMS OBTAINED FROM SECONDARY RAW MATERIALS

Environmental safety of the country and improvement of food quality are the most urgent tasks of the food and processing industry today. In solving these problems, it is necessary to use the potential of secondary raw materials both to improve the characteristics of well-known food products and to obtain new functional products. Thus, by processing the products of the deferred solution, it is possible to obtain pectin substances capable of forming film structures that can be used as a biodegradable and edible packaging material for food. In this study, the composition of a barrier film based on apple pectin, the natural antibiotic quercetin and the natural preservative natamycin was proposed and the antimicrobial activity of the obtained film samples was determined.

Keywords: *pectin, pectin film, natural preservatives, quercetin, natamycin.*

Борисенко Г.С., Матвеев В.И., Шаповалов М.Е.
РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА ОЗЕРЕ ХАНКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Проведены радиологические исследования на озере Ханка Приморского края. Радиационный фон на озере Ханка находился в норме 6-12 мкР/ч. Результаты радиологических исследований рыбного сырья (судака) в озере Ханка показали, что удельная активность антропогенных радионуклидов в рыбе значительно ниже допустимых уровней, установленных Санитарными нормами.

Ключевые слова: озеро Ханка, радиационный фон, радионуклиды, судак

Одним из направлений комплексных работ по охране окружающей среды являются исследования радиоактивного загрязнения водных биоресурсов в водоемах Дальневосточного бассейна, имеющих рыбохозяйственное значение.

Проводившиеся на протяжении ряда лет испытания ядерного оружия, аварии на предприятиях атомной энергетики способствовали внесению в биосферу значительного количества продуктов деления урана, ранее не существовавших в природе. Одним из последних техногенных катастроф явилось частичное разрушение атомной электростанции «Фукусимы-1» в Японии вследствие мощного землетрясения в Тихом океане, сопровождавшееся разрушительным цунами, в марте 2011 г.

Радиоактивное загрязнение озера Ханка связано с глобальным атмосферным переносом, т.к. в пределах водосборного бассейна отсутствуют локальные источники загрязняющих веществ. Загрязнение водной среды происходит за счет атмосферных выпадений как непосредственно на водоем, так и со стоками со всего водосборного бассейна. При поступлении в водоем искусственные радионуклиды вступают во все биогеохимические процессы, накапливаются биотой, поступают на дно.

Радиационная обстановка оценивается по результатам натурных наблюдений за радиационным фоном и результатами радиоизотопных исследований абиотических и биотических компонентов водной среды. Измерения радиационного фона на озере Ханка проводятся при проведении гидрологических съемок в зимний, весенний, летний и осенний периоды. Измерения выполняются дозиметром-радиометром МКС-01СА1М. Результаты измерений показали, что радиационный фон на озере Ханка в течение года находился в пределах колебаний естественного гамма-фона (6-12 мкР/ч) [1].

При радиационно-гигиеническом обследовании сырья определяют антропогенные радионуклиды стронций-90 (^{90}Sr) и цезий-137 (^{137}Cs) – аналоги биогенных элементов кальция (Ca) и калия (K) соответственно. Накопление радионуклидов рыбой происходит избирательно: для ^{90}Sr критическим органом являются кости и чешуя, для ^{137}Cs – ткани, в которых значительное содержание калия – это мышцы и внутренние органы.

Цель исследований - дать радиационно-гигиеническую характеристику судака (*Stizostedion lucioperca*) – ценный промысловый вид. Работы по акклиматизации судака в оз. Ханка начались в 1970 году. Икра завозилась из Куршского залива Балтийского моря в рыбхоз «Ханкайский». Заметное нарастание численности судака началось с 1989 г., т.е. спустя 19 лет после начала интродукции. [2].

Половозрелым судак становится в возрасте 3+, 4+ по достижению длины 35 см. Питаются взрослые рыбы чебаком, горбушкой, востробрюшкой, пескарями и другими мелкими видами рыб. Последние годы численность судака заметно возросла, и он прочно занял место в тройке лидеров промысла наряду с сазаном и верхоглядом [3].

Образцы судака, добытые в июне месяце, имели размеры 36-37 см. Радиохимический анализ проб показал, что содержание ^{137}Cs в мышечной ткани судака не превышало 1,0 Бк/кг и ^{90}Sr в костях не более 14,3 Бк/кг сырой массы. Добытый осенью судак был более крупных размеров 51-52 см и содержание радионуклидов у него было выше: ^{137}Cs в мышцах – 1,4±0,2 Бк/кг и ^{90}Sr в костях – 17,6±3,2 Бк/кг с.м. Как отмечалось выше, судак по типу

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

питания относится к хищникам, т.е. поедает рыбу, которая в процессе своей жизнедеятельности уже накопила радионуклиды. Кроме того, отмечаем повышение радиации в теле судака с увеличением размера, а значит и возраста рыбы.

Сравним содержание искусственных радионуклидов в рыбах озера Ханка с предельно-допустимыми уровнями. Согласно требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [4] содержание радионуклидов в рыбе и рыбных продуктах не должно превышать для цезия -137 130 Бк/кг, и для стронция-90 100 Бк/кг. Полученные результаты исследований судака озера Ханка свидетельствуют о том, что удельная активность антропогенных радионуклидов, зарегистрированная в рыбном сырье, значительно ниже установленных нормативов безопасного потребления.

Таким образом, проведенные исследования позволили оценить этот промысловый объект, как радиационно-безопасный для здоровья человека.

Список литературы

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. - 100 с.
2. Шаповалов М.Е., Королева В.П. Сроки нереста, плодовитость и воспроизводительная способность некоторых видов рыб оз. Ханка // Известия ТИНРО.-2013.-Т.175.-С 69-92.
3. Рыбохозяйственный атлас озера Ханка /А.А.Горяинов, Е.И.Барабанщиков, М.Е.Шаповалов; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр.– Владивосток.: ТИНРО-Центр. – 2014. – 205 с.
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому контролю. (С изменениями на 15 января 2013 г.). Решение комиссии таможенного союза от 28.05.2010 г. №299.

Borisenko G.S., Matveev V.I. Shapovalov M.E., THE RESEARCH OF RADIOLOGICAL INVESTIGATION IN THE KHANKA LAKE OF PRIMORSKIY REGION

*We provided the radiological research on the Khanka Lake of Primorsky region. The radiation background on the Khanka Lake remained within norm as 6 to 12 μ R/h. The results of radiological researches of commercial fish (*Stizostedion lucioperca*) in the Khanka Lake show, that the specific activity of anthropogenic radionuclides in fish raw less than standards of safety imposed by sanitary rules.*

Keywords: *Khanka Lake, artificial radionuclides, Sander fish, radiation background*

УДК 664.66

Брылина В.С., Лопалева Н.Л. ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Обширно применялись в древнейших странах Вавилоне, а также Египте лечебные качества сосновой хвои. Сосна – единственный из фаворитов согласно числу химических сочетаний, вступающих в ее структуру. Применяют иглы данного бревна равно как в классической, так и этнической медицине. Фактор ее нужных качеств состоит в биологически действующих элементах, которые содержатся в ней – витаминов Е, В, К, РР, эфирного масла, существенное число витамина С, фитонцидов. В хвое содержится множество микроэлементов, которые очень полезны для организма. Хвоя обладает большим числом витаминов, а также калорийных компонентов в собственном составе.

Ключевые слова: *рецептура, разработка, растительное сырье, технология, показатели качества, экономическая эффективность*

Обязательной составляющей меню человека считаются хлебобулочные продукты. В хлебе находится большое число калорийных элементов, которые таким образом важны нашему организму. Используют в изготовлении нестандартные постные сырьевые материалы дабы извлечь необходимое число микро-, а также макроэлементов, каковых

недостаточно хлебу. Из числа значительного разнообразия материала возможно отметить использование разных трав. Использование подобного материала как хвои проанализируем детальнее [1].

Целью работы является инновационная технология применения хвои, а именно как растительной добавки в рецептуру хлеба.

Задачи:

1. Изучить полезные свойства хвои сосновой. .
2. Дать оценку органолептических показателей модельных образцов.
3. Изучить физико-химические показатели готового продукта.

Осуществление анализов по исследованию рецептуры хлеба с прибавлением хвои способен помогать не только лишь повышению перечня хлебобулочных продуктов, но также быть провиантом, обладающим лечебными качествами в взаимосвязи с вышесказанным.

Фактор нужных качеств хвои состоит в держащихся в ней биологически действующих элементов – витаминов В, Е, РР, К, лёгкого масла, существенное число витамина С, фитонцидов. Присутствие микроэлементов: каротина, марганца, алюминия, железа, меди, кобальта.

Объектом исследования является пшеничный хлеб и растительный наполнитель – хвоя, а также сырье, использованное в производстве по данной рецептуре. Исследования проводились на базе учебной лаборатории Уральского Аграрного Университета.



Рисунок 1 - Пшенично-ржаной хлеб с растительным наполнителем – хвоя

Дополнительное сырье – поступает в высушенном виде, от компании, производящей пищевую клетчатку г. Санкт – Петербург, ООО «БИОПРОДМАШ», далее сырье измельчают и добавляют в тесто.

Расчет рецептуры пшенично-ржаного хлеба массой 500 гр, данные отображены в таблице 1.

Таблица 1 - Расчет рецептуры на булку весом 500 гр

Ингредиенты	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Мука пшеничная высший сорт	350 гр	350 гр	350 гр
Ржаная мука обдирная	150 гр	150 гр	150 гр
Вода	180 мл	180 мл	180 мл
Соль	5 гр	5 гр	5 гр
Сахар	38 гр	38 гр	38 гр
Дрожжи	10 гр	10 гр	10 гр
Хвоя	36 гр	12 гр	-

Исходя из опытов, возможно сделать заключение, то что образец №2 превосходит образец №1 по таким показателям как: цвет, консистенция, вкус, запах. У образца №1 присутствует ярко выраженный аромат и вкус хвои. При добавлении 36 гр. хвои она давала горечь, что плохо сказалось на вкусовых качествах хлеба, так же изменился цвет хлеба, хвоя

предала зеленоватый оттенок, что так же портит внешний вид данного продукта. Можно сделать вывод, что образец №2 более удачный.

Хлеб считается продукцией временного сохранения. Сроки сохранения хлеба вычисляются с периода вывода их из печи [2].

Показатель	Требования ГОСТ	Проба 1	Проба 2
Внешний вид: форма	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов
Поверхность	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая
Цвет	Светло-желтый до темно-коричневого	Коричневый с оттенком зеленого	Коричневый

Рисунок 2 - Органолептические показатели готового хлеба

Возможно сделать заключение, анализируя данный рисунок (табл. 3), что функциональный продукт пробы 1 на основе пшеничного хлеба по органолептическим показателям отличается коричневым цветом с оттенком зеленого, а проба 2 отличается коричневым цветом, что является более приятным и привычным для потребителя.

Показатель	Требования, ГОСТ	Проба 1	Проба 2
Состояние мякши: пропеченность	Испеченный, не сырой на ощупь. Гибкий, уже после легкого надавливания пальцами мякши обязан осуществлять изначальную конфигурацию.	Испеченный, не сырой на ощупь. Гибкий, уже после легкого надавливания пальцами мякши обязан осуществлять изначальную конфигурацию.	Испеченный, не сырой на ощупь. Гибкий, уже после легкого надавливания пальцами мякши обязан осуществлять изначальную конфигурацию.
Промес	Без комочков, а также результатов непромеса .	Без комочков, а также результатов непромеса .	Без комочков, а также результатов непромеса .
Пористость (визуально)	Сформированная, в отсутствии пустот, а также уплотнений.	Сформированная, в отсутствии пустот, а также уплотнений.	Сформированная, в отсутствии пустот, а также уплотнений.
Вкус	Приятный, свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.	Приятный, ярко выражен привкусом хвои.	Приятный, чувствуются слабый привкус хвои
Запах	Приятный, характерный этому типу продукта, в отсутствии стороннего привкуса.	Приятный, присутствует сильный запах хвои.	Приятный, чувствуется невыраженный запах хвои.
Пористость	72	67	65
Кислотность, град.	3	2,8	3
Влажность, %	44	43	42,2

Рисунок 3 - Физико-химические свойства хлеба

Можно сделать заключение по физико-химическим показателям (рис. 4), что у пробы №1 чувствуется ярко выраженный запах и вкус хвои, что влияет на его потребительские качества и тем самым может повлиять на спрос данного продукта, так как яркий вкус хвои не каждому потребителю придется по вкусу. У пробы №2 присутствует

слабый вкус и запах хвои, что является не навязчивым и более приятным для потребителя [3], [4], [5].

Заключение. В данной статье был рассмотрен вопрос о пользе хлеба с добавлением хвои для человека, его полезные свойства. В ходе написания работы был проанализирован состав и свойства хвои, где мы рассмотрели, что хвоя сосны имеет только положительные свойства для человека, оказывая благотворное влияние на его здоровье. Именно новизна данной добавки способствует росту интереса потребителя к данному продукту, так как тенденция здорового питания с каждым годом становится все более актуальной. Опытным путем было определено как оказывает большое влияние, хвоя на органолептические, а также физико-химические качества хлеба. 36 г хвои это очень огромное число для наших вкусовых рецепторов – выявил нам первый, главный опыт. По этой причине подходящей дозой станет 12 грамм хвои.

Корочкой коричневого цвета обладает готовый хлеб с добавлением хвои, а также сформированную рыхлость, в отсутствии пустот и уплотнений. Привкус приятный, со слабым привкусом хвои. Аромат привлекательный с небольшой нотой хвои. При дегустации хлеба студенты и преподаватели Уральского государственного аграрного университета выявили, что большинству людей понравился пшеничный хлеб с добавлением хвои. Это говорит о том, что его производство будет очень востребовано.

Список литературы

1. Васюкова, А.Т. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий. Лабораторный практикум: моногр. / А.Т. Васюкова. - М.: Русайнс, 2020. - 316 с.
2. ГОСТ 26574 – 2017. Мука пшеничная. Общие технические условия. - Введ. 2019-01-01. - М: СТАНДАРТИНФОРМ, 2017 - 11 с.
3. ГОСТ 31805 – 2017. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. - Введ. 2019-01-09. - М: СТАНДАРТИНФОРМ, 2017 - 14 с.
4. ГОСТ 31807-2012 Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. - Введ. 2013-01-07. - М: СТАНДАРТИНФОРМ, 2012 - 18 с.
5. Ермилова, С.В. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.В. Ермилова. - М.: Академия (Academia), 2017. - 777 с.

Lopaeva N.L, Brylina V.S.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF PINE NEEDLES APPLICATION

The healing properties of pine needles were widely used in the ancient states of Babylon and Egypt. Pine is one of the leaders in the number of chemical compounds that make up its composition. The needles of this tree are used in both traditional and folk medicine. The reason for its beneficial properties lies in the biologically active substances contained in it - essential oil, phytoncides, vitamins E, B, K, PP, a significant amount of vitamin C. The presence of trace elements: manganese, aluminum, cobalt, iron, copper, carotene. Needles have a lot of vitamins and nutrients in their composition.

Keywords: *formulation, development, vegetable raw materials, technology, quality indicators, economic efficiency*

УДК 582.717/641.1

Бугдаева Н.П., Хамаганова И.В.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРОСОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

В статье представлены результаты исследования биологической ценности экстрактов из черных листьев бадана толстолистного. Проведены работы по поиску выделения липофильных комплексов из черных листьев бадана, изучены различные схемы экстрагирования. Определено содержание в липофильных комплексах каротиноидов, витамина А, токоферолов, флавоноидов,

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

дубильных веществ, изучен жирнокислотный состав. Результаты экспериментальных исследований подтверждают высокую биологическую ценность и перспективность их использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: продукты питания, дикорастущие растения, бадан толстолистный, экстракт, биологически активные вещества, биологически активные добавки.

В настоящее время интегральным показателем благополучия человека является продолжительность его жизни. Общеизвестно, что благодаря полноценному питанию человек может поддерживать хорошее здоровье и качественное долголетие. Пища должна удовлетворять потребности организма не только в энергии, но и служить поставщиком эссенциальных факторов питания. Дефицит жизненно необходимых организму биологически активных веществ (БАВ) сопровождается нарушением обмена веществ, снижением умственной и физической работоспособности, ослаблением иммунной системы и является одной из основных причин низкого уровня здоровья. Это подтверждается высоким ростом количества дегенеративных заболеваний, которые также усугубляются условиями плохой экологии и нервно-эмоциональными стрессами.

В настоящее время большинство пищевых продуктов производят, подвергая их различным процессам обработки, в том числе рафинированию, в результате которых происходят существенные потери в них БАВ, в частности витаминов, минеральных веществ. Для решения этой проблемы в России создаются и выпускаются биологически активные добавки (БАД) различного назначения, которые являются по определению концентратами жизненно важных БАВ. Они используются для непосредственного приема с целью восполнения дефицитов или введения в состав пищевых продуктов с целью их обогащения.

При создании БАД широко используются природные растительные источники БАВ. В настоящее время ведется множество исследований по привлечению ресурсов дикоросов не только в качестве лекарственных средств, но и в качестве биоактивных компонентов в продуктах лечебного и профилактического питания. Использование БАВ дикорастущих растений остается актуальной проблемой науки и техники.

В плане комплексного и рационального использования растительного сырья среди огромного числа дикоросов Республики Бурятия бадану толстолистному отводится особая роль. Бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia* L.) – многолетнее травянистое растение семейства камнеломковых. Листья и корневища бадана, а также их препараты широко применяются в медицине. Издавна листья бадана используются для приготовления чая и холодных напитков, являющимися хорошими профилактическими и диуретическими средствами при возрастных и болезненных состояниях человека. Данное растение характеризуется наличием зеленых, красных и черных листьев на одном стебле. Использование черных листьев бадана не имеет отрицательного влияния на популяцию данного вида, к тому же они являются ценным биологическим сырьем вследствие содержания в них витамина С, каротиноидов, токоферолов, фенольных соединений, минеральных веществ, органических кислот [1]. Черные листья бадана используются в народной и тибетской медицине в качестве общеукрепляющего средства. Ведутся исследования по использованию листьев бадана в пищевой промышленности при создании продуктов животного происхождения, хлебобулочных и кондитерских изделий, консервированных продуктов [2].

Для повышения пищевой ценности продуктов питания приобретают популярность растительные экстракты. В настоящее время из черных листьев бадана предложено получать водный экстракт, а также липофильный комплекс (ЛК). ЛК, получаемый с помощью экстракции органическими растворителями, содержит такие физиологически важные вещества, как фосфолипиды, жирорастворимые витамины, ненасыщенные жирные кислоты, стерины.

Были проведены работы по поиску способа выделения ЛК из черных листьев бадана и изучению его фракционного состава. ЛК извлекают в виде сложной смеси, состав которой

очень сильно зависит от применяемого растворителя, а также подготовки материала к обезжириванию и способа проведения процесса. Изучены различные схемы экстрагирования и выбрана оптимальная, при которой экстракция проводится методом мацерации при комнатной температуре $18\pm 2^\circ\text{C}$ в течение четырех часов. В качестве экстрагентов использовались диэтиловый эфир и 96% этиловый спирт. Соотношение сырья и экстрагента – 1:10, степень измельчения сырья – 1 мм. Выход ЛК составил при использовании диэтилового эфира $3,14\pm 0,04\%$, этилового спирта – $4,64\pm 0,03\%$ [3].

В выделенных комплексах определяли содержание веществ, составляющих липофильную фракцию. Результаты показали, что оба экстракта содержат каротиноиды, токоферолы, фенольные соединения, но в различных количествах. В эфирном экстракте обнаружены каротиноиды – $82,73\pm 0,24$ мг%, витамин А – $0,32\pm 0,03$ мг%, витамин Е – $72,51\pm 0,12$ мг%. В спиртовом экстракте содержание каротиноидов составляет $98,80\pm 0,21$ мг%, витамина Е – $33,27\pm 0,09$ мг%. Спиртовый экстракт обогащен нелипидными компонентами, такими как фенольные соединения, дубильные вещества. Он содержит до 26% дубильных веществ, которые не обнаружены в эфирном экстракте [4].

При изучении фракционного состава липидов экстрактов выявлено, что в них содержатся все фракции липидов, при этом липиды эфирного экстракта, в основном, представлены триацилглицеринами, а многочисленную группу липидов спиртового экстракта составляют фосфолипиды.

Жирнокислотный состав обоих экстрактов по наличию жирных кислот одинаков, но различен по их содержанию. Соотношение насыщенных, моноеновых и полиеновых кислот в эфирном экстракте составляет 1:0,9:0,6, в спиртовом – 0,67:1:0,7. Главными полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) экстрактов являются линолевая и линоленовая. Они составляют около 25% от общей суммы жирных кислот, из которых на долю линолевой приходится 67,13%, на долю линоленовой – 32,87%. ПНЖК имеют важное физиологическое значение, и сегодня специалисты во всем мире признают важную роль, которую они играют в поддержании здоровья [5].

Авторы полагают, что выбор экстрагента должен зависеть от дальнейшей цели использования экстрактов. Актуальным является поиск альтернативных экстрагентов.

Резюмируя изложенное, следует отметить, что липофильные комплексы, выделенные из черных листьев бадана, могут использоваться в качестве биологически активных пищевых добавок с целью обогащения продукта биологически активными веществами.

Таким образом, использование бадана толстолистного в технологии продуктов питания перспективно и своевременно.

Список литературы

1. Чиркина Т.Ф. Перспективные растительные источники биологически активных веществ в Байкальском регионе / Т.Ф. Чиркина, А.М. Золотарева, З.А. Пластинина // Техника и технология пищевых производств. – Кемерово, 2009. – № 1 (12). – С. 71-74.
2. Цырендоржиева С.В. Использование черных листьев бадана в производстве пищевых продуктов / С.В. Цырендоржиева, И.В. Хамаганова // Техника и технология пищевых производств. – Кемерово, 2017. – № 2 (45). – С. 81-86.
3. Чиркина Т.Ф. Липофильные вещества черных листьев бадана толстолистного / Т.Ф. Чиркина, Н.П. Бугдаева, З.А. Пластинина // Биологически активные добавки в профилактической и клинической медицине: материалы науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2003. – С. 116-117.
4. Бугдаева Н.П. Перспективы использования липофильных комплексов черных листьев бадана толстолистного при создании продуктов питания функционального назначения / Н.П. Бугдаева, З.А. Пластинина, Т.Ф. Чиркина // Здоровое питание населения России: материалы VII Всероссийского конгресса. – М., 12-14 ноября, 2003. – С. 85-86.
5. Бугдаева Н.П. Жирнокислотный состав липидов черных листьев бадана / Н.П. Бугдаева, З.А. Пластинина, Т.Ф. Чиркина // Сб. науч. тр. Сер. Химия и биологически активные вещества. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – Вып. 9. – С. 129-132.

Bugdaeva N.P., Khamaganova I.V.
PROSPECTS FOR THE USE OF WILD GROWTH
IN FOOD TECHNOLOGY

The article presents the results of a study of the biological value of extracts from the black leaves of bergenia thick-leaved. Work has been carried out to search for the isolation of lipophilic complexes from black bergenia leaves, various extraction schemes have been studied. The content of carotenoids, vitamin A, tocopherols, flavonoids, tannins in lipophilic complexes was determined, and the fatty acid composition was studied. The results of experimental studies confirm the high biological value and the prospects for their use in the food industry.

Keywords: *foodstuffs, wild plants, thick-leaved bergenia, extract, biologically active substances, biologically active additives.*

УДК 636.52/.58.033+636.52/.58.034]:636.001.3

Буяров В.С., Буяров А.В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КУР
МЯСНЫХ КРОССОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Целью настоящей работы являлось изучение эффективности реализации генетического потенциала продуктивности кур родительского стада и цыплят-бройлеров мясных кроссов «Росс-308» и «Хаббард-Ф 15» в производственных условиях. В ходе проведенных исследований установлено, что кросс «Росс-308» показал более высокий уровень реализации генетического потенциала по комплексу зоотехнических показателей по сравнению с кроссом «Хаббард - Ф 15». Это свидетельствует о том, что куры родительского стада и цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» лучше адаптировались к конкретным условиям кормления и содержания, и кросс «Росс-308» можно рекомендовать к использованию для производства мяса бройлеров в условиях птицефабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка». Новый отечественный кросс бройлеров «Смена 9» прошел производственные испытания в условиях птицефабрик России и в настоящее время ведется работа по формированию необходимого объема племенного поголовья птицы родительских форм с целью дальнейшего комплектования птицеводческих предприятий.

Ключевые слова: *генетический потенциал, цыплята-бройлеры, родительское стадо, кроссы «Росс-308», «Хаббард-Ф 15», «Смена 9», продуктивность, эффективность.*

Введение. Генетический потенциал - это способность птицы проявлять высокий уровень продуктивности, обусловленный наследственностью, в оптимальных условиях содержания и кормления. Генетический потенциал современных промышленных кроссов мясных кур очень высокий, однако реализация его зависит, прежде всего, от условий кормления и содержания птицы [1-3]. Данные по эффективности реализации генетического потенциала современных кроссов цыплят-бройлеров («Смена – 9», «Росс – 308», «Хаббард Флекс», «Хаббард – Ф 15», «Кобб – 500», «Арбор Эйкерз» и др.) в производственных условиях птицефабрик неоднозначны и зачастую противоречивы, что объясняется различными условиями кормления и содержания птицы, нарушениями в технологии и обеспечении биологической безопасности на птицеводческих предприятиях [4-10].

В связи с этим, в наших исследованиях была поставлена **цель** - оценить эффективность реализации генетического потенциала продуктивности кур родительского стада и цыплят-бройлеров мясных кроссов «Росс-308» и «Хаббард-Ф 15» в производственных условиях птицефабрики «ПОЗЦ Свеженка».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в производственных условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» Орловской области в 2019-2022 гг. При проведении исследований применялись современные зоотехнические методы исследований. Реализацию генетического потенциала определяли как отношение фактического значения показателя к нормативному (т.е. к генетическому потенциалу, стандарту кросса).

Результаты исследований. Основными показателями продуктивности родительского стада бройлеров являются яйценоскость на среднюю несушку, выход инкубационных яиц, выводимость яиц, вывод цыплят, сохранность поголовья кур за период яйценоскости, затраты корма на 10 инкубационных яиц. С целью сравнительной оценки реализации генетического потенциала продуктивности кур мясных кроссов «Росс-308» и «Хаббард-Ф 15» в ходе научно-хозяйственного опыта были изучены эти зоотехнические показатели (таблица 1).

Таблица 1 - Зоотехнические показатели содержания кур родительского стада бройлеров различных кроссов

Показатель	Группа					
	1-я группа «Хаббард-Ф 15»			2-я группа «Росс-308»		
	факт	генетический потенциал	процент реализации генетического потенциала	факт	генетический потенциал	процент реализации генетического потенциала
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	172	185,0	93,0	179	187,5	95,5
Выход инкубационных яиц, %	89,4	94,6	94,5	92,0	95,7	96,1
Выводимость яиц, %	83,5	89,0	93,8	86,1	90,0	95,7
Вывод цыплят, %	78,4	82,8	94,7	80,3	83,6	96,1
Сохранность поголовья кур за период яйценоскости (20-62 нед.), %	88	92,0	95,7	90,0	92,0	97,8
Затраты комбикорма на 10 инкубационных яиц (20-62 нед.), кг	2,39	2,2	92,1	2,4	2,3	95,8

С учетом нормативных показателей кур родительского стада кроссов «Хаббард - Ф 15» и «Росс - 308», действующих на момент проведения исследований, реализация генетического потенциала по показателю яйценоскости на среднюю несушку, составила 93,0% и 95,5% соответственно. Аналогичный показатель по выходу инкубационных яиц находился на уровне 94,5% и 96,1%, а по сохранности поголовья кур за период яйценоскости (20-62 нед.) - 95,7% и 97,8% соответственно. Процент реализации генетического потенциала по выводимости яиц у кросса «Хаббард - Ф 15» был равен 93,8%, а у кросса «Росс-308» был выше и составил 95,7 %. Процент реализации генетического потенциала по выводу цыплят у кросса «Хаббард - Ф 15» был равен 94,7%, а у кросса «Росс-308» - 96,1%. Показатель реализации генетического потенциала по затратам корма на 10 инкубационных яиц у кросса «Хаббард - Ф» находился на уровне 92,1%, а у кросса «Росс-308» - 95,8%.

Использование кросса «Росс-308» экономически более выгодно по сравнению с кроссом «Хаббард Ф 15». Дополнительный доход, полученный от использования мясных кур кросса «Росс-308» в количестве 5040 голов, составил за период яйценоскости (42 нед.) 3257,5 тыс. руб.

Таким образом, в ходе проведенных нами исследований кросс «Росс-308» показал более высокий уровень реализации генетического потенциала по комплексу зоотехнических показателей по сравнению с кроссом «Хаббард - Ф 15». Это свидетельствует о том, что куры родительского стада кросса «Росс-308» лучше адаптировались к конкретным условиям кормления и содержания и кросс «Росс-308» можно рекомендовать к использованию для производства мяса бройлеров в условиях птицефабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка».

Данные по сравнительной оценке эффективности реализации генетического потенциала продуктивности при полном выращивании цыплят-бройлеров кроссов «Росс - 308» и «Хаббард - Ф 15» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность реализации генетического потенциала цыплят-бройлеров различных кроссов

Показатели	Кросс «Росс-308»			Кросс «Хаббард-Ф 15»		
	факт	генетический потенциал	процент реализации генетического потенциала	факт	генетический потенциал	процент реализации генетического потенциала
Находилось на выращивании, гол.	50	50	-	50	50	-
Валовое производство прироста живой массы, кг	117,1	131,3	89,2	109,99	127,4	86,3
Период откорма, дней	40	40	-	40	40	-
Средняя живая масса 1 головы, г	2431,8	2723,0	89,3	2332,9	2626	88,8
Среднесуточный прирост, г	59,7	67,0	89,1	57,3	65,0	88,2
Сохранность, %	98	98	100,0	96	98	98,0
Затраты корма на 1кг прироста, кг	1,71	1,58	92,3	1,76	1,61	91,5
Индекс продуктивности, ед.	348	422	82,5	318	400	79,5

С учетом нормативных показателей цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и Хаббард - Ф 15», действующих на момент проведения исследований, реализация генетического потенциала по живой массе в возрасте 40 суток составила 89,3% и 88,8% соответственно. Аналогичный показатель по затратам корма на 1 кг прироста живой массы находился на уровне 92,3% и 91,5%, а по сохранности бройлеров с учетом сроков выращивания 100% и 98% соответственно. Процент реализации генетического потенциала по индексу продуктивности, являющимся обобщающим показателем технологической эффективности бройлерного птицеводства, у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» был равен 82,5%, а у кросса Хаббард - Ф 15» - 79,5 %. Более высокие показатели реализации генетического потенциала у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» способствовали повышению валового производства прироста живой массы на 19,4% по сравнению с кроссом Хаббард - Ф 15».

Таким образом, в ходе проведенных нами исследований кросс «Росс-308» показал более высокий уровень реализации генетического потенциала по комплексу зоотехнических показателей по сравнению с кроссом «Хаббард - Ф 15». Это свидетельствует о том, что бройлеры кросса «Росс-308» лучше адаптировались к конкретным условиям кормления и содержания и его можно рекомендовать к использованию для производства мяса бройлеров в условиях птицефабрики ООО «ПОЗЦ Свеженка».

Рентабельность производства и реализации мяса бройлеров кросса «Росс-308» выше, чем бройлеров кросса «Хаббард Ф 15» на 2,31 %.

В заключении хотелось бы акцентировать внимание на том, что в настоящее время на многих птицефабриках прослеживается тенденция несоответствия показателей выращивания цыплят-бройлеров нормативным значениям, то есть генетическому потенциалу (табл. 3), в результате чего птицеводческие хозяйства недополучают продукцию и прибыль.

Учеными ВНИТИП и специалистами СГЦ «Смена» создан новый отечественный кросс мясных кур «Смена 9». Выход мяса бройлеров кросса «Смена 9» в расчете на одну

родительскую пару составляет 307,6 кг, что на 11,9% выше в сравнении с кроссом «Смена 8», а индекс продуктивности бройлеров вырос на 16,7%. Кросс «Смена 9» прошел производственные испытания в условиях птицефабрик России и в настоящее время ведется работа по формированию необходимого объема племенного поголовья птицы родительских форм с целью дальнейшего комплектования птицеводческих предприятий [7, 9].

Заключение. Таким образом, современные промышленные кроссы мясных кур обладают высоким генетическим потенциалом, как на уровне родительских форм, так и на уровне финального гибрида. Реализация генетического потенциала продуктивности кур современных мясных кроссов зависит от создания для них оптимальных условий кормления и содержания.

Список литературы

1. Буяров, В.С. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография / В.С. Буяров, А.Ш. Кавтарашвили, А.В. Буяров. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. -238 с.
2. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В.С. Буяров, И.В. Червонова, А.В. Буяров, Н.А. Алдобаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (57). - С. 88-99.
3. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В.И. Фисинин. - М.: Хлебпродинформ, 2019. - 470 с.
4. Абдулхаликов, Р.З. Мясные качества тушек крупных мясных цыплят кроссов «Росс - 308» и «Кобб-500» / Р.З. Абдулхаликов // Аграрный вестник Урала.- 2014.- №4. – С. 25-27.
5. Буяров, А.В. Формирование конкурентоспособной базы отечественного племенного птицеводства / А.В. Буяров, В.С. Буяров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 105-111.
6. Костиков, А.Л. Кроссы мясных цыплят отечественной и зарубежной селекции / А.Л.Костиков, Н.В. Самбуров // Вестник Курской ГСХА. – 2014.-№5.- С.62.65.
7. Кросс мясных кур селекции СГЦ «Смена» с аутосексной материнской родительской формой / А.А. Комаров, Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов // Птица и птицепродукты. - 2020. - №5. - С. 14-17.
8. Лихачева, И.В. Кобб в России / И.В. Лихачева // Животноводство России. – 2012. – Май. – С.21-23.
9. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова., А.В., Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Аграрная наука. 2021.- № 7-8. - С. 33–36.
10. Федорова, Е.С. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) / Е.С. Федорова, О.И. Станишевская, Н.В. Дементьева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2020. - № 21 (3). - С. 217-232.

Buyarov V.S., Buyarov A.V.

THE EFFECTIVENESS OF THE REALIZATION OF THE GENETIC POTENTIAL OF MEAT CROSS CHICKENS IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

The purpose of this work was to study the effectiveness of the realization of the genetic potential of the productivity of chickens of the parent herd and broiler chickens of meat crosses "Ross-308" and "Hubbard-F 15" in production conditions. In the course of the conducted studies, it was found that the Ross-308 cross showed a higher level of realization of the genetic potential for a set of zootechnical indicators compared to the Hubbard-F 15 cross. This indicates that the chickens of the parent flock and broiler chickens of the Ross-308 cross have adapted better to the specific conditions of feeding and maintenance, and the Ross-308 cross can be recommended for use for the production of broiler meat in the conditions of the poultry farm of LLC "POSTS Svezhenka". The new domestic cross broiler "Smena 9" has passed production tests in the conditions of poultry farms in Russia and work is currently underway to form the necessary volume of breeding stock of poultry of parental forms in order to further complete poultry enterprises.

Keywords: genetic potential, broiler chickens, parent herd, crosses "Ross-308", "Hubbard-F 15", "Shift 9", productivity, efficiency

Бызова Е.П., Перминова А.С., Московенко Н.В.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ
НЕТРАДИЦИОННОЙ РЕЦЕПТУРЫ

В статье рассмотрены рецептуры хлебобулочных изделий с использованием льняной, нутовой, гороховый, кукурузной, ржаной, пшеничной муки с добавлением компонентов сырья природного происхождения. Проведены исследования готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям. Хлебобулочные изделия отличаются высокими вкусовыми свойствами, однако требуется дальнейшее исследование по улучшению технологического процесса производства.

Ключевые слова: хлебобулочное изделие, технология производства хлебобулочных изделий нетрадиционной рецептуры, органолептические показатели, физико-химические показатели, здоровое питание.

Здоровье человека во многом определяется его рационом питания. Питание является основным фактором оптимального роста и развития человека, его трудоспособности, здоровья и долголетия. Хлебобулочные изделия содержат большое количество веществ: клетчатка, белки, жиры, углеводы, аминокислоты и витамины, необходимых человеческому организму. Содержание питательных веществ может значительно варьироваться в зависимости от вида и сырья изделия. На данный момент времени рынок представлен богатым спектром изделий, от классических до обогащенных специальными добавками. Однако, достаточно сложно встретить на полках в магазинах хлебобулочные изделия, содержащие в своей рецептуре разные виды муки. Решением проблемы могло бы стать использование экологически безопасных, нетрадиционных сырьевых ресурсов растительного происхождения.

Цель: Исследование качества хлебобулочных изделий (далее ХБИ) нетрадиционной рецептуры.

Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи: анализ потребления хлебобулочных изделий в Российской Федерации, разработка рецептуры хлебобулочных изделий, оценка органолептических и физико-химических показателей.

В качестве объектов исследования выбраны образцы хлебобулочных изделий нетрадиционной рецептуры: ХБИ из льняной муки, ХБИ из пшеничной муки с использованием бананового пюре, ХБИ из ржано-пшеничной муки, ХБИ из нутовой и рисовой муки, ХБИ из кукурузной муки, ХБИ из гороховой муки.

Потребление хлебобулочных изделий в России, включая Уральский федеральный округ, стабильно (табл. 1). Изменяются только потребительские привычки, и сейчас покупатели чаще выбирают хлебобулочные изделия по оригинальным рецептурам с различными функциональными добавками в зависимости от целей изменений в рационе и состоянии здоровья [2].

Таблица 1 - Потребление хлебных продуктов населением РФ за 2017-2021 гг. (на душу населения кг в год) [5]

Регион	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2020
Российская Федерация	117	116	116	116	114	98,3
Уральский федеральный округ	119	119	118	118	118	100,0
Курганская область	113	113	111	106	110	103,8
Свердловская область	123	123	122	123	121	98,4
Тюменская область	119	121	121	122	123	100,8
Челябинская область	116	114	110	111	109	98,2

Россия богата разнообразием злаковых культур, но, как видно из диаграммы (рис. 1) производство пшеничной муки занимает 96%, следовательно, рынок перенасыщен пшеничной мукой, большая часть продукции в магазинах представлена именно данным видом муки [1,4].

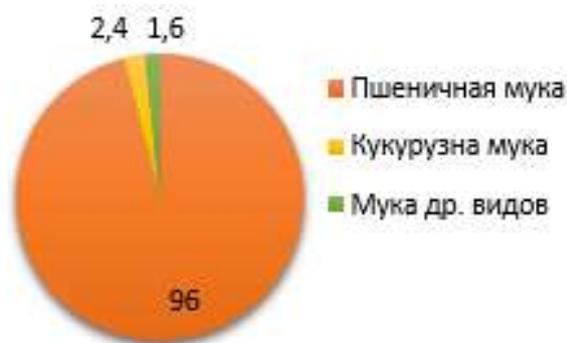


Рисунок 1 - Структура мирового производства муки по видам в 2019 году, %

В ходе работы были разработаны нетрадиционные рецептуры хлебобулочных изделий [6] (табл. 2).

Таблица 2 – Рецептуры нетрадиционных хлебобулочных изделий

Хлебобулочное изделие	Мука	Яйцо	Вода/Кефир/Молоко	Сода/Соль/Сахар	Масло	Вкусовые добавки
Льняное	Льняная: 80 г	3 шт.	Вода: 15 мл	Разрыхлитель: 2 г Соль: 5 г	Растительное масло: 34 г	Розмарин Смесь семян подсолнечника, кунжута, льна: 20 г
Пшенично-банановое	Пшеничная: 100 г	1 шт.	-	Сахар: 65 г Разрыхлитель: 2 г Соль: 5 г	Масло сливочное: 70 г	Банан: 200 г
Ржано-пшеничное	Ржаная: 100 г Пшеничная: 75 г	-	Кефир: 200 мл	Сода: 5 г Соль: 5 г Сахар: 15 г	Масло топленое: 100 г	Отруби: 25 г Ягоды клюквы, тмин, семена льна: по вкусу
Нутово-рисовое	Нутовая: 160 г Рисовая: 40 г	-	Кефир: 110 мл	Разрыхлитель: 4 г Соль: 5 г	Растительное масло: 17 г	Мёд: 7 г Смесь семян
Кукурузное	Кукурузная: 200 г	1 шт.	Вода: 100 мл (90°C) Кефир: 75 мл	Разрыхлитель: 2 г Соль: 5 г Сахар: 15 г	Растительное масло: 17 г	-
Гороховое	Гороховая: 250 г	2 шт.	Молоко: 150 мл	Сода: 5 г Соль: 3 г	Растительное масло: 34 г	Чеснок: 10 г Смесь трав сухих/свежих

В качестве методов исследования были использованы стандартные методики [3]. Были определены органолептические показатели. Полученные значения представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Действительные значения органолептических показателей

Хлебобулочное изделие	Форма	Цвет корки	Мякиш изделия	Пористость мякиша	Вкус и запах мякиша	Посторонние включения	Наличие дефектов и болезней
Льняное	Форма правильная, соответствует хлебной, с несколько выпуклой коркой и крупной трещиной.	Тёмно-коричневый	Без комочков и следов непромеса, пропеченный, не влажный, эластичный.	Равномерная, без пустот	Излишне солёный	Без посторонних включений	Крупная трещина, проходящая через всю верхнюю корку
Пшенично-банановое	Правильная, соответствующая хлебной форме.	Коричневый	Слегка влажный, однородный	Развитая, равномерная, без пустот и уплотнений	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без посторонних включений	Подрыв верхней корки
Ржано-пшеничное	Правильная, соответствующая хлебной форме	Тёмно-коричневый	Не пропечённый, слегка влажный, липкий	Наличие уплотнений в середине, ближе к краям пористость развитая	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без посторонних включений	Уплотнение мякиша, крупный подрыв верхней корки.
Нутоворисовое	Правильная с выпуклой верхней поверхностью, без боковых выплывов. Поверхность изделия с крупными трещинами	Коричнево-жёлтый	Без комочков и следов непромеса, влажный на ощупь, липкий	Не развитая, с уплотнениями	Свойственный виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без посторонних включений	Уплотнение мякиша, крупная трещина
Кукурузное	Соответствующая хлебной форме, без выпуклой верхней корки, без боковых выплывов	Жёлтый	Липкий, без комочков и следов непромеса	Малоразвитая, равномерная, без пустот и уплотнений	Соответствует данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без посторонних включений	Без дефектов и болезней
Гороховое	Соответствующая хлебной форме, с сильно выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов	Коричневый	Липкий, без комочков и следов непромеса	Малоразвитая, равномерная, без пустот и уплотнений	Соответствует данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Без посторонних включений	Крупный подрыв

Результаты исследований физико-химических показателей представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Действительные значения физико-химических показателей

Хлебобулочное изделие	Влажность мякиша, %	Кислотность мякиша, °Т	Пористость мякиша, %	Объёмный выход, см ³	Удельный объём, см ³ /г
Льняное	46,8	0,9	50,60	342	1,370
Пшенично-банановое	51,0	2,4	72,00	212	1,150
Ржано-пшеничное	60,2	1,6	8,69	275	1,370
Нутowo-рисовое	63,2	6,7	21,33	110	0,704
Кукурузное	64,2	1,6	22,80	198	1,003
Гороховое	53,2	1,0	61,40	421	2,510

Вывод: в ходе исследования было выявлено, что рынок в РФ перенасыщен пшеничной мукой и изделиями из нее. Для удовлетворения спроса потребителей на сырье натурального происхождения с использованием функциональных ингредиентов необходимо расширить ассортимент хлебобулочных изделий из разных видов муки. В производстве нетрадиционных хлебобулочных изделий была использована льняная мука, ржаная, пшеничная, нутовая, рисовая, кукурузная и гороховая. Взятые виды муки содержат большое количество белка, полный витаминный профиль, много клетчатки, отдельные виды не содержат глютена (кукурузная, рисовая). В результате органолептической оценки изготовленных ХБИ с нетрадиционной рецептурой определены следующие показатели: форма, вкус и запах, цвет корки, пористость мякиша. Следует отметить, что изделия отличаются высокими вкусовыми свойствами. Однако в ходе проведенного анализа были обнаружены дефекты: льняное ХБИ – повышенное содержание соли – необходимо пересмотреть рецептуру, подрыв корки; пшенично-банановое ХБИ – влажный мякиш, что объясняется добавлением свежего банана, который увеличивает влажность изделия; подрыв верхней корки, что может быть связано с высокой температурой выпекания; ржано-пшеничное ХБИ – непропеченность изделия, связано с низкой температурой выпекания изделия; липкость обусловлена наличием пентозанов, которых содержится в ржаной муке большое количество; подрыв корки; ХБИ из рисовой и нутовой муки - наблюдались крупные трещины на поверхности, непропеченный мякиш; ХБИ из гороховой муки – крупный подрыв корки. Самым распространенным дефектом является подрыв корки и влажность мякиша, что может быть связано с высокой температурой выпекания, избытком пара в камере. В результате физико-химической оценки ХБИ с нетрадиционной рецептурой определены следующие показатели: влажность, кислотность, пористость мякиша, объемный выход. Ржано-пшеничное ХБИ - пониженная пористость мякиша, повышенная влажность; ХБИ из нутовой и рисовой муки - пониженная пористость мякиша, малый объемный выход, повышенная влажность, повышенная кислотность; ХБИ из кукурузной муки – пониженная пористость мякиша, повышенная влажность. Пониженная пористость (менее 44%) может являться следствием повышенной влаги в изделии. Пониженная кислотность – предположительно, мука долгое время хранилась в открытом виде, что привело к ухудшению ее качества. Все дефекты и несоответствия связаны с нарушением технологических режимов.

Проведенные исследования хлебобулочных изделий говорят о дальнейшей необходимости изучения технологических процессов производства и усовершенствования рецептуры с целью увеличения ассортимента продукции в соответствии с современными потребностями потребителей. Изделия из различных видов муки с использованием компонентов природного происхождения могут быть использованы в качестве составляющих рационального питания, так как содержат достаточное количество микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности человека.

Список литературы

1. Delovoy profil. Анализ рынка муки: рейтинг крупнейших мукомольных предприятий в России // Delovoy profil: – электронный ресурс. Режим доступа: URL.: <https://express.liberty7.ru>, свободный – (дата обращения 03.05.2022)
2. Goodlooker. Мука на правильном питании // Goodlooker: – электронный ресурс. Режим доступа: UR.: <https://goodlooker.ru>, свободный – (дата обращения 07.05.2022)
3. ГОСТ Р 58233-2018. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2018-10-09 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 14 с.
4. Князева Д.Д. Потребление хлеба и хлебобулочных изделий в Российской Федерации // Наука без границ: электронный журнал - 2021. - №3. - С. 67-73. -URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 28.09.2022).
5. Федеральная служба государственной статистики. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 07.10.2022).
6. Храпко, О. П. Разработка технологии и рецептуры хлебобулочного изделия функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья / О. П. Храпко, Н. В. Сокол. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 5.1 (85.1). — С. 106-111. — URL: <https://moluch.ru> (дата обращения: 03.10.2022).

Byzova E.P., Moskovenko N.V., Perminova A.S. TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS OF NON- TRADITIONAL RECIPES.

The article is devoted to the development of bakery products of non-traditional recipes, the study of objects by organoleptic and physico-chemical indicators. X bakery products of the presented six samples is the main object of study. The topic of consumption is touched upon. A person's health is largely determined by his diet. Nutrition is the main factor in optimal growth and development of a person, his ability to work, health and longevity. Bread is the most important and useful biological product that contains a large amount of substances: fiber, proteins, fats, carbohydrates, amino acids and vitamins necessary for the human body. The nutritional content of bread can vary greatly depending on the type of bread, as well as the raw materials. At this point in time, the market is represented by a rich range of products, from classic to enriched with special additives. However, it is quite difficult to find bakery products containing different types of flour in their recipes on the shelves in stores. The solution to the problem could be the use of environmentally friendly, non-traditional raw materials of plant origin.

Keywords: bread, bakery product, technology for the production of bakery products of non-traditional recipes, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, healthy nutrition.

УДК 664

Валеева А.Р., Исхакова Д.Т., Габдукаева Л.З. СДОБНЫЕ БУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Разработаны экспериментальные образцы сдобных булочных изделий с внесением нетрадиционных видов муки и ягодного сырья, изучена пищевая ценность изделий, витаминно-минеральный состав.

Ключевые слова: нетрадиционные виды муки, сдобные булочные изделия, ягодное сырье.

Одним из наиболее эффективных путей усовершенствования химического состава в целях профилактики алиментарно-зависимых заболеваний является обогащение базовых продуктов питания физиологически функциональными нутриентами за счёт использования традиционного местного растительного сырья, содержащего комплекс витаминов, макро- и микронутриентов и др., что обосновывает их использование для полноценного и здорового питания человека. Перспективным объектом модификации являются булочные и хлебобулочные изделия, относящиеся к социально значимым продуктам регулярного и массового потребления, ассортимент которых в последнее время активно пополняется [1-4].

Целью работы являлась разработка технологии сдобных булочных изделий повышенной пищевой ценности с применением растительного сырья. Объектами исследования являлись образцы сдобного булочного изделия – бриошь с частичной заменой пшеничной муки на рисовую и кукурузную, а также с добавлением пюре из черноплодной рябины и брусники.

Результаты исследований показали, что добавление нетрадиционного вида сырья в сдобное булочное изделие способствует повышению его пищевой ценности. Установлено, что замена водного компонента на ягодное сырье благоприятно воздействует на показатели пищевой ценности готового изделия. Пищевая ценность опытных образцов изделий варьировалась от 339 до 341 ккал.

Ягоды аронии черноплодной применяют как спазмолитическое, сосудорасширяющее, кровоостанавливающее, кроветворное, желчегонное и мочегонное средство.

Химический состав ягод черноплодной рябины позволяет использовать их в лечении и, что особенно важно, профилактики гипертонической болезни и атеросклероза. Назначают их при гастритах, некоторых сосудистых заболеваниях, для нормализации артериального давления и понижение уровня холестерина в крови, её рекомендуют при сахарном диабете особенно с поражениями капилляров, при заболеваниях щитовидной железы.

Черноплодная рябина способствует регуляции пищеварения, улучшает аппетит, повышает кислотность, активизирует работу печени, способствует образованию и отхождению желчи.

Ягоды брусники обладают тонизирующим, жаропонижающим, ранозаживляющим, антибактериальным, антисептическим свойствами.

Брусника способствует усвоению пищи, усиливает выделение слюны, желудочного и панкреатического соков, поэтому с ее помощью успешно лечат гастриты с пониженной кислотностью, воспаление поджелудочной железы. Применяется она и как вспомогательное средство при лечении гипертонической болезни. Медь, содержащаяся в ягодах брусники (от 0,87 до 2,53 %), оказывает свое действие при лечении сахарного диабета. Входящие в состав плодов брусники дубильные вещества обладают способностью связывать и обезвреживать некоторые тяжелые металлы, вредные для организма, например соли кобальта, цезия и свинца [5].

В рисовой и кукурузной муке не содержится глютен. Поэтому данные виды муки могут быть использованы в качестве альтернативы пшеничной муке для людей, которые страдают целиакией или придерживаются безглютеновой диеты. Выбранные виды муки легче усваиваются организмом, выполняя функцию мягкого сорбента в кишечнике.

Обогащение изделий положительно влияет и на минерально-витаминный состав готовых изделий, тогда как содержание кальция увеличивается на 27 %, фосфора – на 22 %, железа – на 19 %, калия – на 47 %, витамина B₉ – на 9 %, витамина E – на 27 %, при этом пищевая ценность изделий не меняется, то есть оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов сохраняется.

Таким образом, внесение рисовой и кукурузной муки и пюре черноплодной рябины и брусники в рецептурный состав сдобных булочных изделий благоприятно сказывается на их пищевой ценности, повышая её, тем самым способствуя включению разработанных изделий в рацион диетического, детского, лечебно-профилактического питания.

Список литературы

1. Романов А. С. Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырье, технологии, ассортимент: учебное пособие / А. С. Романов, О. А. Ильина, В. С. Иунихина, С. В. Краус. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 556 с.
2. Красина И. Б. Обогащение мучных кондитерских изделий фитодобавками / И. Б. Красина, И. Н. Безуглая, В.В. Нерсесьян, И. В. Жестовская // ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. – 2016. – №1. – С. 71-72.

3. Bakery product technology for treatment and preventive nutrition / S. U. Sergieva, T. V. Bagaeva, L. Z. Gabdukaeva, O. A. Reshetnik // EurAsian Journal of BioSciences. – 2019. – Vol. 13. – No 2. – P. 1297-1301.
4. Гумеров, Т. Ю. Разработка функционального продукта для питания лиц, работающих во вредных условиях труда / Т. Ю. Гумеров, А. Р. Усманова // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4. – № 3S. – С. 61-66. – DOI 10.21323/2618-9771-2021-4-3S-61-66.
5. Шабурова Г.В. Фрукты и ягоды в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Г. В. Шабурова, Е. А. Лукьянова // Инновационная техника и технология. – 2018. – № 4. – С. 35-38.

Gabdukaeva L. Z., Valeeva A. R., Iskhakova D. T.
**RICH BAKERY PRODUCTS OF INCREASED NUTRITIONAL VALUE BASED ON
FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS**

Experimental samples of pastry products with the introduction of non-traditional types of flour and berry raw materials have been developed, the nutritional value of the products, vitamin and mineral composition have been studied.

Keywords: non-traditional types of flour, bakery products, berry raw materials.

УДК 338

Войтюк М.М., Маринченко Т.Е., Войтюк В.А.
ИНТЕГРАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В настоящее время конкурентоспособность предприятий, производящих животноводческую продукцию, всё в большей степени зависит от эффективности производства продукции. Затраты на корма занимают существенную долю в себестоимости продукции. На примере опыта комбикормового завода Акционерного общества «Гатчинский комбикормовый завод» (Гатчинский ККЗ), разработавшего собственную интеграционную схему, изучена эффективность интеграционного процесса в животноводческой отрасли. Анализ опыта выявил эволюцию степени интеграции Гатчинского ККЗ, ведущую к повышению стабильности условий работы интегрированных предприятий, их экономической устойчивости и эффективности производства, что в совокупности привело к повышению их конкурентоспособности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, животноводство, комбикормовое производство, интеграция

Финансово-экономическое положение большинства агропредприятий зависит от эффективности производства продукции животноводства. В настоящее время сохраняется убыточность производства животноводческой продукции у многих из них. Такое положение в животноводстве России сложилось под влиянием совокупности факторов. Эффективность, а также рентабельность производства продукции определяются, в том числе и себестоимостью продукции [1]. Как известно, существенную долю последней составляют затраты на корма. Такие подотрасли, как свиноводство и птицеводство, используют в основном кормление комбикормами. Предприятия по-разному решают вопрос обеспечения кормами. Крупные в основном обеспечивают себя сами, имеют в составе структурные подразделения или предприятия по заготовке зерновых и производству комбикормов. Средние и малые предприятия или организуют свои мощности по производству, если позволяют финансовые средства, или остаются полностью зависимыми от покупных комбикормов. В последнем случае эффективность взаимоотношений агропроизводителей и комбикормовой промышленности начинают играть определяющую роль в формировании себестоимости продукции. В этом случае растущая стоимость комбикормов оказывает негативное воздействие на эффективность производства животноводческой продукции. Так, рост средней цены на комбикорма, для свиней и птиц, например, в период 2015-2020 гг. он составил свыше 3 тыс. руб./т (рис. 1) [2, 3].

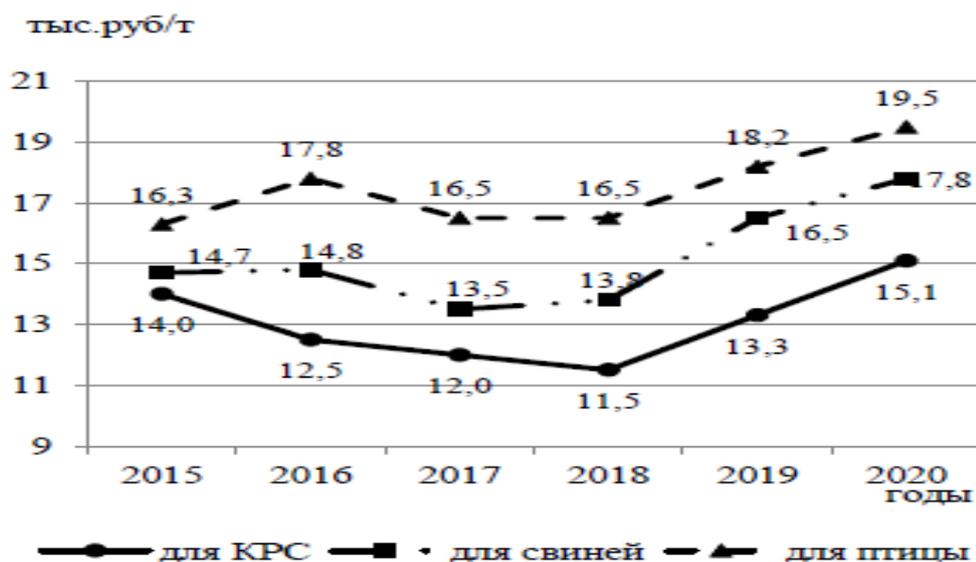


Рисунок 1 - Средние цены производителей комбикормов, тыс. руб/т [2]

Ситуация в комбикормовой промышленности так же складывается неоднозначно. Сегодня отрасль включает 218 предприятий в 53 регионах. Идущие расширение и модернизация комбикормовых мощностей, в том числе за счет отечественного оборудования: доля последнего составляет уже свыше 70%, повысили эффективность производства и качество комбикормов. При этом, больше половины продукции производят 25 предприятий, 23 из которых входят в состав агрохолдингов [4]. Крупные животноводческие организации стараются к полной самообеспеченности комбикормами и при этом занимают определенную долю внешнего рынка. Независимым комбикормовым предприятиям, которым сложно конкурировать с крупными агрохолдингами, непросто наладить постоянный сбыт [3].

Эффективность работы комбикормовых предприятий также зависит от себестоимости производимой продукции, которая в последние годы растет, если раньше доля кормов в структуре себестоимости продукции животноводства составляла 50-70% от общих затрат, то в настоящее время уже составляет 65-75% [4].

Вместе с тем, существует опыт повышения эффективности работы комбикормовых предприятий путем повышения качества комбикормов и создания интегрированных производственно-сбытовых товарных систем с животноводческими предприятиями [5]. Интеграция предприятий, производящих комбикорма и продукцию, а также ее реализующих в животноводческом подкомплексе позволит значительно улучшить экономические условия их функционирования, что непосредственно повышает их конкурентоспособность [6].

Изучение деятельности комбикормовых предприятий в России и за рубежом позволило установить, что их связи с агропроизводителями и другими организациями АПК могут развиваться по следующим схемам, предусматривающим их поэтапное совершенствование:

1. С организацией производства комбикормов и агропродукции, обеспечением сырьем на основе взаимно согласованных программ производства и передачи продукции (выполнения услуг) в соответствии с заключаемыми между всеми участниками договорами об их совместной деятельности без объединения материальных, финансовых и других ресурсов.

2. С организацией совместного производства не только комбикормов и агропродукции, но и ее переработки и реализации на базе предприятия - интегратора или с созданием интегрированного формирования, координирующего деятельность предприятий

– участников, с объединением части их ресурсов и распределением конечных результатов деятельности.

3. С включением в предыдущую схему организаций, осуществляющих координацию деятельности предприятий, снабженческо-сбытовые функции, научно-информационное, кредитное и другие виды обслуживания и переходом интеграционного образования на областной уровень [7].

Предполагаем, что роль интеграторов в животноводческом подкомплексе могут себя предприятия комбикормовой промышленности, поскольку они могут менять рецептуру и состав комбикормов. При этом на корма приходится значительная часть издержек при производстве продукции животноводства, а от их качества в решающей мере зависит продуктивность и конкурентоспособность производителей [3, 4]. При этом могут быть сформулированы следующие цели: формирование портфеля соглашений интегрированного формирования с регионами на поставку продовольствия; решение проблемы недостаточной загрузки производственных мощностей по производству комбикормов; эффективная реорганизация предприятий сельского хозяйства; формирование систем эффективного кормления.

Это предполагает поиск и создание конкретных форм интеграции между производителями комбикормов и животноводческой продукцией, в основе которых будут лежать постановка общих целей и максимизации эффективности использования имеющихся ресурсов. При этом обе стороны для сохранения жизнеспособности должны обеспечить себе получение прибыли.

С целью выявления эффективных моделей интеграции был проанализирован опыт АО «Гатчинский ККЗ», который в настоящее время признан одним из ведущих производителей комбикормов в Ленинградской области, в его состав входят заводы по производству комбикормов для сельскохозяйственных животноводческих и птицеводческих предприятия. АО «Гатчинский ККЗ» разработал схему интеграции путем организации совместного производства продукции с животноводческими и птицеводческими предприятиями.

Предварительно с учетом повышенных требований к качеству комбикормов была проведена реконструкция заводов, созданы научно-производственный центр с лабораторией для определения качества кормов и сырья и зоотехнический отдел для работы с агропредприятиями. Проведен ряд производственных экспериментов по рационализации питания животных и птицы в условиях Ленинградской области.

На птицефабрике ООО Птицефабрика «Новая Невская», например, в результате опыта получено яиц на 1,1 млн. штук или на 60 % больше, а расход кормов на тысячу яиц снизился на 91 кг или на 64 %. Продуктивность кур-несушек повысилась до 70 %. Исследования по эффективности откорма бройлеров показали среднесуточные привесы на уровне 42,7 г при конверсии корма 2,05 кг/кг живой массы.

Большая подготовительная работа проведена по развитию интеграционных связей АО «Гатчинский ККЗ» с предприятиями молочного направления, в 2020 г на договорной основе организовано сотрудничество с 30 молочными хозяйствами общим поголовьем 24 тыс. коров (21 % от общего поголовья области [7]).

Рецепты комбикормов для крупного рогатого скота сейчас балансируются по 25-32 показателям питательности в соответствии с детализированными нормами Федерального исследовательского центра животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста. Эксперименты по кормлению в хозяйствах показали увеличение надоя молока на одну фуражную корову, в том числе в трех хозяйствах до 100 кг, в десяти – от 100 до 300 кг, в двух – от 300 до 500 кг и в пяти от 500 до 1000 кг. Сбалансированное кормление коров способствовало также повышению качественных показателей молока, в результате чего ряд предприятий реализуют молоко повышенного качества, что дает им дополнительный доход. В целом по хозяйствам, работавшим по договорам с АО «Гатчинский ККЗ» более года, дополнительный доход на 1 корову в 2019 г. составил в среднем 438,2 тыс. руб.

В свиноводстве интеграционные связи АО «Гатчинский ККЗ» развивались со свинокомплексом ООО «Свирь-Агро». Основной акцент был сделан на совершенствование организации кормления и содержания свиней, что позволило увеличить реализацию свиней со 100 до 1000 голов в месяц и выручку от нее с 45 млн до 1 млрд руб. Однако, отсутствие в данной схеме мясокомбината снижает эффективность производства продукции.

Опыт АО «Гатчинский ККЗ» показывает, что в современный период эффективно работать, т.е. быть конкурентоспособным возможно только при тесной интеграции комбикормовой промышленности и животноводческих предприятий [8, 9]. АО «Гатчинский ККЗ» совместно с существующими службами хозяйств осуществлялся комплексный подход к повышению экономической эффективности животноводства на основе совершенствования технологий содержания, внедрения систем качества, подготовки специалистов [7].

Вместе с тем, в ходе практической реализации мероприятий по интеграции выявлен ряд проблем: не согласованность интересов участников интеграции; отсутствие у хозяйств финансов на приобретение комбикормов и других оборотных средств. Для решения этих проблем при АО «Гатчинский ККЗ» был создан Фонд поддержки агропроизводителей, который позволил скоординировать деятельность участников интеграции, более системно осуществлять планирование на всех стадиях технологического цикла и вести поиск оптимальных вариантов совместного финансирования [4]. Такие мероприятия можно отнести ко второй форме агропромышленной интеграции, сущность которой составляют договорные отношения и наличие Фонда поддержки агропроизводителей. Разработанная в дальнейшем программа создания на базе АО «Гатчинский ККЗ» финансово-промышленной группы привела к третьей, более сложной форме агропромышленной интеграции комбикормового и агропроизводства в форме финансово-промышленной группы [10].

Главную цель для АО «Гатчинский ККЗ» целесообразно определить как объединение общих усилий и интересов всех заинтересованных сторон, разработку и реализацию новой системы интеграции производства комбикормов с производством животноводческой продукции, наиболее полно отвечающей рыночным отношениям и способной конкурировать с зарубежными производителями. АО «Гатчинский ККЗ» в силу наличия лабораторных и модернизированных производственных возможностей, изученного зарубежного опыта и финансовых возможностей наиболее подходит для выполнения функций координатора системной работы по интеграции в животноводческом подкомплексе региона. Предприятием была сформирована основная форма агропромышленной интеграции в виде совместного производства комбикормовым и животноводческим предприятием. При этом сама схему прошла определенную эволюцию, стремясь к форме финансово-промышленной группы.

По нашему мнению, роль интегратора в животноводческом подкомплексе должны взять на себя предприятия комбикормовой промышленности, как производитель основного фактора производства животноводческой продукции, от качества которого зависит продуктивность и конкурентоспособность агропроизводителей. Данный вывод подтверждается результатами работы по созданию агропромышленного интегрированного формирования на базе АО «Гатчинский ККЗ». В результате совместной его работы с хозяйствами была разработана система мероприятий, обеспечивающая повышение продуктивности.

В зависимости от конкретной производственно-экономической ситуации того или иного региона России, может быть, предложена одна из трех форм интеграции комбикормовых и сельскохозяйственных предприятий; а) совместное производство; б) договорные отношения в сочетании с созданием Фонда поддержки агропредприятий; в) финансово-промышленная группа. Кроме этого, возможен вариант сочетания этих форм, либо их последовательной эволюции.

Список литературы

1. Алексеева С. Развитие рынка комбикормов в регионе / С. Алексеева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. – № 5. – С. 37.
2. Зимняков В.М., Курочкин А.А., Зимняков А.М. Состояние, проблемы и перспективы развития производства комбикормов в России // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 1 (45). – С. 52-58. DOI: 10.51794/27132064-2022-1-52.
3. Marinchenko T.E. Renewable source of full protein for animal feeding // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – 548. – С. 52076. DOI:10.1088/1755-1315/548/5/052076.
4. Дорохов, А.С. Состояние и перспективы развития комбикормовой промышленности в Российской Федерации / А. С. Дорохов, Н. О. Чилингарян // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 7(198). – С. 75-84. DOI:10.32417/1997-4868-2020-198-7-75-84.
5. Shamil M. Gazetdinov, MirsharipKh. Gazetdinov, Olga S. Semicheva, Farida F. Gatina, Almaz A. Nigmatzaynov Reserves for improving the efficiency of integrated formations // BIO Web Conf. 17 00026 (2020) DOI: 10.1051/bioconf/20201700026
6. Mukhametgaliev F., Sitdikova L., Mukhametgalieva F., and Battalova A. Development of integration processes in the agricultural sector // BIO Web of Conferences 27, 00116 (2020) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700116>.
7. Гончаров О.П. Агропромышленная интеграция комбикормового производства и животноводств А. Автореферат диссертации. Санкт-Петербург, 1997 г. – 26с.
8. Архипова Н.П. Определение потенциала кластеризации агропромышленного комплекса Ленинградской области / Н. П. Архипова // Вестник науки. – 2018. – Т. 1. – № 9(9). – С. 91-95
9. Voytyuk, M.; Voytyuk, V.; Marinchenko, T. Increasing the competitiveness of agricultural enterprises based on a cluster strategy // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022083.
10. О компании (АО «Гатчинский ККЗ») <https://gatchinsky-kkz.ru/company>

Voytyuk M.M., Marinchenko T.E., Voytyuk V.A. INTEGRATION OF ENTERPRISES IN LIVESTOCK

Currently, the competitiveness of enterprises producing livestock products is increasingly dependent on the efficiency of production. The main share of costs in the prime cost of livestock products falls on feed. Using the example of the experience of the Joint Stock Company "Gatchina Feed Mill" (Gatchinsky KKZ) compound feed mill, which developed its own integration pattern the effectiveness of the integration process in the livestock sector was studied. An analysis of the experience revealed an evolution in the degree of integration in Gatchinsky KKZ leading to an increase in the stability of the working conditions of integrated enterprises, their economic stability and production efficiency, which together led to an increase in their competitiveness.

Keywords: *agribusiness, animal husbandry, feed production, integration.*

УДК 338.43

Войтюк М.М., Маринченко Т.Е., Войтюк В.А. НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПЧЕЛОВОДСТВА

Увеличение производства продукции сельского хозяйства и повышение ее конкурентоспособности на мировой рынке имеют важное значение для Российской Федерации. Пчеловодство, обеспечивая рынок медом и другими продуктами отрасли, играет важную роль опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур, урожайность которых повышается при этом до 40 % и более. Однако в настоящее время, пчеловодческая подотрасль в регионах функционирует в сложных условиях. Анализ состояния, выявление проблем и разработка путей их решения проведены на примере Краснодарского края. Выявленные проблемы развития отрасли и разработанные предложения будут уместны и для других регионов с похожими агроклиматическими условиями.

Ключевые слова: *сельское хозяйство, пчеловодство, развитие, конкурентоспособность*

Рост производства продукции сельского хозяйства, улучшение ее качества, которое влияет на ее конкурентоспособность являются стратегически важными задачами развития агропромышленного комплекса России краткосрочного и среднесрочного периода. За

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

последние годы в АПК произошли значительные институциональные и функциональные реформы, направленные на изменение структуры сельскохозяйственного производства, его переоснащение и диверсификацию [1]. Наиболее важным результатом этих лет работы АПК следует считать рост сельскохозяйственного производства на 26 % и повышение его рентабельности.

Однако происходящие реформы не нашли отражение на производственных показателях отрасли пчеловодства. В 2021 г. количество пчелосемей в России составило 3 млн (табл. 1), при этом общая потребность для полноценного опыления сельскохозяйственных культур оценивается на уровне 7 млн, общий дефицит пчел для опыления сельскохозяйственных культур составляет почти 4 млн пчелосемей [2].

Таблица 1 – Динамика количества пчелосемей в России, тыс.шт.

Категории хозяйств	1990 г.	2021 г.	2022 г. (прогноз)	Доля в общем количестве в 2022г. (в %, прогноз)
Хозяйства населения	2770,9	2801,8	2826,4	93,7
Сельхозпредприятия	1728,5	63,6	63,6	2,1
Крестьянско-фермерские хозяйства	3,2	117,3	125,3	4,2
Всего пчелосемей	4502,6	2982,5	3015,2	100

Основными производителями продукции пчеловодства, как и многих других видов сельхозпродукции, являются малые формы хозяйствования (МФХ) – личные подсобные (ЛПХ) и крестьянско-фермерские хозяйства (КФХ), которые испытывают определенные трудности функционирования и развития [3, 4]. Кроме того, консолидация пасек у МФХ свидетельствует о том, что пчеловоды не являясь подразделениями производителей растениеводческой продукции, свободны в выборе локализации пасек.

Пчеловодство является источником высококалорийной, биологически активной продукции, в мировой практике продукты пчеловодства заняли прочное место в медицинской промышленности, косметике, диетическом питании [5]. Развивается специальная отрасль медицины - апитерапия, использующая при лечении пациентов лекарственные препараты на основе продуктов пчеловодства [6].

Пчелы выполняют около 90 % опыления, необходимого для производства энтомофильных культур, без которого они имеют более низкий урожай [7]. Биологическое значение и экономическая эффективность перекрестного опыления энтомофильных культур значительно возрастают в зонах интенсивного земледелия, например в Краснодарском крае. Это связано с тем, что крупные массивы энтомофильных культур не могут быть обеспечены опылением дикими насекомыми при уменьшении их численности по мере увеличения площади пашни [8].

Стоимость прибавки урожая за счет пчелоопыления многократно превосходит годовой доход от прямой продукции пчеловодства. Пчелоопыление - самый выгодный, дешевый и экологически чистый способ повышения урожайности кормовых культур, гречихи, подсолнечника [9]. Пчеловодство в большей степени, чем другие отрасли сельского хозяйства связано с окружающей средой [10].

По данным Краснодарстат численность пчелосемей во всех категориях хозяйств Краснодарского края на 01.01.2020 г. составило 145,5 тыс. шт, что меньше уровня 2018 на 1,8 % и уровня 1991 года - почти в 2 раза [11]. Интенсивность земледелия в Краснодарском крае нарушила жизнеспособность среды для медоносных пчел. Это связано как с химизацией сельского хозяйства, так и с меньшей нектаропродуктивностью большинства сельскохозяйственных культур по сравнению с дикорастущими медоносами. В ряде районов края возник дефицит кормовой базы для пчел вследствие избыточного наличия пчел с одной стороны, и недостатка культур с другой. В связи с этим анализ условий существования отрасли пчеловодства и разработка предложений по снижению влияния факторов, препятствующих ее развитию, является своевременным и актуальным.

Эколого-экономическая эффективность пчеловодства теснейшим образом связана с продуктивностью пчелиной семьи, которая зависит от многих факторов: выбора породы пчел, силы, семьи, уровня медосбора, соотношения между различными возрастными группами пчел, возраста маток и их качества, выращивания пчелами расплода, увеличения площади пустых сотов, многократных перевозок семей к источникам медосбора [12, 13]. При планировании развития пасеки необходимо правильно оценивать медоносный потенциал местности, исходя из простого расчета, что пчелы смогут собрать 50 % нектара, при этом годовое его потребление составляет 130 кг на пчелосемью. При этом пчеловод может получить до 30 кг меда на пчелосемью в виде товарной продукции [13]. Кроме того, следовало бы учитывать эффект пчелоопыления сельскохозяйственных культур. Но поскольку нет нормативных актов, предусматривающих оплату пчеловодов за опыление, пчеловодам экономически невыгодно ставить пасеки на культурах, дающих мало нектара [14].

Также важными проблемами, тормозящими развитие пчеловодческой отрасли в регионе, являются: нестабильность рынка средств производства и продукции; отсутствие высококвалифицированных кадров; отсутствие координации пчеловодческой деятельности на различных уровнях управления; неэффективность взаимоотношений при производстве продукции пчеловодства; недооценка значимости и роли пчелоопыления для растениеводства. Большую роль в решении этих вопросов должен сыграть принятый закон «О пчеловодстве в Российской Федерации» [15].

Существенной проблемой, сдерживающей развитие пчеловодства, является состояние кормовой базы пчеловодства. Территория Краснодарского края условно разделена на зоны: северные, северо-восточные, юго-восточные, центральные, западные, предгорные районы и побережье Черного моря. Проведен анализ наличия нектароносов в этих условных зонах. При наличии в крае нектароносов, состоящих из сельскохозяйственных культур, садов, лесов, полезащитных лесополос и сенокосов, основным нектароносом является белая акация полезащитных полос, занимающая почти 50% всей площади лесополос и дающая до 90 % нектара этих насаждений [16].

Среди сельскохозяйственных культур значительную часть нектара дает подсолнечник (16,2 тыс. т), занимая площадь посевов которого превышает 450 тыс. га. Общий запас нектара в крае оценивается в 67,4 тыс.т, в год, из которого 50 % или 33,7 тыс.т могут быть использованы пчелами. Таким образом, максимальное количество пчелосемей в крае необходимо увеличить до 259 тыс. Для полного опыления энтомофильных культур следует увеличить количество пчелосемей на 32,6 тыс.

Состояние пчеловодческой отрасли в районах условных зон края различается. При этом ситуация. Экологические условия северных и северо-восточных районов позволяют увеличить численность пчелосемей до необходимой потребности. Устойчивое природно-производственное равновесие наблюдается в юго-восточных районах края, где фактическое наличие пчелосемей покрывает нужды опыления и позволяет увеличить численность пасек [8, 17]. В предгорных районах развитие производства меда лимитирует медовый запас, хотя потребности в опылении могут быть удовлетворены. В остальных пчеловодческих районах наблюдается эколого-экономический дисбаланс. На основе анализа состояния нектароносов конкретных районов края и наличия в них пчелосемей произведена оценка возможности кормления пчел, опыления садов весной, опыления подсолнечника летом, определены потери от недоопыления энтомофильных сельскохозяйственных культур.

Потери от недоопыления плодоносящих садов по данным Краснодарстата в 2020 г. составили 52 млн руб. Недоопыление подсолнечника приводит к недобору урожая семян, стоимость которого составляет 194,1 млн руб. В 20 районах края 80 тыс. пчелосемей (32 % от общего количества) остаются фактически без корма. В то же время в 25 других районах края сосредоточены избытки нектароносных растений. Недостаток пчелосемей отмечается в районах, находящиеся на западе, в центре, предгорье, на побережье края. Избыток

нектароносов сосредоточен в северных, северо-восточных и юго-восточных районах края [17, 18].

В крае предусматривается увеличение площади лесных насаждений на 115,3 тыс.га, что дает возможность определить стратегическое направление увеличения кормовой базы пчеловодства за счет лесопосадки белой акации как наиболее эффективного нектароноса. Установлено, что для полного опыления подсолнечника в крае не хватает 18,2 тыс. пчелосемей. Посадка белой акации на площади 7882,3 га может обеспечить нектаром это количество пчел.

Обеспечение пчел кормом и решение вопросов опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур могут быть организованы в настоящее время лишь на основе межрайонных и даже межрегиональных перевозок. Основные транспортные перевозки пчел должны быть также связаны с последовательностью цветения основных нектароносных растений. Анализируя состояние цветущих нектароносов в весенний период, необходимо считать, что первые перевозки пчел должны соответствовать цветению садов. После опыления садов необходимо перераспределение пчелосемей в крае с целью полного удовлетворения кормом за счет нектароносов полей, лесополос, лесов и сенокосов. Последующая транспортировка пчелосемей должна соответствовать периоду цветения основных нектароносов сельскохозяйственных культур, среди которых в крае главным считается подсолнечник.

Доопыление садов привезенными пчелами в 15 районах края может способствовать увеличению производства плодов почти в полтора раза. При этом транспортные расходы составят 3,6% выручки от реализации дополнительно полученной продукции. Основная перевозка пчел к местам их кормления осуществляется из юго-западных в северо-восточные районы края, что обеспечивает участие большого количества пчелосемей (около 67 тыс.) в последующем опылении подсолнечника. Перевозка 80 тыс. пчелосемей к местам нектароносов в современных ценах может составить 21 % выручки от реализации дополнительно полученного меда. К моменту цветения подсолнечника пчелы в основном наберут необходимое количество нектара (90-100 кг на пчелосемью), поэтому в районах их кормления может образоваться резерв в 23,6 тыс. пчелосемей, часть которых (19,1 тыс. пчелосемей) может быть транспортирована в районы, где имеется их дефицит для опыления подсолнечника. На доопылении подсолнечника пчелы наберут необходимые 30-35 кг нектара на пчелосемью.

В заключение следует отметить, что экономическую эффективность пчеловодства и главный ее показатель - продуктивность пчелосемей следует определять, учитывая не только прямую продукцию отрасли - мед, воск, маточное молочко и другое, но и косвенную - стоимость дополнительного урожая в растениеводстве, полученного в результате опыления. Продуктивность пчеловодства можно увеличить также путем улучшения условий содержания пчелосемей. Применение утеплителей для ульев позволяет уменьшить расход корма пчелами на тепло и увеличить выход товарного меда более чем в два раза, повысить сохранность пчелосемей в зимнее время, создать более сильные семьи на пасеке.

Список литературы

1. Marinchenko T.E. Scientific and educational institutions as a basic element of the innovative environment in the agricultural sector // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – № 699. – 012039. DOI: 10.1088/1755-1315/699/1/012039.
2. Число семей пчел медоносных в хозяйствах всех категорий [Электронный ресурс] <https://rosstat.gov.ru/opendata/7708234640-VSHP2016553>.
3. Voytyuk M.M., et al. New organizational mechanisms of infrastructure development of small agricultural businesses in Russia // BIO Web of Conferences. – 2022. – № 42. – 06001. DOI: 10.1051/bioconf/20224206001.
4. Voytyuk M.M., et al. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – № 677. – С. 022083. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022083.
5. Recommended Citation FAO, IZSLT, Apimondia and CAAS. 2021. Good beekeeping practices for sustainable apiculture FAO Animal Production and Health Guidelines No. 25. Rome. DOI: 10.4060/cb5353en.

6. Расулов, С. К. и др. Микронутриенты в продуктах пчеловодства Зарафшанской долины Республики Узбекистан и его значение в системе «мать-ребенок» // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4. – № 5. – С. 453.
7. Savin A.P. Ollination is an important factor of entomophilic crops / А. П. Савин // Пчеловодство. – 2022. – № 6. – С. 30-32.
8. Усенко Л.Н., Чепик А.Г. Экономические и организационно-управленческие проблемы развития пчеловодства в России // Учет и статистика. 2020. №3 (59). С. 74-84.
9. Гиниятуллин, М. Г. и др. Экономическая эффективность комплексного использования пчелиных семей // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. – Рыбное: ФГБНУ ФНЦ пчеловодства, 2019. – С. 77-84.
10. Osintseva L.A., et al. (2021) Organic beekeeping in Russia // BIO Web of Conferences 36, 06022 BIO Web of Conferences №36, 06022 (2021) DOI: 10.1051/bioconf/20213606022
11. Grankin N.N., et al. (2021) The state and prospect of using Central Russian beecolonies of the "Orlovsky" type // E3S Web of Conferences № 254, 01037 DOI: 10.1051/e3sconf/202125401037
12. Гордеев, А. А. Основные направления развития пчеловодства в регионе / А. А. Гордеев, Л. Г. Гордеева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(8). – С. 58-61. – DOI 10.17022/qc9a-cz66
13. Козьяйчев, Ю. В. Пчеловодство в Белгородской области: динамика, проблемы и инструменты развития // АПК: экономика, управление. – 2019. – № 3. – С. 93-99. – DOI 10.33305/193-93
14. Информация о пчеловодстве Краснодарского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msh.krasnodar.ru> (дата обращения 19.10.2014).
15. В России создается единая правовая основа эффективного развития пчеловодства // Аграрная наука. – 2020. – № 7-8. – С. 10.
16. Козьяйчев, Ю. В. Особенности развития пчеловодства в регионах Центрального федерального округа: динамика, проблемы и пути развития / Ю. В. Козьяйчев, Б. А. Тхориков // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 5. – С. 54-59. – DOI: 10.32651/205-54.
17. Богданова И.Б. Использование лесных угодий в качестве кормовой базы пчеловодства в Ростовской области. Новочеркасск: ООО "Лик" (Новочеркасск), 2019. –161.
18. Комлацкий, Г. В. Пчеловодство как необходимый фактор развития АПК / Г. В. Комлацкий, С. С. Сокольский, Т. А. Усенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 52-64. DOI: 10.21515/1990-4665-157-005.

Voytyuk M.M., Marinchenko T.E., Voytyuk V.A.
DIRECTION OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF BEEKEEPING ENTERPRISES

Increasing agricultural production and improving its quality play an important role in ensuring the food security of any country, including the Russian Federation. Beekeeping, providing the market with honey and other products of the industry, plays an important role in the pollination of entomophilous crops, the yield of which increases by up to 40% or more. However, at present, the beekeeping sub-sector in the regions operates in difficult conditions. Analysis of the state, identification of problems and development of ways to solve them are carried out on the example of the Krasnodar Territory. The identified problems in the development of the industry and the developed proposals will be relevant for other regions with similar agro-climatic conditions.

Keywords: agriculture, beekeeping, development, competitiveness.

УДК 632.91

Волков А.И., Селюнин В.В., Шабалин Р.А.
КОНТРОЛЬ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ПРИ NO-TILL

При внедрении технологии no-till следует усилить меры по защите посевов зерновых культур и сахарной свеклы от вредителей, болезней и сорных растений. Результаты исследований показали, что после нескольких лет практического освоения no-till существенного увеличения патогенного компонента и сегетальной растительности в культурных агроценозах при соблюдении ключевых мероприятий по защите растений не происходит.

Ключевые слова: контроль, фитосанитарное состояние, посев, болезнь, вредитель, сорное растение, агроценоз, no-till.

На современном этапе развития земледелия no-till или «нулевая» технология является самостоятельной современной технологией возделывания сельскохозяйственных культур, которая базируется на отказе от вспашки и «прямом» посеве семян в необработанную почву [1-3]. Во многих регионах нашей страны проведены или до сих пор проводятся исследования по изучению влияния «нулевой» технологии на урожайность и почвенное плодородие [4-6]. Однако, актуальность проблемы от этого только возрастает, поскольку данная технология несет в себе столько новшеств, что даже агрономы, имеющие производственный стаж по no-till несколько десятков лет, постоянно учатся у производителей, которые непрерывно совершенствуют различные аспекты этой системы земледелия. В то же время сельхозтоваропроизводители и ученые в один голос утверждают, что при переходе на «нулевую» технологию необходимо усилить меры по защите посевов от вредителей, болезней и сорняков [7-10].

Цель работы – контроль фитосанитарного состояния посевов при no-till.

В качестве объектов исследования были изучены агроценозы зерновых культур (озимая и яровая пшеница, ячмень, кукуруза) и сахарной свеклы, на которых применялась традиционная, минимальная и «нулевая» обработка почвы в агроклиматических условиях Чувашской Республики.

Результаты исследований показали, что ежегодное сохранение соломы на поверхности поля при «нулевой» технологии, особенно если эти участки граничат с залежами или многолетними травами, создает благоприятные условия для размножения мышевидных грызунов. Они имеют высокую плодовитость и круглогодичную активность, ежегодно нанося вред аграриям.

Традиционная и минимальная обработка, связанная с интенсивным воздействием на почву и распределением соломы по обрабатываемому слою, способствуют уменьшению жилых нор грызунов до 3 единиц на 1 га. При no-till максимальные значения в наших опытах достигали 30 нор/га, что превосходит экономический порог вредоносности, снижая урожайность зерна в среднем на 20-30 %. Непосредственное уничтожение грызунов является мало эффективным и затратным, поэтому необходимо стимулировать хищников, включать в севооборот пропашные культуры и проводить меры, ухудшающие условия жизни и обитания мышей.

При использовании no-till нет необходимости в дополнительных затратах для контроля над вредителями культурных растений. Также, как и при традиционной и минимальной технологиях необходимо проводить постоянное наблюдение за посевами, а при использовании инсектицидов следует обратить внимание на бережное отношение к полезным почвенным организмам. Из числа наиболее распространенных вредителей, оказывающих прямое влияние на качественные показатели зерна, на территории республики следует выделить клопа вредная черепашка, максимальная численность которого достигала 1 экземпляр на 1 м² (экз./м²); пядицу – 1,2 экз./м²; хлебных жуков – 0,9 экз./м²; хлебных блошек – 180 экземпляров на 100 взмахов сачком (экз./100 взм.); злаковую тлю – 4 экз./100 взм. сачком; злакового трипса – 126 экз./100 взм. сачком; шведскую муху – 6 экз./100 взм. сачком. Резкое увеличение количества вредителей в агроценозах является следствием погодных аномалий, которые приводят к биологическим вспышкам, и практически не зависит от технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Для борьбы с сорной растительностью при использовании no-till обязательно применение гербицидов сплошного действия на основе глифосата. В этом принципиальное отличие «нулевой» технологии от традиционной и минимальной. В Чувашии большие площади пашни засорены пыреем ползучим, бодяками и осотами. В агроценозах озимых зерновых культур помимо ранее названных конкуренцию составляют пастушья сумка, ромашка непахучая, сурепица, ярутка полевая, подмаренник цепкий, одуванчик и вьюнок полевой; яровых – к вышеуказанным сорнякам добавлялись овсюг, редька дикая и гречишка; кукурузы – щетинник, пикульник, щирица, мокрица, многолетние и другие. Максимальной эффективности в борьбе с сорняками можно добиться применением

баковых смесей гербицидов вкуче с агротехническими приемами и совершенствованием севооборотов, противном случае урожайность снижается на 50 % и выше. Широкий спектр гербицидов, представленных на внутреннем рынке, позволяет успешно справиться с защитой посевов культурных растений от сорняков, в том числе и злостных.

Положительный опыт использования no-till свидетельствует о том, что мероприятия по борьбе с болезнями полевых и кормовых культур существенно не отличаются от применения минимальной и традиционной технологий. В наших опытах наиболее часто встречались склеротиниоз, корневые гнили, мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз и гельминтоспориоз. Их вредоносность увеличивалась во влажную погоду. Некачественное проведение протравливания и других агротехнических мероприятий также способствовало росту заболеваний культурных растений. При неблагоприятных погодных условиях поражаемость посевов болезнями находилась на уровне 5-10 %, на отдельных делянках достигала максимума в 20 %, распространенность редко, когда достигала 2 %. Однако, даже такие небольшие, на первый взгляд, значения заболеваемости культурных растений способны привести к недобору 40 % зерна, серьезно ухудшая его хозяйственную ценность.

В агроценозах сахарной свеклы основным вредителем являются свекловичные блошки, которые весной прогрызают листья, нанося серьезный урон посевам. В ходе опытов их количество не превышало 1 экз./м², что было ниже экономического порога вредности. Обследование делянок на предмет болезней показало единичные случаи поражения растений свеклы церкопорозом при всех технологиях ее возделывания, что также не требовало дополнительных химических обработок.

Таким образом, после нескольких лет практического освоения no-till существенного увеличения патогенного компонента и сеgetальной растительности в культурных агроценозах при соблюдении ключевых мероприятий по защите растений не происходит.

Список литературы:

1. Бейкер, С. Технология и посев / С. Бейкер, К. Сакстон, В. Ритчи. – Нью-Йорк, 2002. – 262 с.
2. Быков, С.А. Эффективность внедрения технологии no-till / С.А. Быков // Инновационная деятельность в модернизации АПК. – Курск, 2017. – С. 198-200.
3. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии // А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3-7.
4. Волков, А. Получение дешевого кормового зерна кукурузы / А. Волков, Л. Прохорова, В. Селюнин // Комбикорма. – 2021. – № 7-8. – С. 57-59.
5. Волков, А.И. Подбор культуры для возделывания после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2022. – С. 6-8.
6. Волков, А.И. Прямой посев после сахарной свеклы // А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, К.В. Богданов // Сахарная свекла. – 2022. – № 3. – С. 31-33.
7. Волков, А.И. Эффективность нулевой обработки почвы в полевом севообороте / А.И. Волков, Н.А. Кириллов // Сахарная свекла. – 2018. – № 9. – С. 34-37.
8. Волков, А.И. No-till технология при возделывании ячменя / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 3-6.
9. Прохорова, Л.Н. Качество ячменного зерна / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 81-84.
10. Прохорова, Л.Н. Передовой опыт применения no-till в севооборотах / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, А.С. Степанов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. – Солоное Займище, 2021. – С. 588-591.

Volkov A.I., Selyunin V.V., Shabalin R.A.
CONTROL OF THE PHYTOSANITARY STATE OF CROPS AT NO-TILL

When introducing no-till technology, measures should be strengthened to protect crops of grain crops and sugar beets from pests, diseases and weeds. The research results showed that after several years of practical development of no-till, a significant increase in the pathogenic component and segetal vegetation in cultivated agrocenoses does not occur if key plant protection measures are observed.

Keywords: control, phytosanitary state, sowing, disease, pest, weed plant, agrocenosis, no-till.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00078

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00078

УДК 637.514.9:006.037

Володина М.И., Левина Т.Ю.
**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВ
ИЗ ХАЛЯЛЬНОЙ ГОВЯДИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МАРИНАДОВ
И ОБСЫПКОЙ ИЗ КУНЖУТА**

Разработка мясных снеков с применением различных маринадов и обсыпкой из кунжута. Обоснование выбора исходного сырья. Проведение органолептической оценки образцов.

Ключевые слова: снеки, халяль, говядина, кунжут.

На сегодняшний день научно-технологический прогресс позволил во многого раз увеличить потенциал способностей человека и окружающей среды. Но помимо очевидных плюсов таких как: появление новых технологий, улучшение комфорта жизни человека, увеличение продолжительности жизни, этот прогресс нанес сильный вред экологии. Ухудшающаяся экологическая обстановка оказывает негативное воздействие на здоровье человека. Один из наиболее простых способов поддержания своего благополучия это правильное и сбалансированное питание. Многие люди придерживаются этому и, следовательно, выбирают натуральные, биологически чистые и полезные продукты питания.

В мусульманских странах особенно пристально следят за качеством изготавливаемых продуктов питания, так как по законам шариата им можно употреблять в пищу только разрешенные продукты. «Халяль» (al-halal, حلال) – это дозволенное, разрешенное, т.е. соответствующее нормам Ислама [1]. Чтобы продукты считались халяльными, они должны соответствовать особым требованиям. При выращивании животных не разрешается использовать модифицированные кормовые добавки и гормоны, место содержания должно быть чистым. Так же при производстве продуктов не допускается использование многих пищевых добавок, так как они могут получаться из недозволенного сырья. Например, краситель кармин (E120) является запрещенной добавкой из-за того, что сырьем, из которого он производится являются насекомые. Кроме того, действующий запрет на грызунов и насекомых обеспечивает их отсутствие в цехах по производству халяльной продукции. Любые попадания волос или чешуек кожи так же недопустимо. Все эти условия помогают обеспечивать производство более качественных и натуральных продуктов питания.

Темп жизни в мегаполисах становится все быстрее поэтому сытные и полезные перекусы приобретают большую популярность у людей. А так как в России проживает около 30 миллионов мусульман актуальность халяльной продукции становится все выше с каждым днем. Мясные снеки являются идеальным решением.

Мясными снеками можно назвать легкие и полезные закуски, которые легко брать с собой. Для разработки рецептуры мы использовали хяляльную говядину в различных маринадах и в кунжутной обсыпке.

Выбор в пользу говядины был сделан исходя из ряда причин. Говядина характеризуется повышенным содержанием белков (в частности, миозина и миоглобина). Мясо говядины содержит витамины группы В, особенно важен витамин В12, который организм получает только из животной пищи. Говядина является поставщиком высококачественного белка, необходимого для строительства клеток, особенно мышечных. Говядина богата следующими витаминами и минеральными веществами: витамином В6 – 20 %, витамином В12 – 86,7 %, витамином РР – 38,9 %, Р – 23,5 %, S – 23 %, Fe – 15%, Zn – 27 %, Cu – 18, 2 %, Cr – 16,4 %, Mo – 16,6 %, Co -70 %.

Для расширения ассортимента мясной продукции используют различные маринады и обсыпки. Маринады, содержащие букет специй и приправ, позволяют мясным изделиям приобретать оригинальный вкус и запах, что будет выгодно отличать его среди конкурентов. Кроме того, замаринованная говядина становится более мягкой и нежной, что также способствует лучшей усвояемости продукта. Продукты питания для маринада выбирают исходя из содержания в их составе веществ, способных в первую очередь размягчить мясо. Лимонная, молочная и уксусная кислоты отлично справляются с этим.

Кунжутная обсыпка была выбрана благодаря полезным свойствам кунжутных семян. В его семенах содержится большое количество жирного масла (48-63%), белка (16-19%), растворимых углеводов (16-18%), витамин Е, аминокислоты (гистидин, триптофан) и значительное количество фосфора и кальция [2]. Употребление кунжута в пищу способствует нормализации состояния кровеносных сосудов, соединительной ткани, что будет благотворно влиять на здоровье людей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Большое содержание пищевых волокон в семенах позволяет поддерживать хорошую перистальтику желудочно-кишечного тракта.

Нами были выработаны снеки из хяляльной говядины в кунжутной обсыпке. Отличие между ними было в составе маринада. Контрольный образец был изготовлен на основе патента «Способ производства снеков мясодержащих сыровяленых для функционального питания и снеки, полученные по данному способу» [3], где использовались только приправы без веществ, способных размягчить говядину. Первый опытный образец был замаринован с добавлением меда, горчицы, чеснока, соли и перца. Во второй опытный образец были добавлены йогурт, сок лимона, сушеная петрушка, паприка, чеснок, соль и перец. Третий опытный образец содержал в своем составе сок лайма и апельсина, чеснок, орегано, кинзу, измельченный репчатый лук, растительное масло, соль, перец.

Одним из главных составляющих результатов исследования нужно было выявить наиболее удачное сочетание маринада, обсыпки и мяса говядины. При исследовании всех образцов мы выявили следующие органолептические показатели, представленные в таблице 1. Испытующим была предложена пятибалльная система оценивания.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки исследуемых образцов мясных снеков

№ п/п	Наименование продукта	Внешний вид	Цвет	Запах (аромат)	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка
1	Контрольный образец	5	4.85	4,8	4	4,5	4,4	4,6
2	Опытный образец №1	5	5	4,8	4,1	4,4	4,5	4,6
3	Опытный образец №2	5	5	5	4,7	4,8	4,5	4,8
4	Опытный образец №4	5	5	4,8	5	4,5	4,2	4,7

По результатам дегустации среди опытных образцов лучший результат показал опытный образец №2 с использованием в качестве маринада йогурт, сок лимона, сушеная петрушка, паприка, чеснок, соль, перец. Он был с более приятным ароматом и вкусом. Данному образцу отдали большее количество высоких оценок.

Список литературы

1. Андреева Л.В. Сравнительный анализ продуктов питания стандартов «халяль» и «кошер» / Л. В. Андреева, И. М. Альхамов, Г. К. Альхамов // Вестник Новгородского государственного университета. - 2018. - №71. - С. 28-31.
2. «Коломейченко, В. В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные : монография / В. В. Коломейченко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 520 с.
3. Патент №2599568С1 Российская Федерация, МПК А23L13/00 А23В4/03. Способ производства снеков мясосодержащих сыровяленых для функционального питания и снеки, полученные по данному способу : № 2015119572/13: заявл. 2015-05-22 : опубликовано 2016-10-10 / Гиро Т. М., Симонян Г. Р., Симонян Р. А. ; заявитель Симонян Г. Р., Симонян Р. А. — 17 с. : ил. — Текст : непосредственный.

Volodina M. I., Levina T.Y.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF HALAL BEEF SNACKS USING VARIOUS MARINADES AND SESAME SPRINKLES

Development of meat snacks using various marinades and sesame sprinkling. Justification of the choice of raw materials. Conducting organoleptic evaluation of samples.

Keywords: snacks, halal, beef, sesame.

УДК 664.727.085

Волончук С.К., Мотовилов К.Я.

О ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ МУКИ ИЗ ЖМЫХА ПОДСОЛНЕЧНОГО

В статье приводятся физико-химические характеристики жмыха подсолнечного, содержание белков, жиров, углеводов и клетчатки, характеризующих пищевую ценность. Указаны средние нормы витаминов и минералов для взрослого человека. Даны рекомендации по использованию жмыха в питании человека. Наиболее полезным является использование жмыха в виде муки (мелкодисперсного порошка). Преимуществом порошков является то, что они с меньшими затратами усваиваются организмом человека. Приводится способ получения муки из кусочков жмыха подсолнечника. Используя муку из жмыха можно получать широкий спектр новых продуктов питания. Применение этих продуктов позволяет за счет влияния адаптогенных свойств микронутриентов усиливать общую сопротивляемость организма человека в любом возрасте большинству инфекционных заболеваний. Делается вывод, что использовать жмыхи подсолнечника нужно людям с анемией, из-за высокого содержания железа, желающим нарастить мышечную массу, так как содержание протеина очень велико, имеющим сердечно-сосудистые заболевания, так как калий, кальций и магний содержатся в этом продукте.. Особенно важно использовать жмыхи при организации питания детей и подростков.

Ключевые слова: жмых, мука, витамины, макро-микроэлементы, здоровье, питательная ценность

Прессованный или измельченный жмых семян масличных культур представляет собой остаточную волокнисто-протеиновую фракцию, содержащую до 36% белка, 6-7% масла, до 20% клетчатки, полученную традиционными способами по технологии извлечения масла из семян рапса, хлопка, подсолнечника и льна. Наиболее распространенным является жмых из семян подсолнечника. Благодаря содержанию жиров и протеинов жмых из подсолнечника обладает высокой энергетической ценностью. Масло содержит полиненасыщенные жирные кислоты, токоферол, фосфолипиды, что дает основание полагать о его значительной питательной ценности [1].

Зная вклад белков, жиров и углеводов в калорийность можно понять, насколько продукт соответствует нормам здорового питания или требованиям определённой диеты. Например, Министерство здравоохранения США и России рекомендуют 10-12% калорий получать из белков, 30% из жиров и 58-60% из углеводов. Диета Аткинса рекомендует низкое употребление углеводов, хотя другие диеты фокусируются на низком потреблении жиров. В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм .

Таблица 1 - Пищевая ценность и химический состав

Нутриент Показатели	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	339 кКал	1684 кКал	20.1%	5.9%	497 г
Белки	38.8 г	76 г	51.1%	15.1%	196 г
Жиры	11.7 г	56 г	20.9%	6.2%	479 г
Углеводы	19.74 г	219 г	9%	2.7%	1109 г
Пищевые волокна	9.4 г	20 г	47%	13.9%	213 г
Вода	15.04 г	2273 г	0.7%	0.2%	15113 г
Витамины					
Витамин А, РЭ	1.1 мкг	900 мкг	0.1%		81818 г
Бета - каротин	0.006 мг	5 мг	0.1%		83333 г
Витамин В1, тиамин	3.4592 мг	1.5 мг	230.6%	68%	43 г
Витамин В2, рибофлавин	0.3384 мг	1.8 мг	18.8%	5.5%	532 г
Витамин В4, холин	103.588 мг	500 мг	20.7%	6.1%	483 г
Витамин В5, пантотен	2.1244 мг	5 мг	42.5%	12.5%	235 г
Витамин В6, пиридоксин	2.5286 мг	2 мг	126.4%	37.3%	79 г
Витамин В9, фолаты	426.76 мкг	400 мкг	106.7%	31.5%	94 г
Витамин С	2.632 мг	90 мг	2.9%	0.9%	3419 г
Витамин Е, альфа токоферол	6.864 мг	15 мг	45.8%	13.5%	219 г
Витамин Н, биотин	1.716 мкг	50 мкг	3.4%	1%	2914 г
Витамин РР, НЭ	29.516 мг	20 мг	147.6%	43.5%	68 г
Макроэлементы					
Калий, К	1216.36 мг	2500 мг	48.7%	14.4%	206 г
Кальций, Са	689.96 мг	1000 мг	69%	20.4%	145 г
Кремний, Si	15.04 мг	30 мг	50.1%	14.8%	199 г
Магний, Mg	595.96 мг	400 мг	149%	44%	67 г
Натрий, Na	300.8 мг	1300 мг	23.1%	6.8%	432 г
Сера, S	390.664 мг	1000 мг	39.1%	11.5%	256 г
Фосфор, Р	996.4 мг	800 мг	124.6%	36.8%	80 г
Хлор, Cl	88.36 мг	2300 мг	3.8%	1.1%	2603 г
Микроэлементы					
Железо, Fe	11.468 мг	18 мг	63.7%	18.8%	157 г
Йод, I	12.784 мкг	150 мкг	8.5%	2.5%	1173 г

Кобальт, Со	9.964 мкг	10 мкг	99.6%	29.4%	100 г
Марганец, Mn	3.666 мг	2 мг	183.3%	54.1%	55 г
Медь, Cu	3384 мкг	1000мкг	338.4%	99.8%	30 г
Молибден, Mo	36.66 мкг	70 мкг	52.4%	15.5%	191 г
Селен, Se	99.64 мкг	55 мкг	181.2%	53.5%	55 г
Фтор, F	171.08 мкг	4000 мкг	4.3%	1.3%	2338 г
Хром, Cr	2.444 мкг	50 мкг	4.9%	1.4%	2046 г
Цинк, Zn	9.4 мг	12 мг	78.3%	23.1%	128 г
Цирконий, Zr	308.32 мкг	~			
Усвояемые углеводы					
Крахмал и декстрины	13.348 г	~			
Моно- и дисахариды (сахара)	6.392 г	~			

** В данной таблице указаны средние нормы витаминов и минералов для взрослого человека [2].

Приведенные ниже данные позволяют сделать вывод о высокой ценности жмыха в питании человека.

Роль клетчатки (пищевые волокна) заключается в том, что она раздражает механорецепторы желудочно-кишечного тракта, влияет на моторную и секреторную деятельность пищеварения, усиливая функции тонкого и толстого кишечника. Она участвует в образовании и выведении из организма желчных кислот, в состав которых входит холестерин. Клетчатка нормализует деятельность кишечной микрофлоры, способствует выведению шлаков и др. вредных продуктов обмена веществ.

Витамины и минеральные вещества являются весьма ценными составляющими жмыха.

Специалистами Института физиологической химии в Дюссельдорфе (Германия) установлено, что содержащиеся кислород радикалы атакуют прежде всего вредную фракцию липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) холестерина крови и разлагают жирные кислоты. Из-за этого возникает «живой мусор», оседающий на внутренних стенках артерий и дающий начало развития атеросклероза, способствующего возникновению инфаркта миокарда.

Витамины Е, С, бета-каротин являются надежным средством обезвреживания свободных радикалов и регулирования процесса окисления жиров.

По обобщенным данным обследований учеными, снижение уровня витамина С у разных групп населения зимой и весной достигает 50-75%. Недостаток витамина С уже через 1-3 месяца ведет к С-гиповитаминозу, через 3-6 месяцев может возникнуть авитаминоз. При этом наблюдается понижение умственной и физической работоспособности, быстрая утомляемость, снижение устойчивости организма к холоду, склонность к простудным заболеваниям, сонливость, подавленность или раздражительность. Витамины группы В, являются мощными катализаторами всех обменных процессов в организме – липидного, углеводного и белкового. Они же укрепляют центральную и периферическую нервную систему, сердечно-сосудистую и пищеварительную системы.

Витамин РР – активизирует углеводный и нормализует холестериновый обмен, улучшает использование растительных белков пищи, участвует в окислительно-восстановительных процессах, способствует выделению энергии из углеводов и жиров. Регулирует высшую нервную деятельность, функции органов пищеварения. Положительно влияет на сердечно-сосудистую систему, оказывая помощь в понижении артериального и

повышении венозного давления. Стимулирует костный мозг и способствует образованию красных кровяных телец. Недостаточность витамина проявляется слабостью, утомляемостью, бессонницей. Витамин В9– участвует в обмене белков, образовании холина и нуклеиновых кислот, усиливает действие витамина В12, стимулирует и регулирует кроветворение, служит важным фактором размножения клеток. Необходим людям страдающим малокровием. В крови уменьшается количество красных и белых кровяных телец и общее содержание гемоглобина. При авитаминозе В9 появляются воспалительные процессы в области желудочно-кишечного тракта.

Каротин (провитамин А). В стенке тонких кишок и печени он превращается в активную форму витамина А (ретинол). Он влияет на дыхание и энергетический обмен в тканях, обмен углеводов, нуклеиновых кислот, холестерина, липидов, фосфолипидов, белков и др. Регулирует обменные процессы в коже, пищеварительных и мочевыводящих путях, стимулирует рост организма, повышает сопротивляемость к инфекциям и простудным заболеваниям, улучшает сумеречное и цветное зрение, стимулирует функции половых и щитовидной желёз.

Витамин Е (токоферол) – предохраняет от окисления жиры, каротин и др. вещества, препятствует накоплению в организме токсических перекисных и др. вредных продуктов, оказывает влияние на белковый, углеводный и жировой обмен, препятствует поражению печени, стимулирует работу мышц, особенно сердечной, предотвращает развитие мышечной слабости и утомления. Положительно влияет на функцию эндокринных и половых желёз.

Отметим наиболее важные макро и микроэлементы. Магний, калий, кальций поддерживают сердечно-сосудистую систему. Фосфор и кальций участвуют в обмене веществ и синтезе белков, образовании костной ткани скелетных костей и зубов, препятствуют развитию остеопороза. Марганец, способствует образованию гормонов щитовидной железы, принимает участие в синтезе интерферона, тем самым укрепляет иммунную систему. Он регулирует процессы кроветворения, стимулирует обмен веществ организма в целом, помогает усвоению меди. Цинк – борется с любыми воспалительными процессами. Железо принимает участие в образовании гемоглобина крови и миоглобина, находящегося в мускульных тканях. Медь является вторым после железа кроветворным биоэлементом. Она активно участвует в образовании красных кровяных клеток, способствует усвоению организмом железа. Медь является основным компонентом коллагена основного структурного белка организма. Она участвует в тканевом дыхании, обмене аминокислот, жирных кислот и витамина С. Медь играет важную роль в костеобразовании. Кобальт является третьим биомикроэлементом, участвующим в кроветворении. Он является также основным исходным материалом для образования в организме биологически активного витамина В12. Йод - микроэлемент, являющийся структурным компонентом гормона щитовидной железы тироксина, контролирующего обмен веществ, психическое и физическое развитие, задерживающего развитие атеросклероза, тонизирующего мышцы.

Наиболее полезным является использование жмыха в виде муки (мелкодисперсного порошка). Такой порошок с меньшими затратами усваивается организмом человека. Это следует из того, что увеличение поверхности твердых материалов влияет на скорость биохимических и диффузионных процессов на поверхности раздела фаз. Тонкоизмельченные порошки длительное время сохраняют такие свои свойства, [3,4].

Порошок после измельчения сырья длительное время сохраняет потенциал для прочного соединения с наполнителем [4,5], что дает возможность создавать новые комбинированные продукты, вводя порошки с большим содержанием биологически активных веществ (БАВ), например в молочные продукты, хлеб, каши.

Кусочки жмыха можно тонко измельчать в муку в планетарной центробежной роликовой мельнице с регулируемой интенсивностью ударного воздействия, разработанной в ИХТТМ РАН, которая позволяет получать мелкодисперсный порошок без

химической деградации сырья. При этом контроль размеров частиц муки осуществляется методом рассеивания лазерного излучения на приборе Микросайзер 200.

Выводы.

1. Исходя из изложенного следует сделать вывод, что использовать жмыхи подсолнечника нужно людям: с анемией, из-за высокого содержания железа. 1.2. Желаям нарастить мышечную массу, так как содержание протеина очень велико. 1.3. Имеющим сердечно-сосудистые заболевания, так как калий, кальций и магний содержатся в этом продукте в избытке.

2. Используя муку из жмыха можно получать широкий спектр новых продуктов питания. Применение этих продуктов позволяет за счет влияния адаптогенных свойств микронутриентов усиливать общую сопротивляемость организма человека в любом возрасте большинству инфекционных заболеваний. Особенно это важно при организации питания детей и подростков.

Список литературы

1. Мотовилов К.Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок. / К.Я. Мотовилов, В.М. Позняковский, Н.Н. Ланцева и др. // Сибирское университетское из-во, Новосибирск, 2010. 343 с.
2. Калорийность, химический состав жмыха подсолнечного. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.health-diet.ru/table_calorie_users/1764644 (Дата обращения: 27.09.2022)
3. Ходаков, Г.С. Физика измельчения / Г.С. Ходаков. - М.: Наука, 1972. - 309 с.
4. Lomovsky O., Lomovsky I. Mechanochemically Assisted Extraction/ Enhancing Extraction Processes in the Food Industry, ed. by N. Lebovka, E. Vorobiev, F. Chemat, NY - London: CRC Press. 2011. P. 361-398. , ISBN: 978-1-4398-4593-6.

Volonchuk S.K., Motovilov K.Ya.

ABOUT THE NUTRITIONAL VALUE OF CAKE FLOUR SUNFLOWER

The article presents the physico-chemical characteristics of sunflower cake, the content of proteins, fats, carbohydrates and fiber, characterizing the nutritional value. The average norms of vitamins and minerals for an adult are indicated. Recommendations on the use of cake in human nutrition are given. The most useful is the use of cake in the form of flour (fine powder). The advantage of powders is that they are absorbed by the human body at a lower cost. A method for obtaining flour from pieces of cake is given. sunflower seeds. Using flour from cake, you can get a wide range of new food products. The use of these products allows, due to the influence of the adaptogenic properties of micronutrients, to enhance the overall resistance of the human body at any age to most infectious diseases, it is concluded that sunflower cakes should be used by people with anemia, due to the high iron content, who want to build muscle mass, since the protein content is very high, having cardiovascular diseases, as potassium, calcium and magnesium are contained in this product.. It is especially important to use cake cakes when catering for children and adolescents.

Keywords: cake, flour, vitamins, macro-microelements, health, nutritional value

УДК 664.6:614

Ганижев Р.Д., Дубровская И.А., С.А. Калманович

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК, ОБОГАЩЕННЫЙ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТОЙ И ЭКСТРАКТОМ ШЕФЕРДИИ

В результате проведенных исследований разработана рецептура функционального тонизирующего напитка, содержащего янтарную кислоту и экстракт шефердии серебристой. Созданный продукт обладает лечебно-профилактическими и диетическими свойствами.

Ключевые слова: функциональные продукты, растительный экстракт, шефердия, янтарная кислота.

Анализ имеющихся отечественных исследований свидетельствует о хроническом дефиците в питании человека жизненно важных витаминов и минеральных веществ, что объясняется урбанизацией общества, увеличением доли рафинированных продуктов.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Недостаточность макро- и микронутриентов носит внесезонный характер и является постоянно действующим фактором, наносящим ущерб здоровью. В Краснодарском крае все чаще регистрируются алиментарно-зависимые заболевания, снижающие работоспособность и продолжительность жизни человека [1].

Одним из путей коррекции питания населения является разработка продуктов питания функционального назначения.

Напитки являются подходящей основой для обогащения функциональными ингредиентами, так как при растворении в водной среде диспергируется и растворяется большинство физиологически функциональных ингредиентов. Также введение большинства функционально активных ингредиентов не затрудняет технологический процесс производства [2].

Согласно ГОСТ Р 56543-2015 «Напитки функциональные. Общие технические условия» функциональным напитком считается жидкий функциональный пищевой продукт на основе воды, содержащий один или несколько функциональных пищевых ингредиентов в количестве достаточном при систематическом употреблении для обеспечения благоприятного эффекта на физиологические функции организма человека, с добавлением или без добавления различных пищевых добавок и вкусоароматических веществ [3].

Таким образом, целью данной работы является разработка рецептуры функционального напитка, способного восполнить дефицит макро- и микроэлементов, витаминов, благодаря присутствию в его составе солей янтарной кислоты и растительных экстрактов. Основой для разработки новой функциональной воды также послужила оценка недостающих компонентов в питании населения, проведенного на основе данных ПРЕСС-Центра «Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Краснодарскому краю», в которых сказано: «Неблагополучно, если не сказать катастрофически, обстоит дело с минеральными веществами, которые являются в настоящее время наиболее распространенным и, одновременно, наиболее опасным для здоровья отклонением питания от рациональных, физиологически обоснованных норм, недостаток которых, по обобщенным данным, выявляется у 80-90% обследуемых людей, а глубина дефицита достигает 50-80%».

В качестве растительного компонента, имеющего функциональную направленность, использовали шефердию серебристую. Плоды шефердии содержат от 20% до 30% сухих веществ, 1,8-4% сахаров, 1,6 мг% каротина; 0,036% катехинов; 0,6% дубильных веществ, до 1,1 % пектиновых веществ; около 250 мг витамина С; до 10600 мг/100г полифенольных соединений. Шефердия превосходит своего прямого родственника облепиху в несколько раз, за счет большего содержания витамина С [4].

В семенах данного растения содержится от 8% до 10% масла, а в мякоти около 1,2%. Содержание Р-активных соединений составляет 529 мг%. Учитывая, что плоды богаты каротиноидами, кахетинами и лейкоантоцианами, они способствуют повышению прочности и эластичности стенок кровеносных сосудов. Благодаря содержанию каротина происходит синтез витамина А, который влияет на остроту зрения и состояние кожных покровов. Ягоды шефердии обладают антисептическим действием на организм, что способствует остановке кровотечений, они обладают противовоспалительным и мочегонным действиями [4].

Шефердия добавлялась напиток в виде экстракта из выжимок.

Тонизирующее действие данного напитка обусловлено введением в его состав солей янтарной кислоты, которая является непосредственным участником клеточного дыхания и энергетического обмена клетки.

Основными транспортными формами, проникающими через оболочку клетки, являются калиевые и магниевые соли янтарной кислоты. Калиевая соль янтарной кислоты представляет собой бесцветные моноклитные кристаллы. Она применяется в пище как биологически активное вещество и является участником цикла трикарбоновых кислот. При внешних неблагоприятных факторах, стрессах, значительных физических нагрузках,

различных интоксикациях организма содержание янтарной кислоты в организме значительно снижается [4].

Таким образом, результатом работы является разработка функционального безалкогольного напитка, обладающего антигипоксическим, антистрессовым и адаптогенным воздействием на организм человека.

Список литературы

1. Разработка напитков функционального назначения / И. Н. Барышева, А. В. Стриженко, Л. Н. Шубина [и др.] // Актуальные проблемы современной науки : Материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов , Краснодар, 25 апреля 2019 года. – Краснодар: Краснодарский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования Центросоюза Российской Федерации "Российский университет кооперации", 2019. – С. 202-207.
2. Ренгартен, Г. А. Нетрадиционные плодовые культуры России: интродукция, совершенствование сортимента / Г. А. Ренгартен // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур : сборник научных статей. – Орел : Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 2013. – С. 138-148.
3. ГОСТ Р 56543-2015 «Напитки функциональные. Общие технические условия»
4. Пат. на изобретение №2717002 РФ. Способ получения функциональной питьевой воды / Ганижева Л.Л. , Ксандопуло С.Ю , Солонникова Н. В., Ганижев Р. Д. , Негина С. В., Токарев О.В., Рыжкова А. А. № 2019112768; заявл. 25.04.2019; опублик. 17.03.2020

**Ganizhev R.D., Dubrovskaya I.A., Kalmanovich S.A.,
FUNCTIONAL DRINK ENRICHED WITH SUCCINIC ACID AND SHEPHERD'S
APPLE EXTRACT**

As a result of the conducted research, a formulation of a functional tonic drink containing succinic acid and an extract of silver shepherd's apple has been developed. The created product has therapeutic and prophylactic and dietary properties.

Keywords: functional products, plant extract, shepherd's apple, succinic acid.

УДК 619:576.8:616.9:637.5

**Гиро Т.М., Левина Т.Ю.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ
И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ ЖИВОТНЫХ ПЕРЕРАБОТКА
ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В РФ**

Основные проблемы развития отечественной мясной промышленности в современных условиях. ТОП 10 крупнейших в России производителей мяса.

Ключевые слова: говядина, свинина, мясо бройлера, скотоводство, свиноводство, птицеводство, убойная масса, поголовье, сельхозорганизации.

Мясная промышленность является одной из важнейших отраслей экономики. Она призвана обеспечивать население страны пищевыми продуктами, являющимися основным источником белков и обеспечивающим продовольственную безопасность страны.

Все последние годы в России наблюдается рост потребления продуктов мясной промышленности. Несмотря на значительный рост потребления мясопродуктов на душу населения, в России этот показатель по-прежнему существенно отстает от развитых стран.

Одной из проблем в пищевой промышленности является нехватка качественного производства мяса. Тенденция к сокращению поголовья крупного рогатого скота в России длительное время не меняется. С каждым годом животных в стране становится меньше. Сегодня численность молочных коров снизилась уже до 7,8 млн. голов, и если в предыдущие годы удавалось поддерживать поголовье за счет завоза значительных объемов

генетического материала из-за рубежа (в основном из Европы), то сегодня мы лишаемся этой возможности.

Из-за проведения военной спецоперации произошел разрыв всех логистических цепочек и отказ некоторых поставщиков работать с российскими производителями. Некоторым производителям достаточно быстро удалось решить проблемы. У некоторых произошел застой.

Около 80% производимой в России говядины получают от животных молочного направления продуктивности. Численность падает, а поголовье специализированного мясного скота столь незначительно, что не может повлиять на общую картину. В стране чуть более 1 млн. коров мясных пород, из них 420 тыс. принадлежат агрохолдингу «Мираторг», 27 тыс. — ГК «Заречное» (Воронежская область). Предприятий, где содержат от 500 до 1 тыс. коров мясного направления продуктивности, около 120, остальное поголовье разбросано по мелким фермерским хозяйствам.

В России потребление говядины, даже с учетом его постепенного сокращения, составляет примерно 2 млн. т в год, а производят около 1,65 млн. т. Таким образом, с одной стороны, ситуация в подотрасли сложная, свидетельствующая о зависимости рынка говядины от импорта. С другой стороны, в отличие от свиноводства и птицеводства, в мясном скотоводстве есть резерв для значительного наращивания производства. К тому же число потребителей говядины может существенно увеличиться [2].

Современный уровень развития мясной отрасли и состояние ее сырьевой базы требуют нового подхода к проблеме использования не только основного, но и побочного сырья. Сущность подхода состоит в создании и внедрении мало- и безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а также исключать или уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов отходов производства в воздух, воду и почву.

Для повышения эффективности производства и охраны окружающей среды имеет большое значение сбор и рациональное использование данного сырья. В настоящее время сбор и переработку побочного сырья осуществляют только на ряде крупных предприятий. Побочное сырье – это источник ценного животного белка, дефицит которого в рационе питания населения России увеличивается с каждым годом. Утилизация данного сырья вместо его комплексной переработки – это не только потери ценного пищевого и кормового белка, но и огромные денежные убытки, приводящие к повышению себестоимости мяса [1]. Первая десятка крупнейших в России производителей мяса представлена в таблице 1.

Таблица 1 - ТОП 10 Производителей мяса

№	Производители	2020 г.	2021 г.
1	«Черкизово»	883,7	860,95
2	«Ресурс»	591	669
3	«Мираторг»	655,8	661,5
4	«Чароен Покпанд Фудс»	288,9	365,95
5	«Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева	360,8	359,5
6	«Присколье»	326,2	318
7	«Сибagro»	225,9	314,55
8	«Белгранкорм»	265,8	275,85
9	«Великолукский агрохолдинг»	240,2	241,2
10	«Русарго»	240,2	241,02

Самым крупным в стране производителем является группа «Черкизово», которая выпустила почти 861 тыс. т мяса (почти 610 тыс. т бройлера, 187 тыс. т свинины и 64 тыс. т индейки). Это меньше, чем было в 2020-м, когда объем составил почти 884 тыс. т.

Второе место занимает группа «Ресурс», увеличившая производство бройлера в живом весе. ГАП «Ресурс» произвела 808 тыс. т мяса бройлера в живом весе. В убойном весе выход составил 669 тыс. т.

Третье место в рейтинге находится «Мираторг» — крупный в стране производитель свинины (555,2 тыс. т в живом весе, по данным Национального союза свиноводов (НСС), или 433 тыс. т в убойном) и говядины (200 тыс. т в живом весе, согласно сообщению компании, или 116 тыс. т в убойном).

На четвертом месте находится «Чароен Покпанд Фудс», увеличивший производство с 289 тыс. т до 366 тыс. т. В том числе выпуск мяса бройлера, согласно НСП, составил 240 тыс. т в живом весе (180 тыс. т в убойном); свинины, по данным НСС, — 238,4 тыс. т (185,9 тыс. т).

Пятое место замыкает агрокомплекс им. Н. И. Ткачева с 359,5 тыс. т мяса.

Основные проблемы в 2022 году, равно как и в 2021-м для производителей мяса является рост себестоимости по всей цепочке выпуска и движения продукции. Также имеется дефицит аминокислот и витаминов, необходимых для производства кормов и рабочей силы (из-за ограничений, связанных с ковидом, на рынке труда сократилось количество кадров вследствие оттока мигрантов) [4]. Россия неизменно входит в топ-5 мировых производителей мяса птицы и свинины. В 2021 г. общий прирост объемов мяса основных видов, получаемых в стране, может составить 0,5% благодаря продолжающемуся наращиванию производства свинины (таблица 2).

Таблица 2 - Производство мяса в России в убойной массе, млн т

Вид мяса	Год							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
						прогноз	к уровню 2016 г., %	к уровню 2020 г., %
Говядина и телятина	1,59	1,57	1,61	1,63	1,63	1,64	3,2	0,4
Мясо птицы	4,62	4,94	4,98	5,01	5,02	5	8,2	-0,3
Свинина	3,36	3,52	3,74	3,94	4,28	4,35	29,7	1,6
Всего	9,57	10,03	10,33	10,58	10,93	10,99	14,9	0,5

Источник: Росстат

В первом полугодии 2021 г. производство мяса птицы в России снизилось относительно уровня за аналогичный период предыдущего года (рис. 1). Причиной послужили вспышки гриппа птиц, который получил самое масштабное распространение в стране за последние несколько лет. Производство начало восстанавливаться только во второй половине года.

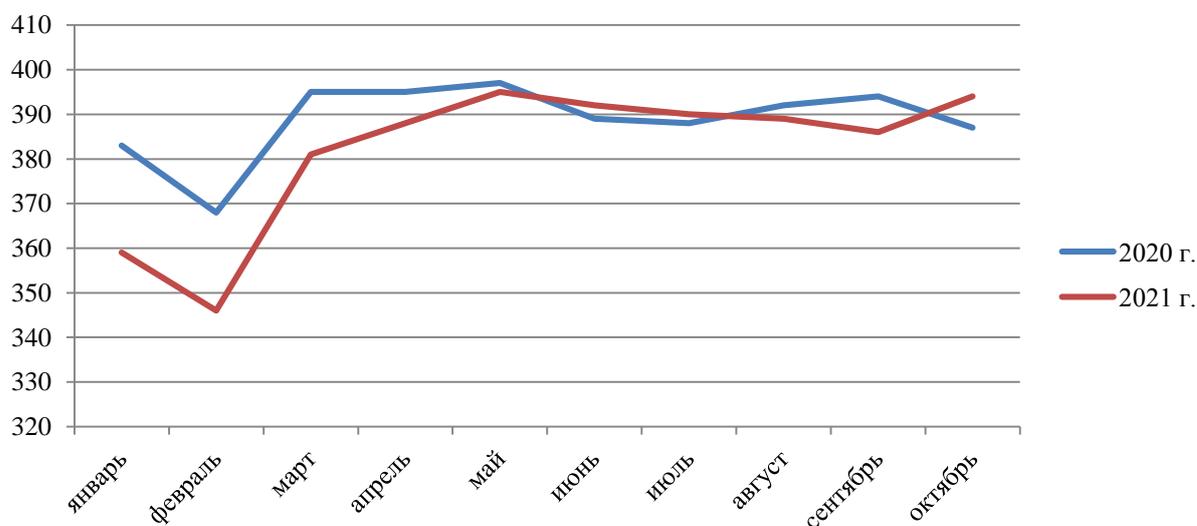


Рисунок 1 - Динамика производства мяса птицы в убойной массе в российских сельхозорганизациях, тыс. т [Источник: Росстат (коэффициент перевода живой массы в убойную — 0,75)].

Производство свинины в России в последние годы развивается наиболее стремительно. За пять лет прирост составил 1 млн т в убойной массе (рис. 2). Показатель мог быть и выше, если бы не вспышки АЧС, возникшие на территории страны в конце 2020 г. и в третьем квартале 2021 г. Из-за них примерно за год было уничтожено около 1 млн свиней.

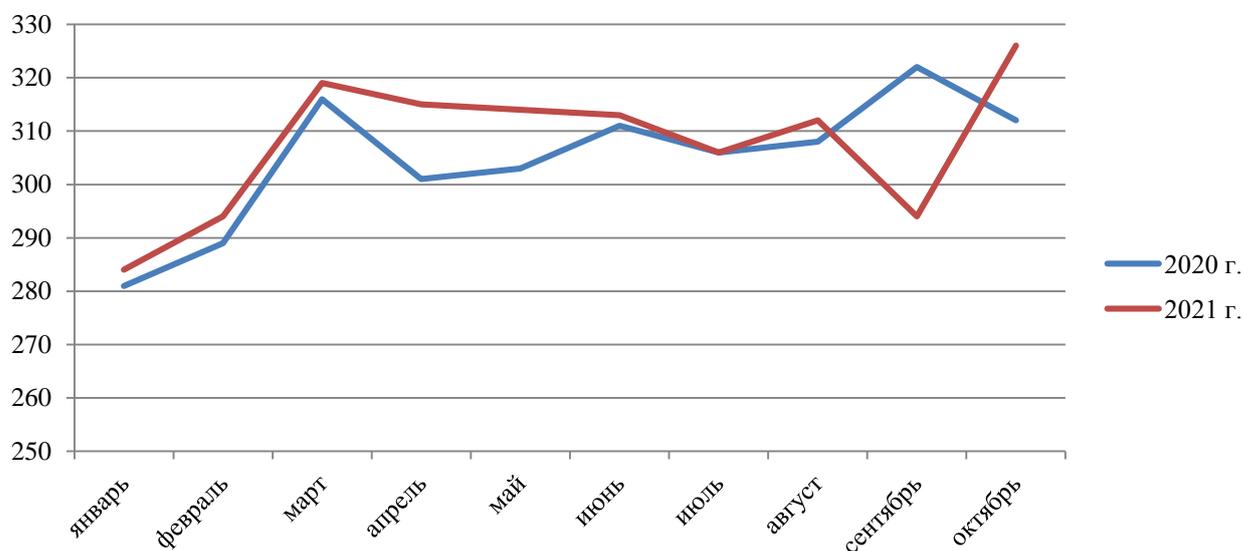


Рисунок 2 - Динамика производства свинины в российских сельхозорганизациях в убойной массе, тыс. т [Источник: Росстат (коэффициент перевода живой массы в убойную — 0,75)].

Ситуация в мясном скотоводстве в последние несколько лет наиболее стабильная (рис. 3).

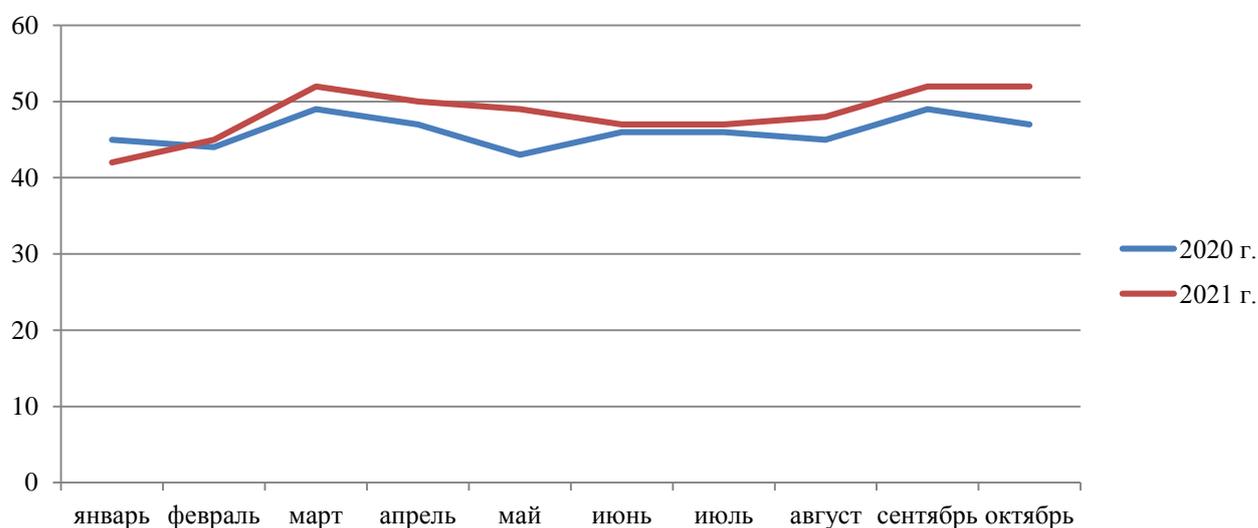


Рисунок 3 - Динамика производства говядины в российских сельхозорганизациях в убойной массе, тыс. т [Источник: Росстат (коэффициент перевода живой массы в убойную — 0,75)].

Численность населения планеты, согласно прогнозам ФАО, будет расти, поэтому увеличение спроса на мясо в мире тоже вполне реально.

Производство растительных заменителей мяса, безусловно, продолжит развиваться, но во всех странах по-разному. Там, где население имеет более высокий доход, где отсутствует «мясной голод», альтернативные продукты становятся все более популярными,

но в государствах, где уровень дохода средний или низкий, будет расти потребление традиционных источников животного белка [3].

Список литературы

1. Воротников, И.Л. Наилучшие доступные технологии убой животных и птицы на мясоперерабатывающих предприятиях. Переработка побочных продуктов / И.Л. Воротников, Т.М. Гиро, Н.А. Горбунова, Д.В. Кривенко, А.Б. Лисицын, Т.Ю. Левина, А.В. Молчанов, К.А. Петров, Н.А. Пудовкин, О.И. Ситникова // Монография – Саратов: ООО Амирит, 2018. – 609 с.
2. Костюк, Р. Парадокс мясного скотоводства / Р. Костюк // Мясное скотоводство. - № 7. - 2022. С. 54-57.
3. Кравченко, В. Рынок мяса: развитие продолжается / В. Кравченко // Животноводство России. - №1. - 2022. С. 11-13.
4. URL: <https://meatinfo.ru/blog/10-krupneyshih-v-rossii-proizvoditeley-myasa-777>

Giro T.M., Levina T.Y.

ANALYSIS OF THE STATE AND LEVEL OF DEVELOPMENT OF ANIMAL SLAUGHTER TECHNOLOGY PROCESSING OF ANIMAL BY-PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION

The main problems of the development of the domestic meat industry in modern conditions. TOP 10 largest meat producers in Russia.

Keywords: *beef, pork, broiler meat, cattle breeding, pig breeding, poultry farming, slaughter weight, livestock, agricultural organizations.*

Исследования выполнены за счет средств Гранта Министерства сельского хозяйства РФ «Актуализация информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям ИТС 43-2017 «Убой животных на мясокомбинатах».

УДК 339.13:633.88

Голуб О.В.

RAPHANUS SATIVUS L. КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В настоящее время корнеплоды *Raphanus sativus L. subsp. Sativus* используются в питании в ограниченном виде из-за специфического остро-горького вкуса по сравнению с *Raphanus sativus L. subsp. sinensis* Sazon. et Stankev. или *Raphanus sativus L. subsp. acanthiformis* (Blanch.) (Morel) Stankev., которые обладают слабоострым вкусом с легким оттенком горечи, либо без последнего. Однако в доступных источниках информации отсутствует обзор о перспективности использования корнеплодов *Raphanus sativus L. subsp. Sativus* при разработке и изготовлении пищевой продукции. В этом контексте в рамках данной работы представлены результаты контент-анализа последних достижений, доказывающих перспективность использования *Raphanus sativus L. subsp. Sativus* при изготовлении широкого ассортимента пищевой продукции, в том числе функциональной направленности.*

Ключевые слова: *Raphanus sativus L., химический состав, пищевая продукция, товарное предложение, сорта растений*

Овощи занимают большое и важное место в питании современного человека. Ассортимент данной группы продукции, в том числе в переработанном виде, достаточно широко представлен в торговой сети, и постоянно пополняется, зачастую за счет «трендовых», экзотических, овощей. Вместе с тем, в последние годы отмечается интерес со стороны потребителей к «забытым» овощам, одним из которых является редька.

Редьку по праву можно считать одним из исконно русских корнеплодов – как считают историки, она появилась на территории нашей страны в XII веке и приобрела

популярность у всех сословий. Данный корнеплод являлся обязательным при изготовлении тюри (аналога современной окрошки), мазюни (лакомства из редечной муки), употреблялся в тертом и нарезанном виде, с квасом, маслом, медом и т.д.

Род редьки - ботанический вид *Raphanus sativus* L. семейства Brassicaceae Burnett (капустных). Классификацией данного вида занимались ученые многих стран, но на территории нашей страны используется классификация Л.В. Сазановой и Э.А. Власовой (1990), согласно которой вид *Raphanus sativus* L. включает следующие подвиды:

- европейские (subsp. *sativus*), группы разновидностей - европейский редис, европейская летняя редька, европейская зимняя редька);

- китайские (subsp. *sinensis* Sazon. et Stankev.), группы разновидностей - китайский редис, масличная редька и китайская редька (лоба));

- японские (subsp. *acanthiformis* (Blanch.) (Morel) Stankev.), группы разновидностей - позднеспелая осенне-зимняя японская редька и весенне-летняя японская редька [1].

Редька европейская обладает уникальным химическим составом, который зависит от множества эндо- и экзофакторов. Так, по данным «Химический состав российских пищевых продуктов», корень редьки черной содержит, %, в среднем: воды - 88,0, белки - 1,9, жиры - 0,2, усвояемые углеводы - 6,7 (моно- и дисахара - 6,4, крахмал - 0,3), пищевые волокна - 2,1, органические кислоты - 0,1, зола - 1,0 (в т.ч., мг/100 г: натрий - 13, калий - 357, кальций - 35, магний - 22, фосфор - 26, железо - 1,2), витамины (в т.ч. β-каротин - 20 мкг/100 г, ретиноловый эквивалент - 3,0 мкг/100 г, витамин Е эквивалент - 0,1 мг/100 г, тиамин - 0,03 мг/100 г, рибофлавин - 0,03 мг/100 г, ниацин - 0,3 мг/100 г, ниациновый эквивалент - 0,6 мг/100 г, С - 29,0 мг/100 г) [2]. Помимо указанных нутриентов, корень редьки содержит и другие физиологически активные соединения, химический состав которых постоянно изучается. Например, специалистами Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления доказано, что использование редьки черной при изготовлении мясной продукции является перспективным направлением, поскольку она содержит клетчатку, растворимые и нерастворимые пектины, органические кислоты и золу (соответственно 2,98, 0,219, 0,582, 0,191 и 1,2 г), витамины (тиамин, рибофлавин, пиридоксин, пантотеновую, никотиновую и аскорбиновую кислоты, цианокобаламин - соответственно 0,03, 0,02, 0,07, 0,31, 0,31, 46,21 и 0,17 мг/100 г), фенольные соединения (3,74 мг/100 г), минеральные (железо, калий, кальций, магний, натрий, фосфор, серу, хлор, хром, марганец, медь и цинк - соответственно 2,42, 365,16, 52,38, 17,1, 69,48, 66,48, 55,2, 36,38, 0,036, 0,292, 0,052 и 0,464 мг/100 г) и другие биологически активные вещества (изоотиоцианаты, индолы и фенольные соединения - соответственно 133,87, 35,91 и 3,74 мг/100 г) [3, 4].

Учеными из Китая исследован качественный состав флавоноидов и антоцианов кожуры и мякоти *Raphanus sativus* L. Редька светло-красная и с зеленой кожицей и красной мякотью содержит аналогичные антоциановые соединения, в том числе цианидин, каллистефин и пеларгонин, фиолетовая - цианидин о-сиринговой кислоты и цианин, темно-красная - каллистефин и пеларгонин. Черная и белая редьки обладают схожими профилями антоцианов и флавоноидов, что позволяет предположить, что цвет черной редьки вызван не антоцианином, а другими метаболитами. Во всех исследуемых образцах редьки выявлен антоциан дельфинидин. Зеленая окраска кожуры редьки обусловлена высоким содержанием хлорофилла, производных пеларгонидина и низким - антоцианов, в том числе цианидиновых производных. Метаболиты флавоноидов (апигенин, кемпферол, цианидин, афзелехин, лютеолин, изорамнетин и их гликозиды) в большом количестве присутствуют в фиолетовой, темно-красной и светло-красной редьке, но практически отсутствуют у белых и черных. [5].

Şengül M. с соавторами провели исследования по влиянию кулинарной обработки на содержание полифенолов и антиоксидантной активности красной и черной редьки. Определено, что полифенольные соединения черная редька содержит больше полифенольных веществ, чем красная практически в 4,5 раза. Установлено, что

полифенольные соединения редьки очень чувствительны к термической обработке: при варке в воде красная потеряла 53,39 %, а черная 40,72 %; при варке на пару или обработке в микроволновой печи в красной содержание увеличилось соответственно на 5,21 и 8,17 %, а в черной уменьшилось соответственно на 4,87 и 26,48 %; жарка во фритюре приводит к увеличению в красной и черной соответственно на 25,97 и 16,58 %. Наблюдается значительное увеличение антиоксидантной активности красной редьки при кулинарной обработке всеми способами. Как считают авторы, это связано с образованием окислительно-восстановительных вторичных растительных метаболитов или продуктов распада, а также высвобождением антиоксидантов из внутриклеточных белков, изменениями в структуре клеточной стенки растений, модификациями матрикса и более эффективным высвобождением антиоксидантов во время гомогенизации. Аналогичная тенденция характерна и для черной редьки, подвергнутой варке, в том время, как жарка или микроволновая обработка приводит к снижению ее антиоксидантной активности. Установлено, что во всех образцах существует обратная зависимость между IC 50 и антиоксидантной активностью. После кулинарной обработки значения IC 50 красной и черной редьки возрастали, а именно снижалась антиоксидантная способность. [6]

Редьку широко использовали при лечении многих заболеваний – бронхитов, печени и т.д. Современная медицина отмечает желчегонное, отхаркивающее, противовоспалительное и другие положительные действия редьки из-за содержащихся в ней биологически активных компонентов. Janjua S. с соавторами установлено, что экстракты кожуры *Raphanus sativus* L. var *niger* содержит значительное количество компонентов (дубильные вещества, сапонины, флавоноиды, флобатанины, антрахиноны, углеводы, редуцирующие сахара, стероиды, фитостерол, алкалоиды, аминокислоты, терпеноиды, сердечные гликозиды и халконы), которые обуславливают их антибактериальную активность в отношении грамположительных *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhi*, *Enterobacter aerogenes* и грамотрицательных бактерий *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bordetella bronchiseptica*. [7]. Shukla S. с соавторами доказано, что сок *Raphanus sativus* L. обладает антимикробным потенциалом в отношении пяти штаммов бактерий, а именно *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Escherichia coli* [8]. Lugasi A. с соавторами установлено, что сок *Raphanus sativus* L. var. *niger*: содержит биологически активные веществ (продукты, образующиеся при гидратации мирозиназы, полифенолы), обуславливающие его антиоксидантные свойства; обладает сильной медь(II)-хелатирующей способностью; оказывает положительный эффект при алиментарной гиперлипидемии у крыс. [9, 10].

В настоящее время на территории России допущено к использованию 34 сорта редьки европейской (Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений – Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/search/> (дата обращения 10.10.2022):

- по срокам созревания: среднеспелые (64,7 % - Лекарь, Ночка и пр.) > раннеспелые (26,5 % - Офелия, Агата и пр.) > позднеспелые (9,7 % - Негретьянка, Чернавка и пр.);
- по форме корня: округлые (38,0 % - Карбон, Майская и пр.) > плоскоокруглые (26,5 % - Зимняя круглая черная, Одесская 5 и пр.) > конические (11,7 % - Астроном, Агата и пр.) > цилиндрические (8,8 % - Черный дракон, Пиковая дама и пр.) > овальные, обратнотреугольные, эллиптические, округлоэллиптические и удлиненоэллиптические (по 3,0 % - соответственно Деликатес, Мисато Грин, Офелия, Негретьянка, Мюнхен-Бир);
- по окраске корня: черные (52,9 % - Левина, Карбон и пр.) > белые (41,2 % - Майская, Целтильница и пр.) > розовые (5,9 % - Астроном, Ночная красавица);
- по окраске мякоти: у всех белые. Примечание: сочные у 88,2 % (Деликатес, Негретьянка и пр.);
- по массе корнеплодов: колебание от 45 г (Бьянка) до 500-667 г (Грайворонская);

- по вкусу: отличный (50,0 % - Офелия, Бьянка и пр.) > хороший (32,4 % - Агата, Майская и пр.) > хороший и отличный (17,6 % - Красавица, Брюнетка и пр.);
- по лежкости: продолжительного (70,6 % - Карбон, Черный жемчуг и пр.) и непродолжительного (29,4 % - Сириус, Цыганский барон и пр.) хранения;
- по периоду потребления: зимнего (61,8 % - Черномор, Левина и пр.) > летнего (23,5 % - Майская, Агата и пр.) > осеннего (14,7 % - Осенняя удача, Сваха).

Стоит отметить, что в настоящее время европейские подвиды пользуются меньшей популярностью у населения нашей страны из-за специфического остро-горького вкуса, по сравнению с китайскими и японскими, не обладающими данной органолептической характеристикой - их вкус слабоострый, с легким оттенком горечи, или даже без него. Именно поэтому, на территории нашей страны потребителям предлагается узкий ассортимент продукции с использованием или на основе редьки. Согласно Единому реестру сертификатов соответствия и деклараций о соответствии (<https://pub.fsa.gov.ru/rds/declaration> - дата обращения 07.10.2022) отечественные производители задекларировали следующую продукцию из редьки: свежую – 7 изготовителей, расположенных в Кемеровской, Самарской, Московской и Челябинской областях, Республиках Бурятия и Башкортостана, Краснодарском крае; салаты – 2 изготовителя из Московской и Ленинградской областей. Один зарубежный изготовитель (немецкий - «REWE-ZENTRALFINANZ eG») задекларировал консервы-салат из редьки без содержания уксуса. Продуктам переработки данной овощной культуры, а также продукции с ее использованием или на ее основе, уделяется минимальное внимание и со стороны научных исследований специалистами, как нашей страны, так и зарубежными. Так за последние 25 лет в доступных источниках информации выявлены следующие работы в области производства пищевой продукции из редьки:

- Битуевой Э.Б. с соавторами разработан ассортимент мясной продукции, содержащей редьку - сосиски, мясной фарш, мясной полуфабрикат. Использование в составе мясной продукции редьки, позволяет снизить количество вводимой соли поваренной, а также основного и дополнительного сырья (например, говядины) без изменения первоначальных органолептических характеристик, обеспечивая при этом повышение в ней содержания биологически активных компонентов [4, 11-15];

- Щербаковой Т.В. с соавторами, для облегчения оценки цвета продуктов переработки редьки, проведены исследования по установлению индивидуальных величин доминирующей длины волны, чистоты цвета и яркости [16];

- Квасенковым О.И. с соавторами разработан ряд продуктов в состав которых входит редька (например, консервы «Лагман», сушеная редька, мороженое) [17-19], Черниченко В.В. – пюреобразные консервы, фруктовый соус [20, 21], Мамунц А.Ю. – водка [22], специалистами Кубанского государственного технологического университета – чипсы глазированные [23], Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова – мармелад [24], ООО «Объединенные кондитеры» - конфеты [25], ЗАО «ДЕНДЮ-ПЕТР» - салат [26];

- Pardali E. С соавторами проведены исследования динамики микробной популяции при самопроизвольном брожении корней *Raphanus sativus* L. в рассоле при 20 и 30°C. Установлено, что при обеих температурах в процессе ферментации преобладали молочнокислые бактерии, снижение значения pH почти в 2 раза, увеличение титруемой кислотности (по молочной кислоте) почти в 4 раза. Популяция энтерококков увеличилась и сформировала вторичную микробиоту, тогда как популяции псевдомонад, энтеробактерий и дрожжей/плесеней были ниже предела подсчета уже в середине брожения. В первые дни доминировали *Pediococcus pentosaceus*, затем для конца брожения преобладали *Lactobacillus plantarum*. *Lactobacillus brevis* были выявлены в последние дни ферментации. Установлено, что в рассоле основными углеводами являлись глюкоза и фруктоза, которые метаболизировали в молочную и уксусную кислоты, этанол. [27]

В последние годы отмечается интерес со стороны потребителей к «забытым» овощам. Следовательно, трансформация спроса ориентирует предприятия отрасли на производство пищевой продукции нового поколения из недооцененного овощного сырья функциональной направленности на основе тенденций здорового питания и современных технологий. С этой точки зрения, создание пищевой продукции из *Raphanus sativus* L. является целесообразным.

Список литературы

1. Сазонова, Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) /Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние. - Л., 1990. - 256 с.
2. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник /Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
3. Бильтрикова, Т.В. Биологически активные вещества *Raphanus sativus* L. /Т.В. Бильтрикова, Э.Б. Битуева //Фундаментальные исследования. - 2014. - № 9-3. - С. 501-505.
4. Битуева, Э.Б. Технология мясного продукта, содержащего *Raphanus sativus* L. /Э.Б. Битуева, Т.В. Бильтрикова // Все о мясе. - 2015. - № 2. - С. 23-26.
5. Zhang J., Qiu X., Tan Q., Xiao Q. and Mei S. A comparative metabolomics study of flavonoids in radish with different skin and flesh colors (*Raphanus sativus* L.) //Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2020. - V. 68(49). - P. 14463-14470. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c05031>
6. Şengül M., Yıldız H. and Kavaz A. The effect of cooking on total polyphenolic content and antioxidant activity of selected vegetables //International Journal of Food Properties. - 2014. - V. 17(3). - P. 481-490. <https://doi.org/10.1080/10942912.2011.619292>
7. Janjua S., Shahid M. and Abbas F. Phytochemical analysis and in vitro antibacterial activity of root peel extract of *Raphanus sativus* L. var *niger* //Advancement in Medicinal Plant Research. - 2013. - V.1(1). - P. 1-7.
8. Shukla S., Chatterji S, Yadav D.K. and Watal G. Antimicrobial efficacy of *Raphanus sativus* root juice //International journal of pharmacy and pharmaceutical sciences. - 2011. - V. 3(5). - P. 89-92.
9. Lugasi A., Blázovics A., Hagymási K., Kocsis I. and Kéry Á. Antioxidant effect of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) in alimentary hyperlipidaemia in rats //Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. - 2005. - V. 19(7). - P. 587-591. <https://doi.org/10.1002/ptr.1655>
10. Lugasi A., Dworschák E., Blázovics A. and Kéry Á. Antioxidant and free radical scavenging properties of squeezed juice from black radish (*Raphanus sativus* L. var *niger*) root //Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives. - 1998. - V. 12(7). - P. 502-506. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1573\(199811\)12:7<502::AID-PTR336>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1573(199811)12:7<502::AID-PTR336>3.0.CO;2-I)
11. Битуева, Э.Б. Использование посевной редьки при производстве мясного полуфабриката /Э.Б. Битуева, Т.В. Бильтрикова //Мясная индустрия. - 2014. - № 2. - С. 21-24.
12. Изменение сенсорных свойств мясных моделей при включении разных количеств *Raphanus sativus* /Э.Б. Битуева, Т.П. Анцупова, И.А. Ханхалаева, Г.П. Ламажапова //Вестник ВСГУТУ. - 2020. - № 4(79). - С. 12-20.
13. Bitueva E.B. and Biltrikova T.V. Influence of the radish homogenate on the functional and technological properties of model minced meat //Theory and practice of meat processing. - 2016. - V. 1(4). - P. 57-64. <https://doi.org/10.21323/2414-438X-2016-1-4-57-64>
14. Пат. 2566055 Российская Федерация. А23L 1/314, А23L 1/317, А23L 1/212. Мясной продукт /Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»; Битуева Э.Б., Бильтрикова Т.В. - заяв. 2014127891/13; опубл. 20.10.2015. Бюл. № 29.
15. Пат. 2618324 Российская Федерация. А23L 13/60, А23L 13/40. Сосиски /Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»; Битуева Э.Б., Бильтрикова Т.В. - заяв. 2015148163; опубл. 03.05.2017. Бюл. № 13.
16. Количественная оценка цвета новых продуктов из корнеплодов редьки /Т.В. Щербакова, Г.А. Селютина, Ю.Н. Хацкевич, О.В. Выродова //Молодой ученый. - 2016. - № 6(33). - С. 213-216.
17. Пат. 2582796 Российская Федерация. А23L 23/10, А23L 13/00, А23L 7/109, А23L 3/00. Способ производства консервов «Лагман» /Квасенков О.И. - заяв. 2015107976/13; опубл. 27.04.2016. Бюл. № 12.
18. Пат. 2409288 Российская Федерация. А23L 1/214. Способ пищевого продукта из редьки /Квасенков О.И.; Пенто В.Б., Квасенков О.И., Реёзинг Р. - заяв. 2009138512/13; опубл. 20.01.2011. Бюл. № 2.
19. Пат. 2555147 Российская Федерация. А23G 9/42. Способ производства мороженого «Антарктида» (варианты) /Квасенков О.И.; Квасенков О.И., Творогова А.А., Белозёров Г.А. - заяв. 2014120718/13; опубл. 10.07.2015. Бюл. № 19.
20. Пат. 2592821 Российская Федерация. А23L 19/10. Пюреобразные консервы на основе топинамбура /Черниченко В.В. - заяв. 22015124445/13; опубл. 27.07.2016. Бюл. № 21.

21. Пат. 2600615 Российская Федерация. A23L 23/00. Фруктовый соус /Черниченков В.В. - заяв. 2015124430/13; опубл. 27.10.2016. Бюл. № 30.
22. Пат. 2111243 Российская Федерация. C12G 3/06. Водка «Самсон Золотой» /Мамунц А.Ю. - заяв. 97119614/13; опубл. 20.05.1998.
23. Пат. 2668316 Российская Федерация. A23L 19/00, A23L 19/10. Способ получения глазированных чипсов /Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»; итвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Кочетов В.К. и др. - заяв. 2017118658; опубл. 28.09.2018. Бюл. № 28.
24. Пат. 2664833 Российская Федерация. A23L 21/10, A23L 21/12. Способ получения мармелада из овощей на студнеобразователях /Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН; Савенкова Т.В., Талейсник М.А., Герасимов Т.В. и др. - заяв. 2018101577; опубл. 23.08.2018. Бюл. № 24.
25. Пат. 2336713 Российская Федерация. A23G 3/48. Способ производства конфет с нетрадиционными видами сырья / Общество с ограниченной ответственностью «Объединенные кондитеры»; Носенко С.М., Ткешелашвили М.Е., Киселева М.В. и др. - заяв. 2006142255/13; опубл. 27.10.2008. Бюл. № 30.
26. Пат. 2184462 Российская Федерация. A23L 1/212, A23L 1/31, A23L 1/33, A23L 1/325. Способ приготовления салата /ЗАО «Дендю-Петр»; Ким Ю.П., Ким В.П., Ли М.И. - заяв. 2000111737/13; опубл. 10.07.2002. Бюл. № 19.
27. Pardali E., Paramithiotis S., Papadelli M., Mataragas M. and Drosinos E.H. Lactic acid bacteria population dynamics during spontaneous fermentation of radish (*Raphanus sativus* L.) roots in brine //World Journal of Microbiology and Biotechnology. – 2017. – V. 33(6). – P. 1-9.

Golub O.V.

RAPHANUS SATIVUS L. AS A POTENTIAL RAW MATERIAL FOR THE FOOD INDUSTRY

*At present, the roots of *Raphanus sativus* L. subsp. *Sativus* are used in nutrition in a limited way due to the specific sharp-bitter taste compared to *Raphanus sativus* L. subsp. *sinensis* Sazon. et Stankev. or Stankev. или *Raphanus sativus* L. subsp. *acanthiformis* (Blanch.) (Morel) Stankev., which have a mildly spicy taste with or without a slight hint of bitterness. However, in the available sources of information, there is no review of the prospects for using the roots of *Raphanus sativus* L. subsp. *Sativus* in the development and manufacture of food products. In this context, within the framework of this work, the results of a content analysis of recent achievements proving the promise of using *Raphanus sativus* L. subsp. *Sativus* in the manufacture of a wide range of food products, including functional ones.*

Keywords: *Raphanus sativus* L., chemical composition, food products, product offer, plant varieties

УДК 665

Горбачева М.В., Тарасов В.Е., Сапожникова А.И.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИРОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Настоящая работа посвящена исследованиям в области жириозвлечения путем использования электроактивированной жидкости (католита). Внедрение принципиально новых способов и технологических приемов в производство жиров животного происхождения дает возможность создания безопасной высококачественной и конкурентоспособной продукции широкого спектра, что в современных условиях приобретает особую значимость и актуальность. В качестве основного объекта исследования был выбран жир страуса, что обусловлено новизной сырьевого ресурса, его малоизученностью, а также близостью по физико-химическим константам к птичьим легкоплавким жирам. Показаны преимущества вытапливания жира в присутствии электроактивированной жидкости по разработанной технологии, в основе которой лежит принцип комплексного воздействия физико-химических и механических способов на процесс жириозвлечения.

Ключевые слова: *жир страуса, электролит, электролиз, способ вытапливания, производство жиров, католит*

В настоящее время формирование надежной продовольственной базы зависит не только от решения классических проблем отрасли, а, главным образом, от создания

системного подхода к ним и новаторских методов к комплексной переработке сырья. В связи с этим особое значение приобретают эффективное использование сырьевых ресурсов, своевременная техническая модернизация производств путем внедрения инновационных технологических решений. Специфика переработки сырья животного происхождения, в частности жиров животного происхождения, такова, что в процессе получения основной товарной продукции значительная часть исходного сырья на различных стадиях технологического процесса превращается в отходы. При этом предприятия лишаются возможности получать дополнительные доходы, которые могли бы генерироваться в случае эффективной глубокой переработки вторичных ресурсов [1]. Вместе с тем, приходится констатировать, что многие существующие технологии, несмотря на их несомненные достоинства, не всегда отвечают требованиям времени. Проведенный анализ научно-технической литературы, методической и патентной документации показал, что существующие методы утилизации белково-жировых отходов не отвечают современным реалиям, они весьма дорогостоящи и зачастую не конкурентоспособны, не объединены на государственном уровне в единую систему защиты окружающей среды [1,2].

Таким образом, внедрение принципиально новых способов и технологических приемов в производство жиров животного происхождения дает возможность создания безопасной высококачественной и конкурентоспособной продукции широкого спектра, что в современных условиях приобретает особую значимость и актуальность.

Цель работы – создание экологически безопасного и ресурсосберегающего способа переработки жиров животного происхождения на основе системообразующих принципов электрохимической активации.

В качестве основного объекта исследования был выбран жир страуса, что обусловлено новизной сырьевого ресурса, его малоизученностью, а также близостью по физико-химическим константам к птичьим легкоплавким жирам. Внутренний и подкожный жир-сырец были отобраны в условиях ООО «Русский страус» (Серпуховской район, Московская область) при плановом убое птицы в возрасте 12-14 месяцев. Внутреннюю (абдоминальную) жировую ткань снимали в ходе разделки туши страуса. Полученный вытопкой мокрым способом и по экспериментальной технологии в католите жир топлёный оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. В ходе выполнения исследований серьезное внимание было уделено выбору активатора системы, который должен играть определяющую роль для решения поставленной задачи. В качестве электролитов могут выступать соли, кислоты и основания, однако, учитывая безопасность для пищевого производства и ряд физико-химических факторов, предпочтение было отдано хлориду натрия (NaCl) [3]. Для получения электроактивированной жидкости использовали трехзонный элетролизер, имеющий ряд преимуществ, в частности в нем предусмотрена возможность изменения скорости движения жидкости отдельно в каждой зоне, что позволяет получить католит с заданными рН и ОВП при постоянном токе, а также благодаря конструкции устройства (три зоны) обеспечивается полнота использования хлорида натрия и минимизация образования побочных продуктов электролиза (патент на полезную модель № 76920). Характеристика условий получения электроактивированной жидкости представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Условия получения электролита (католита) и его характеристики

Наименование показателя	Показатели
Сила постоянного тока, А	от 0,5 до 0,6
Напряжение постоянного тока, В	от 40 до 42
рН	от 7,5 до 11
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) относительно хлорсеребряного электрода, мВ	от (-400) до (-700)
Массовая доля NaCl, %	от 3 до 5

Процесс получения жира страуса предусматривал мокрое вытапливание его в воде (контроль) и католите. Для этого была смоделирована лабораторная установка, состоящая из трех составных блоков: 1) модуль для вытапливания жира страуса мокрым способом с регулированием температуры вытапливания; 2) модуль для фильтрации; 3) модуль для обезвоживания жира.

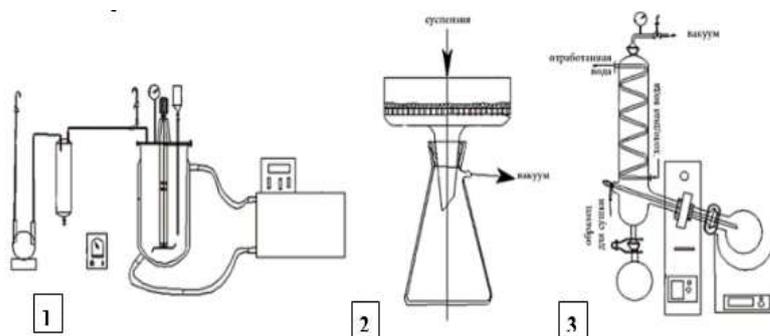


Рисунок 1 - Модульная установка для получения жира

Экспериментальные исследования проводили согласно действующим стандартам, утвержденным методикам с применением современных подходов к физико-химическому анализу.

В течение последних десятилетий в мире наблюдается рост научного интереса к различного рода технологиям, использующим электроактивированные растворы, обладающие уникальными свойствами и, благодаря высокой реакционной способности, представляющими мощный инструмент для интенсификации процессов. Преимуществом использования ЭХА среды является возможность одновременно получать разные по свойствам типы химически активированной жидкости: католит и анолит, обладающие электродвижущей силой, которая априори отсутствует в обычных растворах химических соединений (растворах солей, кислот, щелочей).

Важно подчеркнуть, что по выходу жир страуса, полученный в электроактивированной жидкости (католите), значительно превосходит контрольные образцы (табл. 2). Особенно сильно выражена разность в показателях (в среднем на 33,8 %) у жира с температурой нагрева 45°C. При температуре обработки сырья в фазе католита равной 75°C, выход жира составил 88,4 % – 90,1 %, что почти в 1,4 больше, чем в контроле.

Таблица 2 - Выход жира при различных способах его обработки

Технология вытапливания	Температура обработки, °С	Вид жира	Выход жира, %
Мокрое вытапливание в воде, pH=7	45	внутренний	48,0– 52,0
		подкожный	
	75	внутренний	65,0 –70,0
		подкожный	
	100	внутренний	82,0– 87,0
		подкожный	
Мокрое вытапливание в католите, pH=10,5	45	внутренний	74,0– 76,5
		подкожный	
	75	внутренний	88,4– 90,1
		подкожный	
	100	внутренний	92,0– 95,0
		подкожный	

Определено, что при мокром способе вытапливания в воде, денатурация белковых структур и более высокая степень жириозвлечения может быть достигнута при температуре вытапливания 75°C и выше, в отличие от предлагаемого способа обработки сырья (табл.2).

Эффективность любой технологии, в первую очередь, зависит от знания и понимания совокупности необходимых методов и приемов обработки, механизма изменения состояния, свойств сырья в процессе производства конечного продукта. Целесообразность электроактивированного вытапливания также подтверждена результатами физико-химических свойств жира страуса, полученного при заданных технологических режимах (табл. 3).

Таблица 3 Свойства жира топленого, полученного мокрым вытапливанием в воде и католите

Технология вытапливания	Температура обработки, °С	Показатели		
		Кислотное число, мг КОН/г	Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	Анизидиновое число
Мокрое вытапливание в воде, рН 7	45	1,45±0,02	2,75±0,01	3,3±0,02
	75	2,81±0,02	6,62±0,01	3,5±0,02
	100	2,10±0,02	4,00±0,01	3,7±0,02
Мокрое вытапливание в католите, рН 10,5	45	0,38±0,02	1,13±0,01	2,2±0,02
	75	0,65±0,02	0,87±0,01	2,5±0,02
	100	0,75±0,02	1,53±0,01	2,1±0,02

Как видно из результатов табл. 3, жир, полученный в присутствии католита, независимо от температуры вытапливания, отличался более низкими значениями кислотного числа, чем у контрольных образцов: в 5 раз – при температуре обработки 45°С и 2,5 раза – при температуре 100°С. Аналогичная закономерность установлена и по показателю перекисного числа жира страуса. Принимая во внимание выявленные физико-химические зависимости, становится очевидной интенсифицирующая роль ЭХА среды, особенно при невысоком нагреве сырья, что является важным технологическим преимуществом электроактивированного вытапливания.

Кроме того, в ходе исследований зафиксировано, что с повышением температуры и рН католита ослабевает межмолекулярное взаимодействие внутри жировой фазы, что, по-видимому, можно объяснить реакционной способностью ЭХА среды, обуславливающей увеличение подвижности молекул липидов относительно друг друга. Вязкость продукта играет важную роль в производстве жиров, оказывая существенное влияние на скорость теплопередачи, фильтрации, сепарирования и отстаивания, соответственно, любые колебания в температуре могут увеличить данный показатель и, тем самым, снизить скорость разделения фракций жира. Причем, жидкообразные продукты не имеют предельного напряжения сдвига, и вязкое течение происходит под действием любых минимальных сил, при этом скорость деформации пропорциональна напряжению. Так, у жира страуса полной потери вязкости при его охлаждении обнаружено не было.

Важно отметить, что в процессе жириозвлечения при повышенных температурах обработки жира-сырца была также установлена его способность к расслаиванию на фракции: жидкую полупрозрачную (олеиновую) и твердую матово-белую (стеариновую), отличающиеся соотношением ненасыщенных и насыщенных жирных кислот при фракционировании жировой фазы. Это позволит использовать жир страуса не только как самостоятельный продукт, но и комбинировать жировые фракции при создании продуктов функционального назначения.

Таким образом, проведенные многоплановые исследования доказывают преимущества вытапливания жира в присутствии электроактивированной жидкости по предлагаемой технологии, в основе которой лежит принцип комплексного воздействия физико-химических и механических способов на процесс жириозвлечения.

Возможность контролировать и регулировать температурный режим при сокращении продолжительности процесса для получения высоких выходов целевого продукта с заданной температурой плавления, а также допустимость использования

разработанных научно-методологических основ для получения не только жира страуса, но и других жиров животного происхождения обуславливают эффективность предлагаемых технических приемов по сравнению с существующими способами.

Список литературы

1. Комплексная экологически безопасная утилизация (рециклинг) вторичной продукции и отходов животного происхождения: инновационные технические решения / Ф. И. Василевич [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: материалы Междунар. учеб.-метод. и науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. - Москва, 2019. – С. 394-396.
2. Electrochemical activation as a fat rendering technology / M. V. Gorbacheva, V. E. Tarasov, S. A. Kalmanovich, A. I. Sapozhnikova // Foods and Raw Materials. – 2021. – Vol. 9. – No 1. – P. 32-42. – DOI 10.21603/2308-4057-2021-1-32-42.
3. Пат. № 2683559 С1 Российская Федерация, МПК С11В 1/00, С11В 1/12. Способ получения топленого жира страуса: / М. В. Горбачева, В. Е. Тарасов, А. И. Сапожникова [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. - № 2017146651; заявл. 28.12.17; опубл. 28.03.19.

Gorbacheva M.V., Tarasov V.E., Sapozhnikova A.I. RESOURCE-SAVING WAY OF PROCESSING ANIMAL FATS

The present work is devoted to researches in the field of fat extraction by means of using electroactivated liquid (catholyte). Introduction of fundamentally new ways and technological methods in the production of animal fats gives an opportunity to create a safe high-quality and competitive wide range product, that becomes especially important and urgent in modern conditions. Ostrich fat was chosen as the main object of the study, which is determined by the novelty of the raw material resource, its poorly studied, as well as by its closeness to the physical and chemical constants of poultry fats. The advantages of fat melting in the presence of electroactivated liquid according to the developed technology based on the principle of complex influence of physical-chemical and mechanical methods on the fat extraction process are shown.

Keywords: ostrich fat, electrolyte, electrolysis, melting method, fat production, catholyte

УДК 675.08

Гордиенко И.М., Белевцова Д.В., Сапожникова А.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В статье проведен анализ современного состояния исследований в области эффективной переработки белоксодержащих отходов сырья животного происхождения. Показано, что организация экологически безопасного и безотходного производства, расширение ресурсных возможностей за счет внедрения инновационных технологий позволяет включить в хозяйственный оборот отходы производства в качестве вторичного сырья для смежных отраслей с превращением их в новые полезные продукты – биополимеры с максимальным сохранением в них баланса ценных компонентов сырья.

Ключевые слова: белоксодержащие отходы, рециклинг, биополимеры, коллаген, кератин, эластин, препараты на основе биополимеров.

В настоящее время одной из наиболее важных проблем для мирового сообщества является переработка постоянно увеличивающегося объема промышленных отходов, в том числе отходов мясоперерабатывающего производства и предприятий легкой промышленности, перерабатывающих животноводческое сырье [1].

Известно, что в процессе получения основной товарной продукции для нужд АПК и легкой промышленности около 50% исходного сырья на различных стадиях технологического процесса превращается в отходы [2].

Организация экологически безопасного и безотходного производства, расширение

ресурсных возможностей за счет внедрения инновационных технологий позволяет включить в хозяйственный оборот отходы производства в качестве вторичного сырья для смежных отраслей с превращением их в новые полезные продукты – биополимеры с максимальным сохранением в них баланса ценных компонентов сырья.

Исследования в области эффективной утилизации отходов животного происхождения, таких как сухожилия животных, выйная связка, волосяной покров, кишечное сырье, некондиционное кожевенное сырье, гольевая спилковая обрезь и др., путем рециклинга в биологически активные субстанции коллагена, эластина, кератина и последующего их использования в качестве сырья для производства нового поколения товаров медицинского, фармацевтического, ветеринарного, пищевого, кормового и иного назначения на основе фибриллярных белков представляют новое научное направление и имеют большую теоретическую и практическую значимость. Белоксодержащие отходы представляют собой многоуровневую систему, объединяющую структурные элементы – от молекулярного до тканевого в единое целое за счет связей различной природы (от ван-дер-ваальсовых до ковалентных). В процессе переработки указанных вторичных сырьевых ресурсов с целью получения высокоочищенных препаратов фибриллярных белков необходимо в первую очередь с помощью определенных химических и физических воздействий осуществить направленную деструкцию внутри- и межмолекулярных связей между выделяемым белком и сопутствующими ему компонентами на тканевом уровне до максимального их ослабления. Данный технологический прием позволяет удалить сопутствующие вещества при последующих обработках [3, 4].

С учетом вышесказанного существует необходимость в создании комплексной технологии получения различных биополимеров с заранее заданными свойствами, что, в свою очередь, позволит снизить экологическую нагрузку на природу, расширить ассортимент товаров экспортного потенциала и замещения импорта, повысить экономическую эффективность деятельности перерабатывающих предприятий легкой промышленности и агропромышленного комплекса.

Анализ литературных данных показывает, что наибольшее внимание исследователи уделяют разработке технологий получения биополимеров из коллагенсодержащего сырья. С этой целью их подвергают переработке различными способами, которые по глубине воздействия на структуру коллагена можно разделить на три группы [5]:

обеспечивающие сохранение волокнистой структуры; при этом отходы подвергают разволокнению, набуханию и перерабатывают в форме суспензий и паст;

позволяющие сохранить молекулы коллагена;

направленные на получение продуктов гидролиза коллагенсодержащих отходов.

Указанные первые две группы переработки сырья представляют собой область многолетних научно-производственных интересов коллектива кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов растительного и животного происхождения имени С.А. Каспарьянца. В результате этих исследований разработан ряд технологических схем, приемов получения продуктов растворения коллагена (ПРК).

Широкое использование ПРК в качестве компонента товаров медицинского, ветеринарного, косметического, пищевого и иного назначения [2, 3, 4] обусловлено уникальностью таких их свойств как: гипоаллергенность, гелеобразование, сгущение, текстурирование, способность к связыванию воды, образованию эмульсий, пены, стабилизации, адгезии и сцеплению, выполнению защитной коллоидной функции и образованию пленок и др.

Из ПРК можно изготовить препараты и биоматериалы различных форм и назначений, что обуславливает их широкое применение в медицине, ветеринарии и косметологии. В значительной мере это возможно благодаря тому, что коллаген не токсичен, практически не антигенен, препараты на его основе обладают пролонгированным действием, высоким регенерирующим и хорошим гидратантным действием, способностью

к комплексообразованию с биологически активными и лекарственными веществами, полностью лизируются организмом.

ПРК используются для изготовления губок, мазей, порошков, гелей, растворов для инъекций, лабораторно-диагностических средств, гранул для культивирования. Так сотрудниками кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов растительного и животного происхождения имени С.А. Каспарьянца предложен антистрессовый состав – Аминакол, комплексный витаминный препарат – Витакол, цитостатики различной химической природы, иммобилизованные на коллагене, мази на основе коллагена, пленки с антибиотиками, с гиалуроновой кислотой, с нейропептидами, с антеникотининовой добавкой, маски с коллагеном *in vivo*, а также ПРК применяли в качестве добавок в косметические средства и как микроноситель для культивирования клеток.

Для косметологии помимо коллагена перспективным является использование эластина и кератина. Разработана косметическая серия средств с эластином – очищающий гель, увлажняющий крем, защитный крем, а с кератином серия модельных моющих средств. Кроме вышеперечисленного, изучена возможность и получен положительный результат применения ПРК для шлихтования пряжи.

Инновационные подходы в науке и практике требуют постоянного расширения области применения продуктов переработки белоксодержащих отходов животного происхождения. Так, в звероводстве необходимы препараты, способные влиять на повышение качественных характеристик пушно-мехового сырья и полуфабриката. При этом особую ценность представляют составы на основе биополимеров. В ходе исследований разработана технологическая схема изготовления и использования препарата, полученного из продуктов рециклинга коллагена и кератина в сочетании с гормоном гипофиза мелатонином, в процессе выращивания пушных зверей, обеспечившая как улучшение общего состояния животных, так и повышение качественных показателей полученных от них шкурок.

Для создания кератиновой кормовой добавки из отходов животного происхождения на кафедре разработана и запатентована линия производства белковой кормовой добавки [6], способная обеспечить рациональную утилизацию вторичных продуктов и основанная на использовании различных физико-химических и биологических способов предварительной обработки с целью повышения пищевой ценности кормовой добавки. Техническим результатом является повышение эффективности и интенсификации технологического процесса. Схема разработанной линии представлена на рисунке 1.

Линия состоит из расположенных в технологической последовательности сортировочного стола 1 магнитным уловителем 2, емкостей 4 и 5 для промывки твердых и мягких отходов животного происхождения, накопителей 6 и 7, выполненных в виде короба 8 с решетчатой камерой 9, емкости 10 для электроактивированной жидкости, промышленной дробилки, промышленной мясорубки, технологического реактора 17 с нагревательным элементом 18 и патрубками для подачи воды 19 и реагентов 20, диализатора 21, вакуумного миксера-гомогенизатора 22, емкости 23 для полученного продукта – кератиновой кормовой добавки, сушилки 24 и системы 26 очистки рабочего раствора и возврата в технологический реактор 17. Внутри технологического реактора 17 на вертикальной оси 26 соосно установлены мешалка 27 крыловидной формы и мешалка 28 якорной формы. В нижней части реактора выполнено отверстие 30 для вывода кератиновой кормовой добавки и слива рабочего раствора. Система 26 очистки рабочего раствора и возврата в технологический реактор 17 соединена с отверстием 30 для вывода кератиновой кормовой добавки и слива рабочего раствора и с патрубком 19 для подачи воды в технологический реактор.

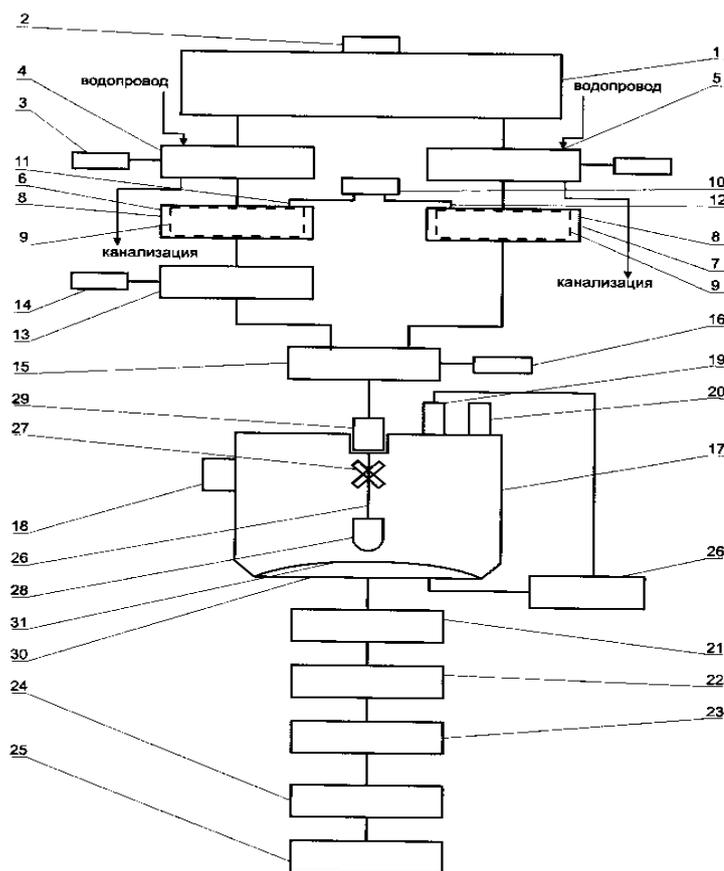


Рисунок 1 – Схема линии получения кератиновой кормовой добавки из отходов животного происхождения

Использование линии позволяет повысить качество готового продукта. Следует подчеркнуть, что данный продукт также может быть использован в ветеринарии, медицине, косметологии, биотехнологии, пищевой промышленности.

Обобщая вышеизложенное, необходимо отметить, что весьма своевременным, значимым и актуальным является создание системы эффективной утилизации отходов животного происхождения путем их рециклинга. Полученные материалы на основе биополимеров коллагена, эластина, кератина могут быть широко применены в производстве нового поколения товаров, используемых в медицине, фармацевтике, ветеринарии, кормлении и в иных сферах.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ № 84-р от 25.01.2018 г. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года [Электронный источник]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/556353696> (дата обращения 17.10.2022).
2. Товары нового поколения на основе продуктов рециклинга отходов животного происхождения/А.И. Сапожникова, М.В. Горбачева, И.М. Гордиенко// Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ С.А. Каспарьянца. - Москва, ЗооВетКнига, 2020. - С. 11-16. ISBN: 978-5-6045400-4-6.
3. Коллагенсодержащая продукция оленеводства: новые пути рационального использования/ И.М.Гордиенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2021. - № 2. - С. 52-63.
4. Новые возможности в области переработки побочной малоценной коллагенсодержащей продукции оленеводства/И.М. Гордиенко [и др.] // Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития: мат. национ. науч.-практ. конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ С.А. Каспарьянца. – Москва, ЗооВетКнига, 2020. - С. 28-33. ISBN: 978-5-86341-290-0.
5. Сапожникова, А.И. Белоксодержащие отходы: инновации в рециклинге/ А.И. Сапожникова, И.М. ~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Гордиенко// Инновационные решения в товароведении сырья, продукции и рециклинг вторичных ресурсов АПК: сб. науч. трудов. - Москва, ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2017. - С. 4-7.

6. Патент № 2763893 С1 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Линия получения кератиновой кормовой добавки из отходов животного происхождения : / А. И. Сапожникова, И. И. Каменская, М. В. Горбачева [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "ГЕОТ", Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина". - № 2021111000 : заявл. 19.04.2021 : опубл. 11.01.2022.

7. Комплексная экологически безопасная утилизация (рециклинг) вторичной продукции и отходов животного происхождения: инновационные технические решения/ Ф.И. Василевич [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: материалы Междунар.учеб.-метод. и науч.-практ.конф., посвященной 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. - Москва, 2019. - С. 394-396.

Gordienko I.M., Belevtsova D.V., Sapozhnikova A.I.
PROSPECTS FOR PROCESSING OF PROTEIN-CONTAINING WASTE OF RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN

In the article the analysis of modern state of research in the field of effective processing of protein-containing wastes of raw materials of animal origin is carried out. It is shown that the organization of ecologically safe and non-waste production, expansion of resource opportunities due to the introduction of innovative technologies makes it possible to include animal wastes into the economic turnover as secondary raw materials for related industries with their transformation into new useful products - biopolymers with maximum preservation of the balance of valuable components of raw materials in them.

Keywords: *protein-containing waste, recycling, biopolymers, collagen, keratin, elastin, preparations based on biopolymers*

УДК 636.2.034.

Горелик А.С., Горелик О.В., Ребезов М.Б.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПОДБОРА

В Свердловской области основное поголовье молочного скота представлено голштинской породой. В хозяйстве большое количество коров получено методом близкородственного спаривания. Инбредные коровы с отдаленной и тесной степенью инбридинга по удою превосходили аутбредных. У инбредных коров наблюдается снижение показателей МДЖ и МДБ в молоке. Отмечается достоверное изменение продуктивного долголетия животных, полученных при аутбредном разведении и применении умеренного инбридинга ($P \leq 0,05$). Больше всего прибыли было получено при использовании коров, полученных методом тесного инбридинга. При реализации молока, полученного от этого животного было получено 57214,8 рублей прибыли, что больше, чем при других способах подбора на 22816,0 – 25254,0 рублей и уровень рентабельности производства молока оказался самым высоким – 43,62%.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, коровы, инбридинг, продуктивность, эффективность, рентабельность.*

В Свердловской области уровень голштинизации достиг высоких показателей кровности по улучшающей породе, а именно свыше 91% [1-5]. Таким образом можно говорить о создании большого массива уральского голштинизированного типа чернопестрого скота. При их разведении использовался как аутбридинг, так и инбридинг. В некоторых хозяйствах количество инбредных животных составляет 94,3% [6-8]. Поэтому, изучение вопроса о влиянии инбридинга на молочную продуктивность коров актуально и имеет практическое значение. В настоящее время в связи с принятием Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой

Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108) животные относятся к голштинской породе.

Целью работы было провести оценку влияния степени инбридинга на продуктивные качества коров и эффективность производства молока.

Исследования проводились в одном из типичных племенных репродукторов по разведению голштинского черно-пестрого скота Свердловской области. В исследования вошли все животные закончившие лактацию за два последних смежных года. Использовались данные зоотехнического и ветеринарного учета, база данных «Селэкс-Молочный скот». Учитывались удои за лактацию, показатели МДЖ и МДБ в молоке; рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и молочного белка, пожизненную продуктивность, продолжительность продуктивного периода. Все животные были разделены на группы в зависимости от степени инбридинга – аутбредные; тесный инбридинг, умеренный и отдаленный. С нашей точки зрения вызывает интерес и продуктивные качества коров в среднем по стаду в зависимости от применяемого подбора при их разведении. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивные качества коров

Степень инбридинга	Возраст 1 отела, мес.	Средний возраст в лактациях	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Аутбредные	25,0±0,3	3,2±0,1	6551±157,3	3,92±0,004	3,07±0,002
Отдаленный	24,7±0,45	2,7±0,2	6644±172,4	3,91±0,004	3,05±0,002
Умеренный	24,6±0,35	3,3±0,1	6500±167,4	3,91±0,004	3,05±0,003
Тесный	34±0,0	2,0±0,0	6947±0,0	4,43±0,0	3,16±0,0
В среднем по инбредным	24,7±0,3	2,8±0,2	6629±186,7	3,91±0,003	3,05±0,02
В среднем по стаду	24,7±0,4	2,8±0,2	6624±197,8	3,91±0,02	3,05±0,002

В результате анализа данных таблицы 1 выявлены тенденции снижения возраста 1 отела, одновременно с повышением удоя и снижением качественных показателей в молоке у инбредных животных. Отмечается достоверное изменение продуктивного долголетия животных, полученных при аутбредном разведении и применении умеренного инбридинга ($P \leq 0,05$).

Несмотря на некоторое повышение удоя у инбредных животных (на 93 – 378 кг по уровню инбридинга и на 73 кг в среднем по группе инбредных животных), наблюдается понижение качественных показателей молока, а именно МДЖ и МДБ. Выявлено достоверное повышение живой массы у коров ($P \leq 0,05$), полученных с использованием инбридинга (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Степень инбридинга	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного		Живая масса, кг	Коэф. молочности
				жира, кг	белка, кг		
Аутбредные	6551±157,3	3,92±0,004	3,07±0,002	257±3,1	201±3,1	536±11,6	1222±13,6
Отдаленный	6644±172,4	3,91±0,004	3,05±0,002	260±6,9	203±3,4	561±10,6	1184±14,8
Умеренный	6500±167,4	3,91±0,004	3,05±0,003	254±6,7	198±5,0	555±14,7	1171±11,3
Тесный	6947±0,0	4,43±0,0	3,16±0,0	308±0,0	217±0,0	530±0,0	1311±0,0
В среднем по инбредным	6629±186,7	3,91±0,003	3,05±0,02	259±5,6	202±3,7	561±13,7	1182±13,6
В среднем по стаду	6624±197,8	3,91±0,02	3,05±0,002	259±3,9	202±3,9	558±9,6	1187±20,6
Стандарт по черно-пестрой породе	4000	3,6	3,2	144	128	-	-
Стандарт по голштинской породе	5000	3,6	3,2	180	160	-	-

О высоком уровне племенной работы в стаде можно судить прежде всего по однородности стада, поскольку выявлена положительная тенденция повышения молочной продуктивности у инбредных животных, относительно аутбредных. Всех животных по коэффициенту молочности можно отнести к молочному направлению продуктивности. Наблюдается превосходство коров стада над требованиями стандарта по черно-пестрой породе на 2500 - 2947 кг по группам (в среднем на 2624 кг) по удою и на 0,31% по МДЖ в молоке. В сравнении со стандартом по голштинской породе эти результаты несколько ниже, но также значительны и составляют 1500-1924 кг (в среднем 1624 кг) по удою и подобную разницу по МДЖ. По МДБ в молоке показатели ниже требований стандартов на 0,15-0,17%. Это не сказалось на выходе молочного жира и молочного белка и они были выше требований стандартов на 115 – 79 кг (молочный жир) и на 74 - 42 кг (молочный белок), соответственно по породам.

Интересным является и показатели пожизненной продуктивности коров в зависимости от использования инбридинга (табл. 3).

Таблица 3 – Пожизненная продуктивность коров

Группа по уровню инбридинга	Количество лактаций	Пожизненный удои	Выход молочного жира, кг	Выход молочного белка, кг
Аутбредные	3,2	20963	822,4	653,2
Отдаленный	2,7	17939	702	548,1
Умеренный	3,3	21450	838,2	653,4
Тесный	2,0	13894	616	434
В среднем по инбредным	2,8	18561	725,2	565,6
В среднем по стаду	2,8	18547	725,2	565,6

Наибольшее количество молока и питательных веществ с ним было получено от инбредных коров с умеренным уровнем инбридинга и аутбредных животных.

Таким образом, можно сделать общий вывод об определенном влиянии инбридинга на продуктивные качества животных и повышении продуктивного долголетия у аутбредных животных и у коров, полученных методом умеренного инбридинга.

Эффективность производства молока наряду с другими факторами зависит от удою за лактацию и качественных показателей молока. В нашем случае установлено, что в хозяйстве разводится высокопродуктивный молочный скот голштинской черно-пестрой породы, молоко которого по качественным показателям, а именно по МДЖ и МДБ отличалось более высокими показателями, нежели требования к молоку-сырью для молочной промышленности. Это позволяет хозяйству продавать больше молока в перерасчете на соответствующие показатели МДЖ и МДБ, чем в натуральном выражении. Это повышает прибыль и уровень рентабельности при его продаже. (табл. 4).

Таблица 4 – Эффективность производства молока в среднем по стаду

Показатель	Уровень инбридинга				В среднем	
	Аутбредные	Тесный	Умеренный	Отдаленный	По инбредным	По стаду
Удой, кг	6551	6947	6500	6644	6629	6624
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7129	8190	7092	7198	7181	7176
Общая себестоимость, руб.	131155,2	131155,2	131155,2	131155,2	131155,2	131155,2
Получено от реализации, руб.	163967	188370	163116	165554	165163	165048
Прибыль +, убыток -, руб.	32811,8	57214,8	31960,8	34398,8	34007,8	33892,8
В том числе за счет более высокой МДЖ И МДБ	13158,8	28732,1	13760,8	12473,6	12795,0	12696,0
Уровень рентабельность, %	25,02	43,62	24,37	26,23	25,93	25,84

Из данных таблицы 4 видно, что производство молока в хозяйстве рентабельно, что определяется высоким удоем и повышенными качественными показателями – МДЖ и МДБ в молоке. Кроме того, на количество получаемой прибыли и уровень рентабельности молока оказало влияние и разница в его себестоимости и цене реализации, которая оказалась выше в среднем по хозяйству на 3,2 рубля.

Различия в методе подбора при разведении коров оказало влияние на показатели продуктивности и тем самым на получение прибыли и рентабельность производства молока. Больше всего прибыли было получено при использовании коров, полученных методом тесного инбридинга. При реализации молока, полученного от этой группы животных было получено 57214,8 рублей прибыли, что больше, чем при других способах подбора на 22816,0 – 25254,0 рублей и уровень рентабельности производства молока оказался самым высоким – 43,62%. Это на 17,39 – 19,25% больше, чем в других группах. На втором месте животные, полученные с помощью отдаленного инбридинга.

Нами были проведены расчеты по оценке эффективности производства молока коровами с высокой долей кровности по голштинской породе разного подбора (доля кровности по голштинской породе 97% и более процентов). В результате оценки эффективности производства молока коровами с кровностью 97% и более процентов по голштинам, полученными разным подбором и с разной степенью инбридинга было установлено, что наибольшая прибыль была получена от коров при неродственном (аутбредном подборе) (табл. 5).

Эти коровы превосходили своих сверстниц по удою, полученной прибыли при реализации молока и рентабельности его производства. Следует отметить, что животные всех групп имели более высокие качественные показатели молока, чем они определены стандартом и за счет этого было получено больше прибыли на 13358,7 рублей (умеренный инбридинг) – 14438,4 рублей (аутбредные животные). Это составляет от 31,84 до 37,86 % прибыли, по группам соответственно.

Высокий уровень рентабельности производства молока от аутбредных животных показал необходимость анализа его получения в зависимости от уровня голштинизации, а именно доли кровности по голштинской породе у таких животных.

Таблица 5 - Эффективность производства молока от коров в высокой долей кровности по голштинам (доля кровности по голштинской породе 97% и более процентов)

Показатель	Уровень инбридинга				В среднем
	Аутбредные	Тесный	Умеренный	Отдаленный	
Удой, кг	6878	-	6643	6584	6612
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7516	-	7226	7173	7203
Общая себестоимость, руб.	130917,6	-	130917,6	130917,6	130917,6
Получено от реализации, руб.	172868	-	166198	164979	165669
Прибыль +, убыток -, руб.	41950,4	-	35280,4	34061,4	34751,4
В том числе за счет более высокой МДЖ И МДБ	14438,4	-	13358,5	13651,0	13593,0
Уровень рентабельность, %	32,04	-	26,95	26,02	26,54

Результаты оценки эффективности разведения аутбредных коров разных генотипов представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Эффективность производства молока от аутбредных коров разных генотипов

Показатель	Кровность по голштинам				В среднем
	До 75%	От 75 до 91%	От 91 до 97%	97 и более %	
Удой, кг	5679	6093	6299	6878	6237
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	6133	6780	6865	7516	6765
Общая себестоимость, руб.	123492,6	123492,6	123492,6	123492,6	123492,6
Получено от реализации, руб.	141059	155940	157895	172868	155595
Прибыль +, убыток -, руб.	17566,4	32447,4	34402,4	49375,4	32102,4
В том числе за счет более высокой МДЖ и МДБ	10183,7	15996,3	12985,8	3980,6	12144,0
Уровень рентабельность, %	14,22	26,27	27,86	39,98	26,00

Из таблицы 6 видно, что наиболее высокой продуктивностью обладали коровы с кровностью 97% и более по голштинской породе. Они превосходили коров с другим уровнем кровности на 579 – 1199 кг или на 8,4 – 17,4%. Это привело к тому, что от них было получено больше прибыли за молоко в натуральном виде в количестве 45394,8 рублей, что больше на 47,2 – 83,7%. Нужно отметить, что дополнительно хозяйство получает прибыль за счет производства молока с повышенными МДЖ и МДБ. Однако, она имеет другую закономерность и выше в той группе коров, у которых ниже удой, как в количественном, так и относительном выражении.

Необходимо сказать о том, что в целом в хозяйстве необходимо при планировании селекционно-племенной работы отдельным вопросом ставить работу с имеющимися аутбредными животными и по их дальнейшему разведению.

Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что в хозяйстве используется высокопродуктивный голштинский черно-пестрый скот. Уровень рентабельности производства молока определяется удоем и качественными показателями молока и зависит от подбора при их получении, степени инбридинга и кровности по голштинской породе.

Список литературы

1. Кузнецов В.М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. 66 с.
2. Гридина С.Л., Мымрин В.С., Гридин В.Ф., Зезин Н.Н., Ткаченко И.В., Лешонок О.И., Мымрин С.В., Морозова М.Н., Ткачук О.А. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале / Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Екатеринбург, 2018. 98 с.
3. Донник И.М., Мымрин В.С., Лоретц О.Г., Севостьянов М.Ю., Лиходеевская О.Е., Барашкин М.И. Распределение коров в племенных организациях Свердловской области по степени инбридинга. // Аграрный вестник Урала. 2013. № 4 (110). С. 30-32.
4. Горелик О.В., Юрченко Н.А., Лиходеевская О.Е., Харлап С.Ю. Эффективность применения инбридинга в молочном скотоводстве /В сборнике: Логистика в АПК: тенденции и перспективы развития. Сборник статей по материалам Всероссийской научной конференции. 2020. С. 101-104.
5. Горелик О.В., Юрченко Н.А., Харлап С.Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от уровня инбридинга /В сборнике: Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Материалы III научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 33-38.
6. Кижлай Г.М., Рогалева Н.С. Комплексная оценка эффективности производства молока и ее необходимость в условиях импортозамещения // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5 (135). С. 87-91.
7. Сердюк М.В., Вагапова О.А. Экономическая эффективность голштинизации черно-пестрого скота Урала / В сборнике: Актуальные вопросы гуманитарных, экономических и технических наук: теория и практика Материалы национальной научной конференции Института агроинженерии. Под ред. М.Ф. Юдина. 2019. С. 74-79.
8. Сердюк М.В. Молочное скотоводство: достижения, проблемы и перспективы развития /В сборнике: Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 2019. С. 194-198.

Gorelik A.S., Gorelik O.V., Rebezov M.B.

MILK PRODUCTION EFFICIENCY DEPENDING ON THE TYPE OF SELECTION

In the Sverdlovsk region, the main livestock of dairy cattle is represented by the Holstein breed. On the farm, a large number of cows were obtained by the method of closely related mating. Inbred cows with a remote and close degree of inbreeding were superior to outbred cows in milk yield. Inbred cows have a decrease in the indicators of MJ and MDB in milk. There is a significant change in the productive longevity of animals obtained with outbred breeding and the use of moderate inbreeding ($P \leq 0.05$). Most of the profits were obtained by using cows obtained by the method of close inbreeding. When selling milk obtained from this animal, 57214.8 rubles of profit were received, which is more than with other methods of selection by 22816.0 – 25254.0 rubles and the level of profitability of milk production was the highest – 43.62%.

Keywords: *cattle, cows, inbreeding, productivity, efficiency, profitability.*

УДК 636.082.2

Горелик О.В., Неверова О.П., Горелик А.С., Харлап С.Ю. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Целью работы явилось изучение молочной продуктивности коров разных генотипов голштинской породы и разных сроков первого осеменения коров. Установлено, что несмотря на выравненность стада по продуктивным качествам, лучшими показателями продуктивности отличались коровы, осемененные первый раз в возрасте до 14 месяцев с генотипом 91-96% по голштинам и в возрасте 14-15 месяцев с генотипом 75-96%. Повышение кровности по голштинской породе свыше 97% и возраста осеменения до 16-18 месяцев привело к снижению продуктивности. Наиболее высокий уровень рентабельности оказался в группе коров с кровностью 75-91% и сроком первого осеменения 14-15 месяцев – 33,0%. На втором месте были коровы с кровностью 91-96% и сроком первого осеменения – 31,3% и на третьем месте оказались коровы с кровностью свыше 97% и возрастом первого осеменения 16-18 месяцев – 28,7%.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, коровы, генотип, возраст первого осеменения, продуктивность, рентабельность.*

Для производства молока в условиях промышленной технологии и рыночных отношениях используется высокопродуктивный молочный скот, как отечественной, так и зарубежной селекции [1,2]. Первое место по поголовью продуктивного молочного скота в стране в последние годы занимала черно-пестрая порода, на втором была голштинская [3]. Черно-пестрая отечественная порода крупного рогатого скота, выведенная и официально зарегистрированная в конце пятидесятых годов прошлого столетия, имела несколько отродий, которые отличались между собой по хозяйственно-биологическим и полезным качествам между собой, в зависимости от природно-климатических, эколого-кормовых условий и породных ресурсов, использованных в ходе выведения породы. Дальнейшее совершенствование черно-пестрой породы проводилось и проводится в настоящее время путем использования мирового генофонда лучшей молочной породы – голштинской [3]. Длительное применение голштинизации привело к созданию большого массива голштинизированного черно-пестрого скота с различной долей кровности по голштинской породе практически во всех регионах страны. Они также отличаются между собой по хозяйственно-полезным признакам [4,5]. Повышение уровня кровности по голштинской породе позволило повысить продуктивность животных, но выявило ряд проблем, которые в какой-то мере сводят на нет достигнутые результаты. Прежде всего это сокращение продуктивного долголетия коров, что в свою очередь снижает эффективность отрасли молочного скотоводства [6,7]. Многие ученые исходят из того, что интенсивное использование дойного стада позволяет сократить расходы на его выращивание и животные за счет высоких показателей продуктивности окупают себя [8]. Другие считают, что диспаритет цен на энергоносители и получаемую продукцию в животноводстве говорят об обратном [9]. Исходя из этого интересным является изучение динамики показателей

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

молочной продуктивности у коров в зависимости от фенотипических и генотипических факторов, в нашем случае в зависимости от генотипа и возраста первого осеменения. В настоящее время в связи с принятием Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108) животные относятся к голштинской породе.

Целью работы явилось изучение молочной продуктивности коров разных генотипов голштинской породы и разных сроков первого осеменения коров.

Исследования проводились в одном из типичных племенных репродукторов по разведению голштинского черно-пестрого скота Свердловской области. В исследования вошли все животные закончившие лактацию за два последних смежных года. Использовались данные зоотехнического и ветеринарного учета, база данных «Селэкс-Молочный скот». Учитывались удои за лактацию, показатели МДЖ и МДБ в молоке; рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и молочного белка, пожизненную продуктивность, продолжительность продуктивного периода. Все животные были разделены на группы в зависимости от генотипа и возраста первого осеменения. В таблице 1 нами были проанализированы средние показатели продуктивности коров в зависимости от возраста первого осеменения и кровности по голштинской породе.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разных сроков первого осеменения

Генотип по голштинской породе, %	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Коэффициент молочности
До 14 месяцев					
91-96	6807±99,5	3,93±0,003	3,06±0,002	574±9,7	1186±17,3
97 и более	6573±139,7	3,92±0,003	3,02±0,002	573±6,3	1147±24,4
14-15 месяцев					
75-91	6862±183,2	3,99±0,002	3,07±0,001	542±7,3	1266±33,8
91-96	6821±147,3	3,94±0,003	3,07±0,002	565±8,6	1207±26,1
97 и более	6611±137,2	3,96±0,003	3,07±0,002	544±6,1	1215±25,2
16-18 месяцев					
75-91	6574±141,3	3,94±0,003	3,05±0,002	552±8,9	1191±25,6
91-96	6616±152,1	3,91±0,002	3,05±0,001	566±7,2	1169±26,9
97 и более	6667±192,3	3,95±0,002	3,08±0,002	588±4,3	1134±32,7

Данные таблицы позволяют сделать вывод о том, что несмотря на выравненность стада по продуктивным качествам, лучшими показателями продуктивности отличались коровы, осемененные первый раз в возрасте до 14 месяцев с генотипом 91-96% по голштинам и в возрасте 14-15 месяцев с генотипом 75-96%. Повышение кровности по голштинской породе свыше 97% и возраста осеменения до 16-18 месяцев привело к снижению продуктивности. Следует отметить незначительное повышение удоя, МДЖ и МДБ в молоке у коров, осемененных первый раз в возрасте 16-18 месяцев и при кровности коров 97 и более процентов, но оно составило 51 кг. В таблице 2 представлены средние данные удоя и качественных показателей молока по возрасту первого осеменения.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров разного возраста первого осеменения.

Возраст первого осеменения, месяцев	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Живая масса, кг	Коэффициент молочности
До 14	6637±149,7	3,93±0,003	3,04±0,002	576±9,4	1152±26,0
14-15	6710±159,8	3,98±0,003	3,06±0,003	539±9,7	1245±29,6
16-18	6602±157,2	3,94±0,003	3,06±0,002	568±12,7	1162±27,7
В среднем	6650±149,3	3,95±0,003	3,06±0,002	561±8,7	1185±26,6

Данные таблицы еще раз подтверждают вывод о том, что ранние и сверхранние срока первого осеменения коров позволяют обеспечить повышение удоя на 35 кг (до 14 месяцев) – 108 кг (14-15 месяцев). При этом во втором случае повышение удоя сопровождается улучшением качественных показателей молока, а именно МДЖ и МДБ в молоке.

Таким образом, исходя из полученных результатов можно рекомендовать разведение коров с кровностью по голштинской породе – 75-97% и проводить первое осеменение ремонтных телок в возрасте 14 - 15 месяцев. Это позволит повысить удой на корову до 6821 - 6862 кг, что больше, чем в среднем по анализируемым животным на 171 - 212 кг или на 2,6 – 3,2%.

Эффективность любого производства определяется рентабельностью. Нами была рассчитана эффективность производства молока в зависимости от возраста первого осеменения и генотипа.

В таблице 3 представлены расчеты эффективности производства молока в зависимости от генотипа коров с учетом возраста первого осеменения.

Таблица 3 – Эффективность производства молока в зависимости от генотипа коров

Показатель	Генотип		
	От 75 до 91%	От 91 до 96%	97 и более %
До 14 месяцев			
Удой, кг	-	6807	6573
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	-	7406	7098
Общая себестоимость, руб.*	-	130340	130340
Получено от реализации, руб.	-	170338	163254
Прибыль +, -, руб.	-	39998	32914
Уровень рентабельность, %	-	30,7	25,3
14-15 месяцев			
Удой, кг	6862	6821	6611
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7538	7442	7233
Общая себестоимость, руб.*	130340	130340	130340
Получено от реализации, руб.	173374	171166	166359
Прибыль +, -, руб.	43034	40826	36019
Уровень рентабельность, %	33,0	31,3	27,6
16-18 месяцев			
Удой, кг	6574	6616	6667
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7151	7167	7295
Общая себестоимость, руб.*	130340	130340	130340
Получено от реализации, руб.	164473	164841	167785
Прибыль +, -, руб.	34133	34501	37445
Уровень рентабельность, %	26,2	26,5	28,7

*себестоимость 1 кг молока 19,6 руб. при удое 6650 кг

Производство молока в хозяйстве рентабельно. Наиболее высокий уровень рентабельности оказался в группе коров с кровностью 75-91% и сроком первого осеменения 14-15 месяцев – 33,0%. На втором месте были коровы с кровностью 91-96% и сроком первого осеменения – 31,3% и на третьем месте оказались коровы с кровностью свыше 97% и возрастом первого осеменения 16-18 месяцев – 28,7%. На 1,1% им уступали животные с кровностью свыше 97% и возрастом первого осеменения 14-15%.

В таблице 4 представлены данные по расчету уровня рентабельности производства молока коровами в зависимости от срока первого осеменения коров.

Таблица 4 – Эффективность производства молока в зависимости от возраста первого осеменения коров

Показатель	Возраст первого осеменения, месяцев			В среднем по стаду
	До 14	14-15	16-18	
Удой, кг	6637	6710	6602	6650
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7199	7350	7192	7255
Общая себестоимость, руб.*	130340	130340	130340	130340
Получено от реализации, руб.	165577	169050	165416	166865
Прибыль +, -, руб.	35237	38710	35076	36525
Уровень рентабельность, %	27,0	29,7	26,9	28,0

Из данных таблицы видно, что при уровне рентабельности производства молока в целом по всем анализируемым показателям 28,0% только коровы осемененные первый раз в возрасте 14-15 месяцев превосходят этот показатель на 1,7%. Использование животных при сверхраннем первом осеменении и при возрасте первого осеменения 16-18 месяцев снижает уровень рентабельности производства молока на 1,0 и 1,1%, по сравнению со средним по стаду соответственно по группам.

Список литературы

1. Дунин, И. М. Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве // Зоотехния. 1999. №1. С. 2-8.
2. Жиряков, А.М. Животноводство России // Зоотехния. – 2003. – № 11. – С. 23–28.
3. Башенко М.И., Хмельничный Л.М. Модельный тип молочной коровы // Зоотехния. 2005. № 3. С. 6 - 8.
4. Бильков В., Анищенко Н., Чурбаков Ю. Интенсификация лактационной деятельности и продуктивное долголетие коров в высокопродуктивных стадах // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. № 8. С. 11-12.
5. Боташева, Л.Х. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования племенной работы в скотоводстве – М., 2006. – 199 с.
6. Петров В.А., Гридин В.Ф. Продуктивное долголетие коров различных генотипов и анализ причин их выбытия // Аграрный вестник Урала. 2011. № 2 (81). С. 26 – 28.
7. Журавлева, М.Е. Резервы повышения эффективности молочного животноводства [Текст] / М.Е. Журавлева, Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.П. Прокудина // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 25–26.
8. Киселев Л., Новикова Н. Долголетие и удои зависят от генотипа // Информационный бюллетень. Казань, 2011. № 1. С.29 – 31.
9. Горелик О. В., Харлап С. Ю., Андриюшечкина Н. А. Оценка влияния голштинизации на продуктивные качества черно-пестрого скота // Вестник биотехнологии. 2020. № 1

Gorelik O.V., Neverova O.P., Gorelik A.S., Kharlap S.Y.

THE INFLUENCE OF THE GENOTYPE AND AGE OF THE FIRST INSEMINATION ON THE EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION

The aim of the work was to study the milk productivity of cows of different genotypes of the Holstein breed and different terms of the first insemination of cows. It was found that despite the equalization of the herd in terms of productive qualities, the best productivity indicators were cows inseminated for the first time at the age of 14 months with a genotype of 91-96% according to Holstein and at the age of 14-15 months with a genotype of 75-96%. An increase in the blood content of the Holstein breed over 97% and the age of insemination up to 16-18 months led to a decrease in productivity. The highest level of profitability was found in the group of cows with a blood density of 75-91% and a first insemination period of 14-15 months – 33.0%. In second place were cows with a blood density of 91-96% and the period of the first insemination – 31.3% and in third place were cows with a blood density of over 97% and the age of the first insemination of 16-18 months – 28,7%.

Keywords: cattle, cows, genotype, age of first insemination, productivity, profitability.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА МЯСА ПТИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ

В производственных условиях АО «Новосибирская птицефабрика» изучен процесс переработки тушек цыплят-бройлеров двумя способами: первый – тушки реализовывались неразделанными, второй – использовали глубокую переработку мяса птицы.

Ключевые слова: глубокая переработка, тушки, цыплята бройлеры, убой, выход мяса, качество продукции.

Экономический рост в отечественном птицеводстве, сопровождается существенным расширением ассортимента выпускаемой продукции. Поэтому на сегодняшний день перед российскими птицеводами стоит задача насытить рынок разнообразным и удобным для использования ассортиментом птицепродуктов, так как современный покупатель предпочитает проводить на кухне как можно меньше времени (легче приготовить полуфабрикаты за 15-20 минут).

Одним из путей увеличения производства полуфабрикатов является комплексная переработка мяса птицы: расчленение тушек на части в соответствии с их пищевыми достоинствами и гастрономическим назначением; отделение наиболее ценных частей тушек, выделение кускового бескостного мяса; направление менее ценных частей на производство полуфабрикатов. Как показала мировая практика, если раньше 80% мяса птицы реализовывалось в виде неразделанных тушек, то сейчас ситуация кардинально изменилась. Это и было взято за основу [1].

В данной работе мы решили изучить в производственных условиях АО «Новосибирской птицефабрики процесс переработки тушек цыплят-бройлеров, при этом выделив два способа: первый – тушки реализовывались неразделанными, второй – использовали глубокую переработку мяса птицы. Для изучения вопроса необходимо решение следующих задач:

1. Провести социологический опрос, позволяющий определить отношение к мясной продукции птицеводства.
2. Определить живую массу цыплят-бройлеров за период выращивания и ее потери при подготовке птицы к убою, изучив выход и качество мясной продукции при убое цыплят-бройлеров в условиях АО «Новосибирская птицефабрика».
3. Рассчитать экономическую эффективность разных способов переработки птицы.

Работа выполнялась в производственных условиях АО «Птицефабрика Новосибирская». Убой птицы и обработка тушек проводились в убойном цехе.

Объектом исследования стали два способа переработки тушек цыплят-бройлеров. Первый способ получения – переработка тушек цыпленка-бройлера с получением субпродуктов: печень, сердце, желудки, а также отделены ноги, головы, шеи, второй – более углублённая переработка, т.е. разделение тушек по частям с выделением крыла, грудки, голени, бедра и супового набора.

Разделение тушек по частям проводили так: для правильного выполнения резки крылышек необходимо их расправить, используя для этого модуль расправки крыльев. Тушки вводятся в данный модуль грудкой вперёд. Крылья расправляются с помощью двух вращающихся валов, на которых вмонтированы вращающиеся пальцы. Отрезание крыла осуществляется круговой резкой – тушка вводится спинкой вперёд, статический нож наносит предварительный разрез в лопаточном суставе, ножи обрезания крыла круговой резкой отделяют крылышки от продукта.

С помощью модуля резки грудки возможна её разделка с коротким (средним) ребром. Продукт вводится в модуль грудкой вперёд, киль грудной кости устанавливается в

надлежащем положении с помощью направляющей продукта и направляющих грудки. Вращающиеся ножи отрезают её от продукта.

После того как отрезана грудка тушки, модуль удаляет спинку продукта. Тушка вводится в модуль грудкой вперёд, направляющие ножи позиционируют заднюю половину в надлежащее положение. Ротационные ножи отрезают верхнюю часть позвоночника от продукта.

В модуле отрезания голени (бедро) ножка прижимается к узлу позиционирования направляющим прижимом и опорой. Прижим устанавливает ножку в нужное положение относительно узла позиционирования. Направляющие прижимы фиксируют ножку к узлу позиционирования таким образом, что коленная чашечка оказывается над блоком. Вращающийся нож разрезает ножку по коленному суставу. Бедренная кость, бедро или бедро с позвоночной частью падает на ленту транспортёра параллельно с голенью.

При выполнении работы и отвечая на поставленные задачи изучались следующие показатели:

- Социологический опрос проводился в черте города Новосибирска в фирменных магазинах «Пятерочка». Было опрошено 100 человек разного возраста и пола с разным уровнем достатка;

- Определяли живую массу цыплят-бройлеров перед убоем, а также учитывали потери живой массы после «голодной просидки» - путем взвешивания птицы на весах;

- Разделку тушек проводили согласно требованиям, которые изложены в технологической инструкции;

- Массу и выход потрошённой тушки - учитывали путём взвешивания на весах определённого количества мяса;

- Массу отдельных частей тушки и массу субпродуктов – также взвешиванием на весах с точностью $\pm 0,1$ г.

- Распределение тушек по сортам согласно ГОСТ 31470-2012. По упитанности и качеству обработки тушки подразделяли на 2 сорта.

- Химический состав мяса цыплят – проводили в лаборатории хозяйства по общепринятым методикам.

- Микробиологические показатели определяли в лаборатории по общепринятым методикам и сравнивали с нормами;

- Экономическая эффективность полученных результатов рассчитывалась с учетом полученных показателей и цен на мясо птицы в России.

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики по Стьюденту и Пирсону.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале выполнения работы был проведен социологический опрос, цель которого выявление предпочтений разных категорий потребителей к птичьему мясу. Опрос проводился на территории г. Новосибирска в сети фирменных магазинов «Пятерочка». Количество опрошенных – 100 человек в возрасте от 18 лет и старше. Среди опрошенных преобладали женщины, доля которых составила 75%, мужчин – 25%. Все они отмечали при покупке мяса цыплят-бройлеров; что данный продукт калорийный и из него можно приготовить любое блюдо и очень быстро.

Распределение респондентов по возрасту оказалось следующим: 18-25 лет – 18,3%; 26-40 лет – 5,6%; 41-49 лет – 23,6%; 50-60 лет – 18,1 %; 61 и более – 34,4% (рис. 1). На основании опроса было выявлено, что данную мясную продукцию покупают охотнее люди среднего возраста (41-49 лет) и старше 60 лет.

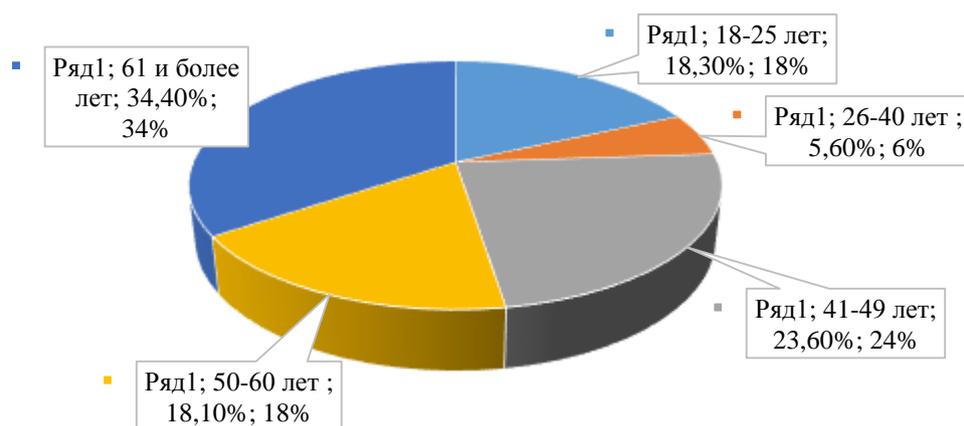


Рисунок 1 - Возрастные категории потребителей, готовых приобрести мясо цыплят-бройлеров

На вопрос: «Лично Вы покупали вчера или позавчера изделия из мяса птицы?» – 63,8% респондентов ответили «да» и 36,2% – «нет». На вопрос: «Требуется ли расширение ассортимента полуфабрикатов из частей тушки цыплят-бройлеров?» – 60,2% опрошенных ответили «да», 14% – «нет», а 25,8% затруднились с ответом.

Таким образом, анализ результатов маркетинговых исследований потребительских предпочтений жителей Новосибирска показал, что подавляющее большинство респондентов предпочитают мясо птицы и продукты из него. Более 60% респондентов заинтересованы в появлении на рынке новых натуральных продуктов из мяса птицы, независимо от уровня информированности об его полезных свойствах.

Вторым изучаемым показателем при выполнении работы является потери живой массы в период кормового голодания. От правильности его проведения зависят многие показатели, так как он влияет и на загрязнение тушек, выход продукции, на увеличении затрат, на эффективность работы перерабатывающих линий, а также на безопасность и качество продукции. Предубойная живая массы и потери ее во время голодной выдержки отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Потери живой массы цыплят за период предубойной выдержки

Показатель	Полученные значения
Живая масса одного цыпленка за период выращивания, г	2636,6±12,1
Живая масса цыпленка после голодной выдержки, г	2553,9
Потери живой массы, г	82,7
%	3,1

Данные таблицы указывают, что средняя живая масса одной головы бройлера за период выращивания составляла 2635,6 грамма. После проведения голодной выдержки живая масса снизилась на 3,1% или на 82,7 г. Произошло полное опорожнение желудочно-кишечного тракта птицы. В соответствии с методикой проведения исследований, в которой предусмотрено изучение мясных качеств тушек бройлеров, нами был проведен убой птицы. Полученные показатели по контрольному убою представлены в следующей таблице.

Таблица 2 - Показатели контрольного убоя цыплят-бройлеров

Показатель	Полученные значения
Предубойная живая масса 1 головы цыпленка, г	2553,9±13,8
Выход потрошеной тушки, %	70,2
Масса потрошеной тушки, г	1792,8
Получено мясной продукции, кг	6274,8

Показатели, полученные при подсчете мясной продукции (табл. 2) свидетельствует о том, что живая масса одной головы цыпленка довольно высокая, а это значит, что молодняк содержался в хороших условиях, кормили его полноценными комбикормами, сбалансированными по всем питательным веществам. Также надо отметить достаточно высоким является такой показатель, как выход потрошенной тушки (70,2%). При убое 3,5 тыс. голов птицы получили 6274,8 кг мясной продукции.

После убоя в основном тушки были отнесены к 1-му сорту. Их количество составило 2540 голов или 72,6%, т.е. это тушки у которых мышцы хорошо развиты. Оперение полностью удалено, кожа чистая без ссадин и кровоподтеков. Тушек 2-го сорта составило 918 голов (26,2%) и нестандартных - 1,2% или 42 головы (в основном из-за разрывов кожи).

Химический состав мяса цыплят-бройлеров показывает, что отобранные образцы являются ценным сырьём с точки зрения содержания основных питательных веществ, в т.ч. биологически активных, по большинству показателей (белкам, жирам, золе) не уступают, а по ряду их даже превосходят данные литературных источников.

Для более объективного подтверждения уровня качества испытуемой продукции, нами были использованы также и микробиологические методы исследования, позволяющие оценить состав и контролировать соблюдение рецептур и технологических режимов производства продукции. Результаты данных исследований свидетельствуют о санитарно-гигиеническом благополучии мяса цыплят-бройлеров. Также отмечено, что содержание вредных веществ во взятых образцах не превышали предельно допустимые значения.

Полученные тушки цыплят были подвергнуты переработке на разных модулях. Выход мясной продукции представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Выход мясной продукции цыплят-бройлеров при применении разных способов переработки, кг

Показатель	Способ переработки тушек	
	1	2
Получено всего мяса (тушки), кг	6274,8	6274,8
Субпродукты, кг:		
печень	214,5	214,5
сердце	89,4	89,4
желудки	232,4	232,4
Полуфабрикаты натуральные, кг:		
головы	232,4	232,4
шеи	402,2	402,2
ноги	286,2	286,2
крыло	-	643,5
грудка	-	2699,5
голень	-	929,6
бедро	-	1224,6
суповой набор	-	777,6
Итого	7731,9	7731,9

При подсчете выхода мясной продукции было получено одинаковое количество, что при разделке потрошенных тушек и количеству субпродуктов и тогда, когда использовали углубленную переработку до натуральных полуфабрикатов.

При подсчете денежных средств можно с уверенностью утверждать, что углубленная переработка мяса птицы до натуральных полуфабрикатов более выгоднее. Так при реализации потрошенных тушек и субпродуктов (1 способ) сумма полученных денежных средств составила 1014,4 тыс. руб., а при делении тушек по частям этот показатель составил 1265,3 тыс. руб., что больше на 24,7%. Хотя надо отметить, что количество мяса при том и другом способе его переработке было одинаковое количество.

Показатели, полученные при расчете экономической эффективности свидетельствуют о том, что себестоимость мяса и общие затраты при реализации тушек и субпродуктов были ниже и составили 85,6 р. и 661,8 тыс. р. соответственно, а при 2-ом способе, где получены субпродукты, а тушки были подвергнуты переработке, эти показатели были выше. Это можно объяснить тем, что при применении углубленной переработки мясной продукции затрачено больше труда и при этом способе получено больше прибыли (475,5 тыс. р. против 274,8 тыс. р.). Отсюда и уровень рентабельности при 1-ом способе переработке тушек составил 42,1%, а при 2-ом – 70,0%, что на 27,9% выше. Таким образом, при 2-м способе переработки тушек цыплят-бройлеров (разделяя тушку на части), можно улучшить экономические показатели хозяйства.

Список литературы

1. Гущин В.В. Развитие промышленной переработки мяса птицы в России// Мясная индустрия. – 2019 - №6. – с. 10-13

Gorodok O. A. COMPLEX PROCESSING OF POULTRY MEAT IN THE CONDITIONS OF THE ENTERPRISE

In the production conditions of JSC Novosibirsk poultry farm, the process of processing broiler chicken carcasses was studied in two ways: the first – the carcasses were sold undivided, the second – deep processing of poultry meat was used.

Keywords: *deep processing, carcasses, broiler chickens, slaughter, meat yield, product quality.*

УДК 636.59:546.15

Городок О.А. НЕТРАДИЦИОННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Изучено использование крапивы двудомной в рационе утят и ее влияние на их продуктивные качества

Ключевые слова: *нетрадиционные корма, доза введения, крапива двудомная, рацион, утята, рост, сохранность, убойные и мясные качества, экономическая эффективность.*

Обеспечение населения высококачественными, безопасными продуктами питания является важным стратегическим приоритетом сельскохозяйственного производства нашей страны на ближайшую перспективу. Для того чтобы выполнить эту задачу необходимо увеличить производство птицеводческой продукции, а для этого в первую очередь надо иметь хорошую кормовую базу.

В этом плане относительно новой и интересной проблемой, на наш взгляд, является использование нетрадиционных, экологически чистых и дешевых кормов. Одним из таких перспективных кормов, который нашел широкое применение в личных хозяйствах, является крапива. В то же время данных по применению этого полезного растения для кормления птицы недостаточны и вызывают необходимость изучения применения его в рационах утят, выращиваемых на мясо[1].

Цель и задачи исследования. С учетом выше изложенного целью наших исследований явилось изучение продуктивных качеств утят, при включении в рацион крапивы двудомной.

Для осуществления указанной цели поставлены на решение следующие задачи:

Изучить рост и развитие выращиваемых утят на мясо при использовании в рационах муки из крапивы двудомной;

Определить убойные и мясные показатели утят, получавших нетрадиционные корма;

Рассчитать экономическую эффективность полученных результатов.

Для решения поставленных задач в личном подсобном хозяйстве в 2020 году в течение двух месяцев (55 дней) проведены исследования. Объектом исследований послужили утята пекинской породы и мука, приготовленная из крапивы двудомной.

Для этого молодняк в суточном возрасте в количестве 140 голов методом аналогов поделили на 2 группы. При этом учитывали пол, состояние здоровья, живую массу.

Утята I группы – взяты за контроль. Для их кормления использовали основной рацион, сбалансированный по питательным веществам. Молодняк 2-й опытной группы получал основной рацион с добавлением муки из крапивы двудомной в количестве 5%.

Исследования проводились по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 - Схема проведения опыта

Группа	Кол-во утят, гол	Условия кормления
I - контрольная	70	О. Р. (основной рацион)
II - опытная	70	О.Р. + 5% муки из крапивы двудомной от массы корма

Исследуемые показатели: Живая масса, приросты: (среднесуточный, абсолютный), сохранность, затраты корма, проводили анатомическую разделку тушек, изучали качество мяса, органолептическую оценку, экономическую эффективность

Крапиву скармливали в период бутонизации – до начала цветения, когда она наиболее богата витаминами. Она содержит много витамина С, каротина и хлорофилла. В состав её входят также белки и минеральные вещества. Витаминное сено сушили в тени или в рыхлых валках толщиной 40-50 см. Сушку заканчивали, когда оно становилось шелестящим. Такое сено содержит 13-10% влаги) и имело зеленый цвет. Затем её перетирали и добавляли в рацион утят опытной группы.

Кормили утят всех групп путем ручной раздачи корма. Продолжительность опыта составляла 55 дней. Молодняк всех групп находился в одинаковых условиях.

При проведении исследования изучали следующие показатели.

- Основные зоотехнические показатели (живую массу определяли индивидуальным взвешиванием, на основании этого рассчитывали среднесуточный, абсолютный приросты; сохранность поголовья – в %, путем учета падежа; затраты корма – рассчитывали по общепринятым в птицеводстве методикам – взвешивали корм до раздачи и остатка после поедания)

- Оценку мясных качеств птицы осуществляли путем анатомической разделки тушек. Рассчитывали показатели: масса не потрошенной тушки, полу потрошёной и потрошенной тушки. Взвешивали внутренние органы: мышечный желудок, сердце, печень.

- Качество мяса исследовали, используя органолептическую оценку /мяса и бульона по 9-ти балльной системе (ГОСТ 9959-2015): внешний вид, запах, аромат, вкус, консистенция (нежность, жесткость, сочность).

- экономическую эффективность введения изучаемого корма в рационы кормления подопытной птицы рассчитаны по фактическим ценам 2019года.

Все первичные данные обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1960 г с вычислением уровня вероятности разницы между показателями молодняка опытной и контрольной групп.

Результаты исследований и их обсуждение. Самым распространенным методом оценки роста и других количественных и качественных показателей является взвешивание поголовья в определенные периоды времени. По существующим рекомендациям птицу взвешивали перед кормлением.

Динамика живой массы утят с использованием в рационе муки из крапивы двудомной представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Динамика живой массы утят с использованием в рационе крапивы, г

Возраст утят, (днях)	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Масса утят, г		
суточных	56,5±0,39	56,8±0,43
15-дневных	448,5±7,6	475,8±7,3*
55-дневных	2684,8±28,7	3035,3±28,0**

Примечание: при $P \geq 0,95^*$, $P \geq 0,99^{**}$.

Результаты определения живой массы свидетельствуют о том, что суточные утята 2-ой опытной группы совсем незначительно отличались от утят контрольной группы. Различия по живой массы в суточном возрасте были недостоверны. Но уже в первые две недели выращивания, при введении в рацион муки из крапивы, утята опытной группы стабильно опережали сверстников из контрольной группы, т. е. такая добавка к рациону оказала положительное влияние на этот показатель. Так разница по живой массе утят между опытной и контрольной группами составила 27,3 грамма или 6,0% ($P \geq 0,95$).

В дальнейшем такая тенденция сохраняется. К концу второго месяца выращивания, утята опытной группы превышали контрольную по живой массе: – на 13,0% ($P \geq 0,01$).

Аналогичная картина наблюдается и по приростам живой массы утят, которые характеризуют рост птицы в контрольные периоды. В таблице 3 приведены данные по абсолютному и среднесуточному приростам живой массы опытных утят.

Таблица 3 - Показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы утят при добавлении в рацион муки из крапивы двудомной

Показатель	Группа	
	I	II
Абсолютный прирост, г		
15-дневных утят	392,0	419,0
55-дневных утят	2628,3	2978,5
Среднесуточный прирост, г		
15-дневных утят	26,1	27,9
55-дневных утят	47,8	54,1
Затраты корма на 1 кг прироста,	3,6	3,1

Представленные данные по абсолютному и среднесуточному приростам свидетельствуют о том, что лучших результатов по скорости роста достигли утята 2-ой группы при введении в рацион кормления 5% муки из крапивы двудомной от массы корма. Так у 15-ти дневных утят разница по сравнению с контролем составила 1,8 грамм по среднесуточному приросту, а в возрасте 55 дней этот показатель составил 6,3 грамма. Необходимо заметить и то, что главное – снизились затраты корма, которые показывают сбалансированность рационов и эффективности использования кормов. Если в контрольной группе они равнялись 3,6 кг на 1 кг прироста, то во 2-ой группе они снизились и составили 3,1 кг.

На рисунке 1 представлен график среднесуточных приростов живой массы птицы, который наглядно показывает улучшение этого показателя при использовании муки из крапивы при кормлении утят.

Сохранение поголовья является одним из показателей, характеризующих полноценность кормления птицы и кроме того этот показатель оказывает существенное влияние на конечный выход продукции. Данные по сохранности утят, получавших нетрадиционные корма, приведены на рисунке 1.

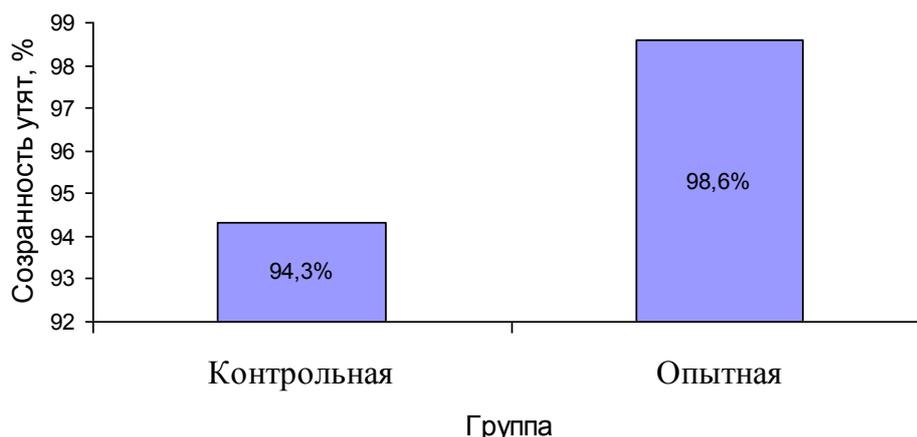


Рисунок 1 - Сохранность поголовья птицы при применении муки из крапивы двудомной

Наиболее высокую сохранность имели утята опытной группы, получавшие сухие смеси крапивы. Если жизнеспособность молодняка в контрольной группе составила 94,3%, то в 2-ой опытной она увеличилась – на 4,3 %. Можно предположить, что крапива являясь ценным источником витаминов (аскорбиновая кислота, каротин, витамин В₆, В₂, К и т.д.) поддерживала здоровье птицы, оказывала стимулирующее и тонизирующее действие, усиливала основной обмен веществ.

Результаты контрольного убоя отражены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели анатомической разделки тушек и химического состава мяса подопытных утят

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса 1-ой головы, г	2684,8±47,0	3035,3±21,3
Масса полупотрошенной тушки, г	2335,8±17,1	2640,7±20,9
Масса потрошенной тушки, г	1798,8±11,6	2076,1±14,4
Масса внутренних органов:		
мышечный желудок, г	95,0±2,8	98,0±8,4
сердце, г	20,0±1,2	16,9±1,6
печень, г	91,6±4,4	91,7±4,4
Общая влажность, %	80,4	79,4
Сырой жир, %	17,4	17,1
Сырая зола, %	4,9	5,8
Сырой протеин, %	14,8	16,1

Данные анатомической разделки тушек 55-ти дневных утят показывают, что в организме птицы под влиянием используемой добавки помимо количественных изменений, проявившихся в увеличении живой массы, произошли и качественные. По сравнению с контрольной группой во 2-й опытной выше наблюдалась масса непотрошенной тушки, кроме этого, положительно повлияла эта добавка и на массу полупотрошенной и потрошенной тушек.

Анатомический анализ показал существенных различий в соотношении веса внутренних органов у молодняка в зависимости от введения в рацион крапивы двудомной не выявлено. Масса внутренних органов в подопытных группах была в пределах существующих норм, и статистически достоверных различий между опытной и контролем не установлено.

Введение дополнительно в рацион утят крапивы обеспечило тенденцию улучшения химического состава мяса. Показатели данной таблицы указывают на то, что химический состав мяса утят в зависимости от введения в рацион крапивы изменяется: общая влажность

уменьшается (80.4%, 79.4% соответственно). Уменьшается и количество жира. А вот количество протеина увеличивается на 1,3% во II группе.

Важным фактором при определении качества мяса является органолептическая оценка. Преимущество такой оценки – относительно быстрое и одновременное выявление целого комплекса показателей мяса. Для оценки использовали методические указания по применению 9-балльной шкалы при дегустации вареного мяса и бульона.

Наивысшие общие оценки имели мясо и бульон опытной группы. При исследовании бульона и мяса по вкусовым качествам отмечено, что в образцах контрольной группы (без добавления в рацион муки из крапивы) присутствовал специфический привкус, что привело к снижению органолептических качеств этого образца.

Анализ экономических значений проведенных исследований показал то, что, использование муки из крапивы в кормлении утят позволяет снизить затраты на производство продукции и повысить эффективность производства. Так как затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе были наименьшими, отсюда и себестоимость одного килограмма мяса снизилась на 6 рублей при вводе в рацион 5% муки. При одинаковой цене реализации получили больше прибыли в опытной группе. Отсюда и уровень рентабельности увеличился на 4,9 % по сравнению с контролем.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о лучшем росте и сохранении утят в опытной группе, где дополнительно к основному рациону использовали муку из крапивы в количестве 5%.

Список литературы

1. Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2014. – № 4. – с.16-20.

Gorodok O. A. NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN POULTRY FEEDING

The use of dioecious nettle in the diet of ducklings and its influence on their productive qualities were studied

Keywords: *non-traditional feed, dosage of administration, nettle dioecious, diet, ducklings, growth, safety, slaughter and meat qualities, economic efficiency.*

УДК 636.598

Городок О.А. ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В производственных условиях АО «Новосибирская птицефабрика» изучена эффективность введения различных дозировок ферментного препарата Авизим 1200 в пшеничных кормосмесях при выращивании цыплят-бройлеров и его действие на продуктивные показатели и качество мясной продукции.

Ключевые слова: *кормление кур, Авизим 1200, цыплята-бройлеры, динамика живой массы, сохранность, затраты корма, мясной продукции.*

Птица высокопродуктивных линий и кроссов характеризуется повышенной требовательностью к условиям питания. В последнее время широкое распространение в кормлении птицы получили ферментные препараты. Их действие выражается не только в улучшении качественных показателей роста, но и в лечебно-профилактической защите организма от патогенных воздействий внешней среды [1].

Надо заметить то, что трудность применения таких препаратов заключается и в том, что очень важно подобрать правильную дозу применяемого препарата. Поэтому представляет определенный научный и практический интерес определения эффективности

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

введения различных дозировок применяемого в хозяйстве ферментного препарата Авизим 1200 в пшеничных кормосмесях при выращивании цыплят-бройлеров.

Авизим 1200 - микробный полиэнзимный препарат в виде мелко гранулированного порошка, содержащий β -глюканиду, ксиланазу и протеазу в количестве 100 ЕД/г, 2500 ЕД/г, 800 ЕД/г соответственно. Сухие ферменты стабильны при гранулировании, температуре 85°C в течение 15 мин или при 90°C в течение 1-2 мин.

Учитывая вышесказанное, цель проведения исследований заключалась в выявлении различных доз ферментного препарата в рационах цыплят-бройлеров и его действие на продуктивные показатели и качество мясной продукции. В связи с этим созрела необходимость в решении следующих задач:

1. Выявить наилучшую дозу ферментного препарата Авизим 1200 в рационах цыплят-бройлеров;
2. Определить влияние разных доз используемого препарата на динамику живой массы, сохранность, затраты корма;
3. Оценить количество мясной продукции после использования разных дозировок препарата в рационах молодняка кур мясного направления продуктивности;
4. Рассчитать экономическую эффективность полученных результатов.

Исследования по использованию ферментного препарата Авизим 1200 в рационах цыплят-бройлеров проведены в производственных условиях АО «Новосибирская птицефабрика», расположенной в Искитимском районе Новосибирской области.

За объект исследований были взяты 3-и птичника с суточным молодняком, который сразу после выборки из инкубаторов был посажен на выращивание. При выборке его из инкубатора отбирали только полноценный молодняк, который уверенно стоял на ногах, хорошо опушенный, пуповина зарубцована, т.е. тот молодняк, который по качеству был отнесен к кондиционному.

Птичники были заранее подготовлены. Размеры их были следующие: 18x96 м в них предусмотрены водопровод, канализация, электроосвещение и электросиловое оборудование. Отопление - с применением калориферов. Птичники оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с механическим подогревом поступающего воздуха при помощи вентиляционно-отопительных агрегатов и специальных увлажнителей.

Цыплята содержались в клеточных батареях. Условия содержания, микроклимат, световой режимы соответствовали нормативам для данного вида птицы. Исследования проводились по схеме, которая отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Кол-во птицы, гол	Особенности кормления
1-контрольная	55681	О.Р. (основной рацион)
2- опытная	55722	О.Р.+0.10% ферментного препарата Авизим1200 на 1 т комбикорма
3- опытная	55643	О.Р. + 0,13% ферментного препарата Авизим 1200 на 1т комбикорма

Авизим 1200 повышает переваримость кормов, приготовленных на основе смеси различных зерновых культур: пшеницы, ржи, тритикале, ячменя и овса. Гидролизует некрахмалистые полисахариды, тем самым улучшает доступность питательных веществ для организма.

Внесение необходимого количества ферментного препарата проводили так: так как этот препарат порошкообразный, то сначала его взвешивали согласно нормам, а затем смешивали с кормосмесью. Раздачу корма проводили включением транспортера.

Согласно поставленным задачам, необходимо было изучить следующие показатели:

Учет продуктивных показателей вели согласно методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИТИП, 2000).

Расход кормов – путём учёта дачи комбикорма и остатка;

Убойные качества тушек определяли в соответствие с ГОСТ 18292-2012 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия» и ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

Экономическую эффективность рассчитывали взяв полученные показатели и данные годовых отчетов предприятия.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики.

Контроль за изменением живой массы бройлеров проводился в течение всего учетного периода с периодичностью пять дней. Полученные результаты изменения живой массы бройлеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы цыплят-бройлеров в зависимости разных доз в рационе ферментного препарата

Возраст цыплят, дни.	Группа		
	I	II	III
1	46,1	45,9	46,0
5	139,0±6,1	147,1±6,8	153,8±5,4
10	323,8±13,0	335,6±12,7	340,7±12,5*
15	583,6±12,3	597,7±13,0	610,4±12,7*
20	734,5±12,7	748,9±19,1	762,3±12,0**
25	906,3±13,5	938,1±12,8	949,7±12,6*
30	1371,5±24,1	1511,3±23,8*	1610,1±23,7**
35	1925,3±22,5	2071,0±17,8*	2263,3±23,6**
40	2223,4±20,8	2364,5±19,8*	2471,6±20,5**

Примечание: * $P \geq 0,95$; **

Данные показатели по живой массе утверждают, что при внесении в рацион наибольшей дозы ферментного препарата этот показатель был выше. Если живая масса цыплят в начале опыта в контрольной и опытных группах была практически одинакова, то уже через 5-ть дней выращивания разница в опытных группах составила 8,1г (2-ая группа) и 14,8 г (3-я группа) по сравнению с показателями контрольной группы.

В конце периода выращивания (40дней) живая масса одной головы в лучшей группе (3-я группа) составила 2471,6 грамма. Во 2-ой группе этот показатель был посромнее – 2364,5г, а в контроле он был меньше на 141,1 г последующей группы при достоверных отличиях. Это можно объяснить тем, что данный препарат улучшает переваримость и усвоение питательных веществ кормосмеси, состоящей из средне энергетических кормов, содержащих 1000-1100 кДж в 100 г корма и служит в данном случае биологическим катализатором.

Самым популярным параметром, характеризующим рост птицы по периодам жизни, является расчет среднесуточного прироста живой массы (Рис.1)

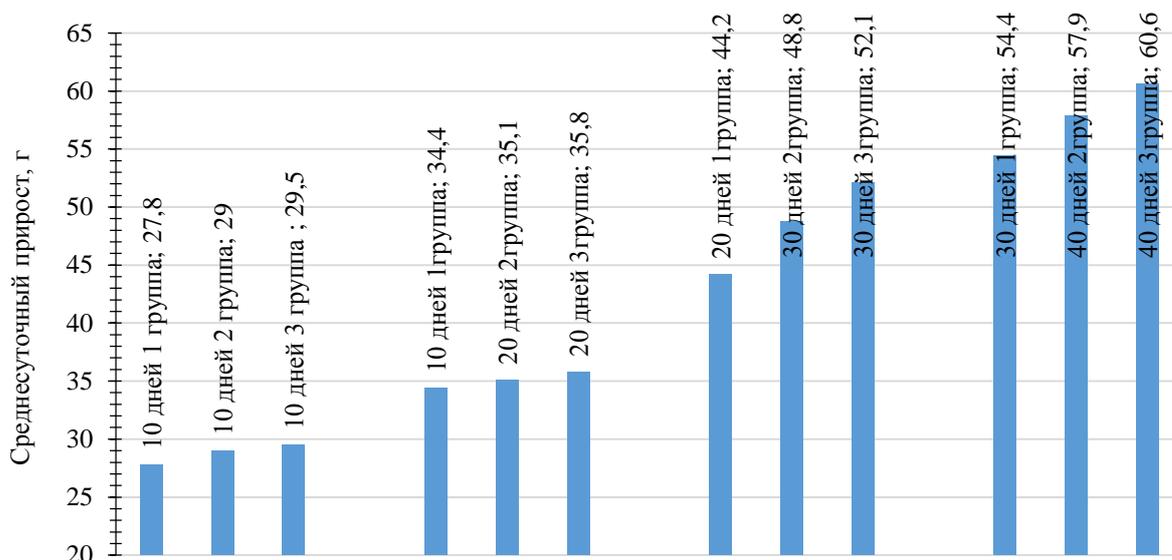


Рисунок 1 - Среднесуточный прирост живой массы в зависимости от ввода в рацион молодняка ферментного препарата

На рисунке 1, где отражен среднесуточный прирост через каждые 10 дней жизни цыплят хорошо видно, что в первые 10 дней молодняк рос медленно это по-видимому связано из-за стресса, которому они были подвержены. Это и изменение среды, ведь им пришлось приспосабливаться к новым условиям существования и перевозкой в цех выращивания.

Затем начиная с 11-го дня и до конца выращивания цыплят в опытных группах происходят изменения, связанные с введением в рацион добавляемого препарата. Самый высоким среднесуточный прирост за период опыта зафиксирован у бройлеров 3 группы, которые улучшили контрольные показатели за 20,30,40 дней откорма на 2,9%, 17,8% и 11,4%.

При введении разных доз ферментного препарата в рацион цыплят-бройлеров необходимо учитывать его влияние на жизнеспособность птицы. Показатель по жизнеспособности за весь период выращивания цыплят отражен на рисунке 2.

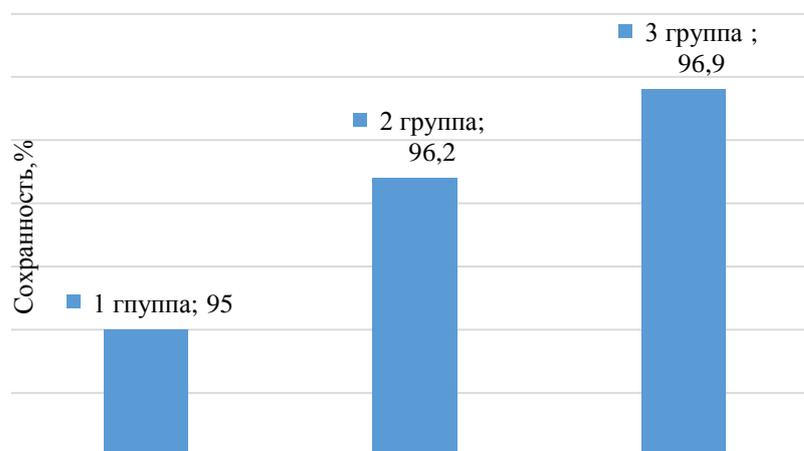


Рисунок 2 - Сохранность молодняка с использованием ферментного препарата в рационах

На данном рисунке отражено то, что наиболее высокую сохранность имели цыплята 3 группы, где при скормливании вводили наибольшую дозу ферментного препарата. Если в контроле этот показатель находился на уровне 95,0%, то во 2 группе сохранность улучшилась на 1,2%, а в 3 группе на 1,9%.

Проведенный расчет количества скормленных кормов позволил рассчитать затраты корма на единицу произведенной продукции. Показатели по конверсии корма указывают на то, что происходит снижение расхода корма как на 1 кг прироста живой массы, так и в общем количестве у цыплят 3 группы. Так, если эти показатели составляли 1,86 кг и 167,6 кг, то в контроле они были больше на 0,11 кг и 1,7кг соответственно. У молодняка, относящегося ко 2 группе также видна разница, но она поменьше, по сравнению с 3 группой.

Наряду с живой массой и интенсивностью роста эффективность выращивания бройлеров зависит в значительной мере и от убойных качеств. В наших исследованиях по достижении птицы возраста 40 дней произвели убой, тушки которых сортировали в соответствии с ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части).

При определении сортности тушек видно, что лучшие показатели получены в 3 группе, где в рацион цыплят вводили наивысшую дозу ферментного препарата Авизим 1200. Так, тушек 1 сорта в этой группе составило 90,3%, что на 2,7% больше по сравнению со 2 опытной группой и на 6% больше показателей контрольной группы. Также надо отметить, что в лучшей группе и процент нестандартных тушек насчитали всего 2%, что ниже на 0,9% (2группа) и 1,6 % (1 группа).

При более детальной оценке мясных качеств учитывали выход съедобных и несъедобных частей. Данные анатомической разделки тушек приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, г	2223,4	2364,5	2471,6
Масса потрошеной тушки, г	1514,0	1638,0	1740,0
Убойный выход, %	68,1	69,3	70,4
Масса съедобных частей, г	833,0	922,0	995,0
%	55,0	56,3	57,2
Масса несъедобных частей, г	681,0	716,0	745,0
%	45,0	43,7	42,8

По показателям анатомической разделки тушек, выращенных цыплят, надо отметить то, что ввод в кормосмесь ферментного препарата изменил не только такой показатель как живая масса, но нашли отражение и качественные показатели. Так выход потрошеной тушки изменился по сравнению с контрольной группой, где в рационе не использовали данный препарат на 1,2% (2 группа) и на 2,3% (3 группа). Также надо отметить, что в 3 группе масса съедобных частей составила 57,2%, что выше на 2,2% по сравнению с контролем и на 0,9%- 2 группу. Изменилась масса несъедобных частей тушки. Наименьшая масса несъедобных частей зарегистрирована у тушек, относящихся к 3 группе.

Таким образом, экономическая оценка полученных результатов подтверждает то, что применение ферментного препарата Авизим 1200 в дозе 0,13% в рационах цыплят-бройлеров выгодно. Уровень рентабельности увеличился на 5,0 % по сравнению с контрольной группой и на 2,3% по сравнению со 2 группой. Это увеличение произошло за счет улучшения сохранности поголовья, увеличения живой массы, выхода мясной продукции, снижения затрат корма на 1 кг привеса, в связи с этим уменьшилась в опытных группах себестоимость 1 кг мяса, хотя реализационная цена была взята одинакова.

Список литературы

1. Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы / И.А. Егоров // Птицеводство. – 2014. – № 4. – с.11-16.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Gorodok O. A.
ENZYME PREPARATIONS IN THE DIETS OF BROILER CHICKENS

In the production conditions of JSC "Novosibirsk poultry farm", the effectiveness of the introduction of various dosages of the enzyme preparation Avizim 1200 in wheat feed mixtures for growing broiler chickens and its effect on the productive indicators and quality of meat products was studied.

Keyword: chicken feeding, Avizim 1200, broiler chickens, dynamics of live weight, safety, feed costs, meat products.

УДК 636.52/. 58.084

Городок О.А.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИНА С В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ

Изучено влияние повышенных доз витамина С в рационе кур-несушек родительского стада кросса Хаббарт Ф-15 в возрасте 200 дней на результаты инкубации и качество выведенного молодняка.

Ключевые слова: кормление кур, витамин С, яйценоскость, сохранность поголовья, прочность скорлупы, вывод и качество молодняка.

Кормление сельскохозяйственной птицы – один из важнейших производственных процессов, обеспечивающих эффективность отрасли, который основывается на научных методах и приемах. Немаловажную роль в кормлении птицы играют витамины, участвующие во всех жизненно важных биохимических процессах, протекающих в организме птицы.

Немаловажную роль в организме птицы играет витамин С. Из литературных данных нам известно, что этот витамин участвует в обмене углеводов и белков, а также способствует сохранению витаминов, таких как витамин А и Е в организме птицы [1].

Необходимо отметить то, что наукой накоплен определенный фактический материал по добавлению в рацион птицы аскорбиновой кислоты. Между тем вопрос по количеству введения этого витамина в рацион птицы остается мало освещенным. Это и побудило нас в проведение настоящих исследований по изучению этого вопроса.

Целью наших исследований явилось изучение использования витамина С в рационе кур-несушек родительского стада и его влияние на результаты инкубации и качество выведенного молодняка. В соответствии с поставленной нами целью решались следующие задачи:

Определить влияние витамина С на продуктивные показатели кур-несушек родительского стада;

Оценить качество инкубационных яиц и воспроизводительные способности кур-несушек при введении в рацион разных доз витамина С;

Рассчитать экономическую эффективность полученных результатов.

Исследования по теме проводились в производственных условиях ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская» на родительском стаде кур-несушек. С этой целью были взяты 2 птичника (№13 и 20) кур-несушек кросса Хаббарт Ф-15 в возрасте 200 дней. Подопытных кур-несушек содержали в типовых безоконных птичниках размером 18x96 м на глубокой несменяемой подстилке, при плотности посадки 4 головы на 1 м², кормления и поения - 1,5-2 см на голову. Половое соотношение поддерживали 1:8. Температурный, влажный, световой режимы в обоих птичниках были одинаковы и соответствовали нормам, рекомендованных ВНИТИП: температура 16-18 °С, влажность воздуха 70%.

Несушки в птичнике № 13 (1-я группа) взяты за контроль. Для кормления их использовали основной рацион, в который добавляли аскорбиновую кислоту в дозе 50 мг/кг корма. Несушкам опытной группы (птичник 20) скармливали такой же рацион, но вместо 50 мг/кг добавляли повышенную дозу витамина С. Эта доза составляла 100 мг/кг корма. Внесения необходимого количества витамина С в комбикорм осуществлялось методом

смешивания. Раздачу корма проводили транспортером. Первым этапом наших исследований явилось изучение продуктивных показателей кур-несушек родительского стада (табл. 1).

Таблица 1 - Яйценоскость кур-несушек от введения в рацион повышенной дозы витамина С

Показатель	Группа	
	I	II
Количество несушек, гол.	4000	4000
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	23,0	24,0
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	23,3 ± 1,3	24,1 ± 1,5
Валовой сбор яиц, шт.	92000	96000
Удельный вес отбракованных яиц, %	3,4	2,7

Из показателей таблицы следует отметить, что самый главный показатель в птицеводстве – это яйценоскость. Она была выше у кур-несушек 2-ой группы. Однако, эти различия недостоверны и могут рассматриваться лишь как тенденцию к увеличению. Удельный вес отбракованных яиц в опытной группе составлял на 0,7% меньше, чем в контроле. Кроме того сохранность поголовья кур родительского стада (табл.3) была выше в птичнике №20, где в рацион вводили повышенную дозу витамина С. Разница с контрольной группой составила 1,7%. Необходимо отметить, что в контрольной группе процент выбраковки был выше. Падежа в течение месяца в опытной группе не зафиксировано. При подсчете среднего поголовья также установлена разница между контрольной и опытной группами (68 голов.).

Повышение сохранности поголовья можно объяснить тем, что увеличенная доза аскорбиновой кислоты в рационе кур-несушек способствовала повышению физиологической устойчивости организма кур-несушек к внешним неблагоприятным факторам, в частности к стрессовым ситуациям. Инкубационное яйцо хорошего качества является залогом успешной инкубации. Морфологический анализ инкубационных яиц отражен в таблице 2.

Таблица 2 - Морфологические показатели яиц кур, полученные при разных дозах введения в рацион витамина С

Показатель	Группа	
	I	II
Масса яиц, г	63,78 ± 0,36	63,87 ± 0,27
Индекс формы яйца, %	77,3 ± 0,4	77,3 ± 0,52
Масса составных частей яйца, г		
белка	35,08 ± 0,03	34,08 ± 0,2
желтка	21,05 ± 0,3	22,09 ± 0,9
скорлупы	7,65 ± 0,03	7,7 ± 0,05
Толщина скорлупы, мкм	34,7 ± 0,4	35,4 ± 0,4
Единица Хау, %	72,5 ± 1,3	73,0 ± 1,3
Доля составных частей яйца, % белка	55,0	53,3
-желтка	33,0	34,6
-скорлупы	11,4	12,1
Соотношение белка к массе желтка	1,7	1,54
Упругая деформация, мкм	20,1 ± 1,5	20,6 ± 1,5

В зависимости от доз витамина С отмечено улучшения инкубационных качеств яиц. Наиболее высокие показатели инкубационных качеств яиц получены во 2-ой опытной группе. Морфологический анализ яиц свидетельствует, что масса их, хотя и незначительно, но увеличилась у яиц из опытной группы. Этот показатель здесь равнялся 63,87 г, что на 0,09 г превосходил показатели контрольной группы (без достоверных отличий).

Индекс формы яиц контрольной и опытной группы оставался на одном уровне и соответствовал предъявляемым требованиям.

В оценке качества инкубационных яиц особо важное значение имеет изучение качества скорлупы, которая определяется двумя показателями: величиной упругой деформации и толщины скорлупы. Опыт показал, что толщина скорлупы от несушек опытной группы была больше, чем в контрольной. Это является следствием лучшего усвоения кальция, что в свою очередь повышает прочность скорлупы яиц, а она является материалом для построения скелета эмбриона.

Единица Хау характеризует качество белка. В нашем опыте у яиц из контрольной группы она была меньше по сравнению с опытной на 0,3 %. Полученный результат указывает на то, что у исследуемых яиц опытной группы качество белка было лучшим. Кроме того отмечены существенные различия по процентному содержанию белка, желтка и скорлупы в яйцах подопытной птицы. Лучше они были у несушек опытной группы.

Инкубационные качества яиц в значительной мере зависят от того, какое оно будет по химическому составу, и в первую очередь – от наличия в них биологически активных веществ, таких как провитамина группы А или каротиноидов, а также витаминов А и В2. Полученные результаты по химическому составу яиц указывают, что оно хорошего качества. Содержание основных витаминов находится больше у яиц второй группы, где несушки получали аскорбиновую кислоту в дозе 100 мг/кг корма. Хотя надо заметить, что содержание каротиноидов в яйцах зависит не только от качества и количества витаминов в рационе, но и от условий содержания, сочетания питательных веществ и витаминов в кормовых смесях, физиологического состояния птицы. Воспроизводительные способности кур-несушек оценивали по таким показателям как оплодотворенность, выводимость яиц и вывод молодняка (табл.3).

Таблица 3 - Вывод молодняка при разных дозах введения в рацион несушек витамина С

Показатель	Группа	
	I	II
Количество заложенных яиц на инкубацию, шт.	88872	93408
Вывод молодняка, %	77,9 ±1,8	79,7±2,3
гол.	69231	74446
Выводимость яиц, %	79,1	80,2
Оплодотворенность яиц, %	99,2	99,3

Результаты исследований отражают увеличение процента выводимости у яиц опытной группы, разность между опытной и контрольной группами составила 1,1%. Вывод молодняка из яиц опытной группы был выше, чем в контрольной на 1,8 %, хотя статистически достоверность этих изменений не улавливается, но изменения заметны.

Отразятся ли разные номы введения в рацион кур витамина С на качестве выведенного молодняка показаны в следующей таблице.

Таблица 4 - Качество выведенных цыплят в зависимости от разных доз введения в рацион витамина С

Показатель	Группа	
	I	II
Выведено цыплят всего, гол.	69231	74446
Из них кондиционных:		
1 группы, гол	59054	64842
%	85,3	87,1
2 группы, гол.	7061	6775
%	10,2	9,1
Слабые и калеки, гол.	3116	2829
%	4,5	3,8

Исследованиями установлено, что по качеству выведенных цыплят опытная группа была лучшей. Здесь кондиционного молодняка было наибольшее количество и составило 87,1 %. Цыплята из этой группы были подвижны, быстро реагировали на свет, звук, имели подобранный живот, полностью втянутый остаточный желток, пуповина зарубцована. Худшие результаты отмечены в контрольной группе. Количество слабых и калек находилось в пределах 4,5%, что на 0,7% больше по сравнению с показателями опытной группы.

Таким образом, выявлено дифференцирующее действие витамина С на яйценоскость, сохранность поголовья, прочность скорлупы, вывод и качество молодняка.

Расчёт экономической эффективности показал, что введение в рацион кур-несушек родительского стада повышенной нормы витамина С более целесообразнее. В опытной группе получено прибыли больше и уровень рентабельности увеличился на 11,8%.

Список литературы

1. Поплавский Л. Влияние витамина С на продуктивность кур / Л. Поплавский и др. // Ж. Птицеводство, №6. - 2011. - с. 9-10.

Gorodok O. A.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF VITAMIN C IN THE POULTRY DIET

The effect of increased doses of vitamin C in the diet of laying hens of the parent herd of the Hubbard f-15 cross at the age of 200 days on the results of incubation and the quality of the bred young was studied.

Keyword: chicken feeding, vitamin C, egg production, livestock safety, shell strength, breeding and quality of young animals.

УДК 635.01

Данилов К.С., Прохорова Л.Н., Иванов Д.А.

АНАЛИЗ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА МАРИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Анализ отрасли овощеводства Марийской республики показывает, что в структуре посевных площадей лидирующие позиции занимают разные виды капусты. При этом, происходит увеличение перечня культивируемых товарных овощных культур и спроса на их высокопродуктивные сорта и гибриды; снижение объемов ручного труда путем замены их современными агрегатами; рост числа введенных в эксплуатацию парников и «умных» теплиц; развитие логистических центров для скорейшего доведения готовой продукции до потребителя.

Ключевые слова: отрасль, овощеводство, анализ, капуста, посевная площадь.

При динамичном ритме человеческой жизни овощи являются незаменимым продуктом питания в рационе. Они способны полностью удовлетворить физиологические потребности живого организма в природных антиоксидантах и биологически активных веществах, а также, в среднем, на 80 % восполнить необходимость в минеральных солях и витаминах, на 70 % – в легкоусвояемых углеводах и на 20 % – в белках [1-5].

В настоящее время в мире возделывается более 600 видов овощей, а в нашей стране из-за природно-климатических и национальных особенностей производится менее 100 видов. Основными из них являются: разные виды капусты, огурцы, томаты, кабачки, баклажаны, лук, чеснок, столовые свекла и морковь, перец и зеленные культуры. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в день рекомендуется употреблять до 600 г овощей.

В России площадь под овощными культурами занимает чуть более 500 тысяч гектар. При этом страна производит 1,26 % мирового объема овощей. Средняя урожайность по стране составляет 24 т/га у овощей в открытом грунте и 4,5 т/га – в защищенном грунте. Поэтому по-прежнему актуальной является проблема круглогодичного обеспечения населения страны свежими овощами [6-11].

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Цель работы – дать анализ отрасли овощеводства Марийской Республики.

Переход на здоровое питание ведет за собой повышенный спрос на овощи. Для удовлетворения потребностей населения в республике за последнее десятилетие объем производства овощей увеличился в 1,4 раза (рис. 1).

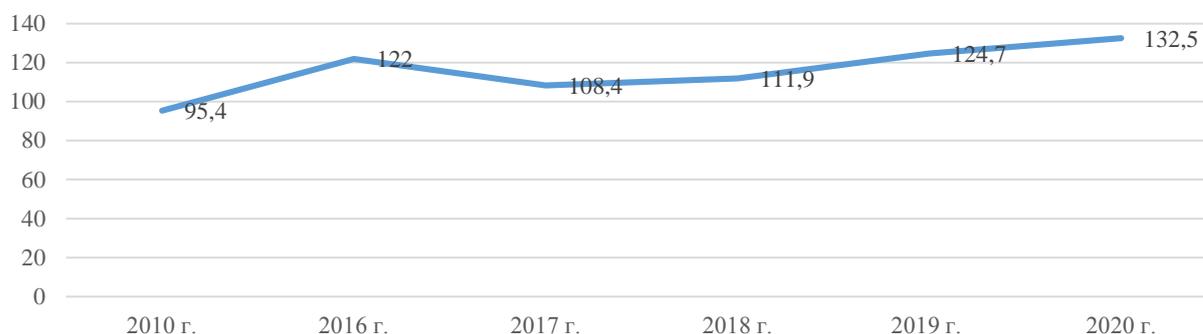


Рисунок 1 – Валовой сбор овощей в Марийской республике, тыс. т.

По уровню самообеспеченности овощами Марийская республика наряду со многими южными регионами, обладающими благоприятными климатическими условиями, входит в категорию «высоких», где коэффициент составляет 1,0 и более. В свою очередь, увеличение объемов производства овощей снижает их среднюю розничную цену, что особенно важно для дотационных регионов, население которых не может похвастаться высокими доходами. Среднедушевой доход в республике колеблется от 14000 до 29000 рублей. В масштабах страны, Марий Эл производит 1 % от общего объема товарной овощной продукции [12].

На современном этапе развития овощеводства в Республике Марий Эл можно выделить следующие основные тенденции:

- увеличение перечня культивируемых товарных овощных культур;
- использование высокопродуктивных сортов и гибридов;
- снижение объемов ручного труда путем замены их современными агрегатами;
- рост числа введенных в эксплуатацию парников и «умных» теплиц;
- развитие логистических центров для скорейшего доведения готовой продукции до потребителя.

В структуре посевных площадей лидирующее (72,5 %) положение занимает капуста (рис. 2).

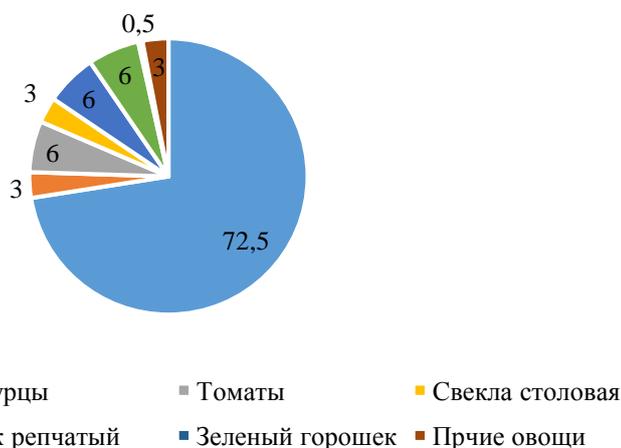


Рисунок 2 – Структура посевных площадей овощей в Марийской республике, %.

Таким образом, анализ отрасли свидетельствует о том, что, для дальнейшего развития овощеводства в республике, необходима государственная поддержка, которая

позволит повысить уровень интенсификации и инновационного развития отрасли в сфере производства, хранения и переработки производимой продукции.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Волков, А.И. Анализ мирового рынка органической продукции / А.И. Волков, В.С. Большакова, А.Э. Леухин // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 125-127.
3. Волков, А.И. Подбор культуры для возделывания после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2022. – С. 6-8.
4. Волков, А.И. Современное состояние мирового органического растениеводства / А.И. Волков, А.Э. Леухин, В.С. Большакова // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 128-130.
5. Минаков, И.А. Пути решения проблемы обеспечения населения страны овощной продукцией / И.А. Минаков // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 2. – С. 16-21.
6. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2020 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 560 с.
7. Овощеводство: технологии и сорта // Информационный бюллетень Минсельхоза России. – 2021. – № 2. – С.14-16.
8. Прохорова, Л.Н. Экологическая безопасность при использовании инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 84-88.
9. Рыжкова, С.М. Тенденции развития кооперативного рынка плодоовощной продукции России в условиях санкций / С.М. Рыжкова // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2019. – № 2. – С. 86-96.
10. Смирнов, А.Н. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.
11. Смирнов, А.Н. Экологический способ рекультивации заброшенных земель сельскохозяйственного назначения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Современные проблемы медицины и естественных наук. – Йошкар-Ола, 2019. – С. 312-314.
12. Экономические аспекты развития овощеводства России / А.П. Королькова [и др.] – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 204 с.

Danilov K.S., Prohorova L.N., Ivanov D.A.

ANALYSIS OF THE VEGETABLE INDUSTRY OF THE MARI REPUBLIC

An analysis of the vegetable growing industry of the Mari Republic shows that different types of cabbage occupy leading positions in the structure of sown areas. At the same time, there is an increase in the list of cultivated commercial vegetable crops and the demand for their highly productive varieties and hybrids; reducing the volume of manual labor by replacing them with modern units; growth in the number of greenhouses and "smart" greenhouses put into operation; development of logistics centers for the fastest delivery of finished products to the consumer.

Keywords: branch, vegetable growing, analysis, cabbage, sown area.

УДК 664

**Даулеткерей А.Б., Мухитдинова М.И, Умирбекова А.С.,
Акжанов Н., Сагындыков У.З.**

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

В статье приведен анализ производства грецкого ореха в Казахстане и в мире. Также освещены методы применения грецкого ореха в народном хозяйстве. В пищевой промышленности широко используется прошедшая предварительную технологическую обработку, включающая выделение ядра, продукция грецких орехов, которая продается на прилавках магазинов в качестве самостоятельного пищевого продукта и используется в различных орехово-фруктовых смесях. При этом скорлупа, полученная на стадии очистки ядер, как правило, утилизируется обычно сжиганием. При переработке одной тонны грецкого ореха остается неиспользуемый продукт –

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

скорлупа, массой свыше 550 кг. Учитывая многотонный объем переработки плодов грецкого ореха, выход получаемых при этом отходов является так же существенным. Полученная масса утилизируемых отходов требует складирования, вывоза и утилизации, то есть дополнительных затрат, когда возможна такая организация производства, при которой скорлупа будет концентрироваться и перерабатываться на выделение ценных биологически активных веществ, на основе которых можно разработать новые отечественные препараты разного лечебно-профилактического действия.

Ключевые слова: анализ, масличные культуры, грецкий орех, отходы, технология.

Введение. Одной из актуальных проблем в сельском хозяйстве является большое количество не утилизируемых отходов масличных культур. Грецкие орехи являются ценным пищевым продуктом благодаря своей высокой питательной ценности и вкусовым качествам. Спрос на них в мире ежегодно растет. Это связано, во-первых, с тем, что все больше людей отдают предпочтение здоровой и полезной пище. Во-вторых, этому способствует широкое использование грецких орехов в кондитерской, масложировой, мукомольной, фармацевтической, химической, кормовой, лакокрасочной и других отраслях промышленности. Высокий спрос на грецкие орехи обусловлен еще и тем, что культивировать его можно далеко не везде. По данным ученых, всего лишь 7% суши во всем мире подходит для выращивания ореховых деревьев.

Учитывая значительный объем производства и выхода скорлупы достигающего 55% нетрудно представить объемы получаемых при переработке плодов грецкого ореха отходов, требующих соответствующей утилизации, что влечет за собой дополнительные расходы. К примеру, при мировом объеме производства грецких орехов в 2 млн. т, отходы при выделении ядра составляют более 1 млн. т. В то же время, исследования, проведенные до сегодняшнего дня, показывают применимость скорлупы грецкого ореха для лечения гельминтозов, лихорадки, энтероинфекции, при воспалительных заболеваниях суставов. Известны и другие случаи применения скорлупы в производстве и жизнедеятельности человека [1].

Таким образом, переработка большого количества получаемого вторичного сырья грецкого ореха с целью производства препаратов различного лечебно-профилактического действия на основе выделения остаточных ценных биологически активных веществ, а равно и изучение возможности разработки модели безотходной технологии переработки грецкого ореха, изучение групп биологически активных веществ скорлупы и обоснование экономической целесообразности подобных исследований, является актуальным и перспективным научным направлением.

Объекты исследований – отходы масличных культур, грецкий орех. Сбор информации осуществлялся по методу литературной герменевтики, источниками являлись научные статьи, база патентов и др.

Результаты и их обсуждение. Анализ научно-технических источников по вопросу использования отходов грецкого ореха свидетельствует, что в настоящее время этой проблеме уделено значительное внимание. Грецкий орех является ценной культурой, которая известна человечеству много сотен лет. Культура отличается хорошей приживаемостью, урожайностью, устойчивостью к морозной погоде. Многие садоводы ценят орех за его вкусовые качества и полезные свойства.

В мире ежегодно производится около 3,8 млн. т грецкого ореха. Основными производителями грецкого ореха являются Китай – 2,2 млн. т/год, США – 0,61 млн. т/год и Иран – 0,41 млн. т/год. В пятерку основных производителей также входят Турция и Мексика (рисунок 1) [2].

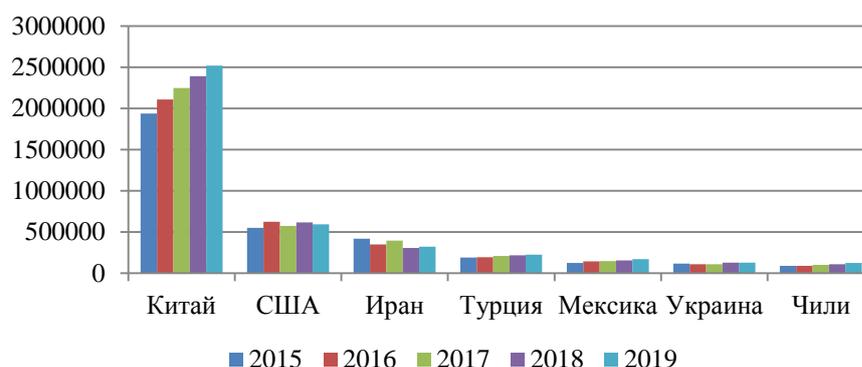


Рисунок 1 - Тенденции производства продукта «Грецкий орех»

Наибольшие темпы роста производства грецкого ореха наблюдаются в Китае, Чили и Мексике. Несмотря на общий объем производства, среднегодовые темпы роста в Чили в этом показателе самые высокие. Китай является самым крупным производителем грецких орехов в мире. Большой интерес как производственники представляют Мексика и Турция имеющие неплохие развивающиеся темпы роста среднегодового производства.

США является самым крупным экспортером грецких орехов в мире. На мировой рынок США поставляет более 410 тыс. т (таблица 1). Основные покупатели - Германия, Турция, Китай. Мексика - второй по величине экспортер. На долю этой южноамериканской страны приходится 110 тыс. т. Также значительную долю поставок на рынок этой продукции осуществляют Иран и Сирия.

Таблица 1 – Экспорт грецкого ореха в мире

Экспортер	Доля в экспорте, %	Экспортная стоимость (млн. долл.)				
		2016	2017	2018	2019	2020
США	39,89%	756,7	863,5	861,7	759,8	833,64
Мексика	23,53%	334,6	444,1	562,1	559,1	491,72
Чили	7,08%	149,2	258,0	220,6	225,6	148,06
Китай	5,58%	30,3	75,2	87,5	121,4	116,69
Германия	6,61%	88,0	106,4	129,0	109,3	138,11
Украина	3,72%	66,2	97,5	109,6	134,4	77,79
Молдова	3,43%	83,6	96,9	95,6	87,8	71,71

По этим показателям в тройку лидеров как основной экспортер грецкого ореха также входит и Чили. Несмотря на то, что основной страной–производителем грецкого ореха является Китай, он не занимает лидирующих позиций в экспортном показателе. Германия находится в первой пятёрке экспортного рынка по грецкому ореху. В таблице 2 показаны страны импортирующие грецкий орех.

Таблица 2 – Импорт грецкого ореха

Импортер	Доля в импорте, %	Стоимость импорта (млн. долл.)				
		2016	2017	2018	2019	2020
Германия	19,73%	227,9	279,3	348,7	263,2	322,95
Испания	8,37%	91,3	119,9	128,2	118,6	127,78
Япония	7,44%	117,7	147,0	167,4	112,2	136,96
Южная Корея	5,2%	90,5	108,4	104,3	82,2	83,16
Нидерланды	5,2%	58,9	79,2	74,5	76,8	85,07
Канада	5,08%	64,4	73,0	96,1	74,0	85,17
Великобритания	4,88%	75,7	84,2	87,1	67,8	79,85

Лидирующую позицию в импорте грецкого ореха занимает Германия. В тройке лидеров находятся также Испания и Япония. Это связано с природными условиями стран, которые импортируют грецкий орех в больших количествах для общего производства.

Таким образом, основным экспортером грецкого ореха в 2020 г. были США - суммарная стоимость экспорта составила 834 млн. долл. Основным импортером в 2020 г. была Германия - суммарная стоимость импорта составила около 323 млн. долл. США. Основным производителем орехов в 2019 г. был Китай – общий объем производства составил 2,52 млн. т.

Постоянно растущий спрос на рынке и увеличивающиеся темпы роста производства грецкого ореха в мире также повсеместно распространился и на Казахстан

Об этом говорят данные Комитета по статистике Республики Казахстан на основании которых был проведен анализ валового сбора грецкого ореха, выращиваемых в нашей стране за последние 5 лет во всех категориях хозяйств. Как видно из рисунка 2, основной регион по выращиванию грецкого ореха – это Туркестан. Так, в этом регионе, валовый сбор по сравнению с 2016 годом увеличился в 3,5 раза [3].

К областям с небольшим объемом производства ореха относятся Алматинская и Жамбылская области, а также город Шымкент. Общий объем производства грецких орехов в республике составляет 1 050 т в год. Среди 55 стран производящих грецкий орех Казахстан занимает 43 позицию по годовому объему производства. Площади под ореховыми деревьями составляют 415 га.



Рисунок 2 – Динамика валового сбора грецкого ореха в РК по регионам

Анализ урожайности грецкого ореха в различных регионах Казахстана показывает стабильность урожайности в Жамбылской области и Алматы, а также динамичный рост в Шымкенте и Туркестане (рисунок 3).

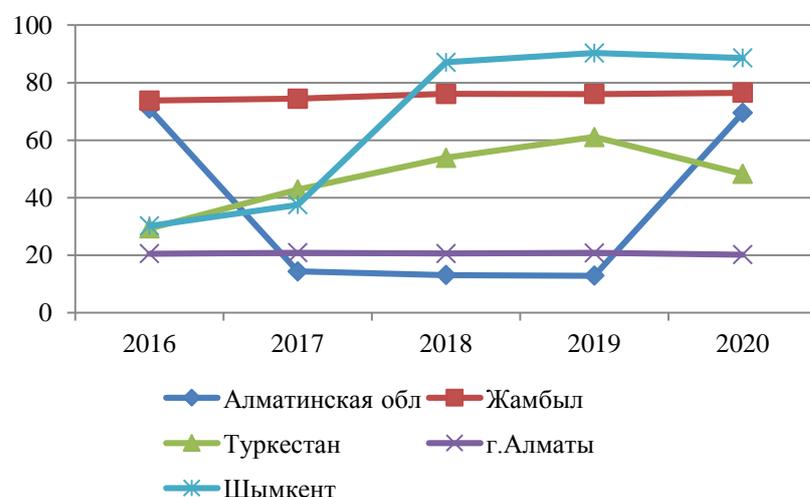


Рисунок 3 - Урожайность орехов в РК по регионам

На рынке Казахстана имеются около 10 сортов грецкого ореха, такие как: орех «Десертный» - орехи крупные, продолговатые, весом около 20 г, с выраженным орехово-сливочным вкусом. Сорт «Идеал» - скороплодный вид, выведенный в Узбекистане в качестве альтернативы традиционным теплолюбивым сортам этого растения, которые в большинстве своем начинают поздно плодоносить. Сорт «Скороплодный» - это позднеспелый сорт. Сорт ореха «Урожайный» - популярный сорт регионов с умеренным климатом и мягкой зимой. Орехи крупные, тонкокорые, очень вкусные, созревают в августе-сентябре, легко извлекаются в виде «бабочки». Сорт «Чандлер». Особенности грецкого ореха «Чандлер». Орех «Чандлер» является среднеспелым видом, дающим хороший урожай. Вес одного плода достигает 13,5 г, с одного дерева можно собрать до 35 кг орехов. Сорт «Садко» - уникальный полукарликовый сорт для выращивания в регионах с морозными зимами. Орехи весом 15-16 г созревают гроздьями до 8 штук. Вкусовые характеристики высокие, без малейших признаков горечи. Сорт «Карлик» - сорт, отличающийся компактной формой – дерево в зрелом возрасте не превышает 3 м. Характеризуется высокими вкусовыми и питательными качествами. Сорт «Великан» - скороспелый сорт, особенно популярен на территории Казахстана. Культура получила такое название, благодаря крупному плоду, вес которого может достичь 35 грамм [4].

Средняя часть плода грецкого ореха, окружающая ядро, называется скорлупой. Он считается твердым органическим абразивом, химически инертным, нетоксичным и биоразлагаемым. Его доступность в качестве возобновляемого ресурса можно рассматривать как дополнительное преимущество. Часть скорлупы плодов грецкого ореха представляет собой лигноцеллюлозные сельскохозяйственные отходы, состоящие из целлюлозы (17,74%), гемицеллюлозы (36,06%) и лигнина (36,90%) (рисунок 4).



а) - внешний околоплодник (шелуха); б) - внутренний околоплодник (скорлупа), окружающий семя (ядро)

Рисунок 4 - Схема строения грецкого ореха

Порошок скорлупы грецкого ореха также обладает отличной адсорбционной способностью, а также является отличным армирующим материалом, который позволяет использовать его в качестве эффективного биосорбента. Благодаря уникальным механическим свойствам, низкому содержанию золы и насыпной плотности скорлупа грецкого ореха также используется для производства активированного угля и удаления ионов тяжелых металлов и масел. Скорлупа грецкого ореха - универсальная абразивная среда, широко используемая для дробеструйной обработки, дробления, очистки, полировки, фильтрации, косметики, а также для противоскользких применений и применения наполнителей.

Скорлупа грецкого ореха часто применяется в народной медицине. Она имеет лечебные свойства и помогает справляться с различными заболеваниями. Целебные характеристики продукта обусловлены его уникальным составом. Содержание ценных компонентов зависит от региона, в котором растет дерево. Оно меняется с учетом климата [5].

В твердой оболочке скорлупы грецких орехов присутствует много биологически активных элементов: до 60% клетчатки; 35% органических соединений; 2,5% белковых

компонентов; 0,8% жиров; около 1,7% золы. Также ореховую скорлупу можно применять в качестве удобрения для садов и огородов.

Выводы. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что темпы роста урожайности и увеличение объемов производства грецкого ореха также имеет связь с мировой тенденцией к здоровому образу жизни и здоровой пище, где грецкий орех занимает основную нишу продовольственного рынка. Казахстан в полной мере обеспечивает собственный рынок этой продукцией.

Создание новых функциональных продуктов из отходов грецкого ореха позволяет не только экономить основное сырье, но и создавать новый или усиливать имеющийся положительный биологический эффект питания. Разработка технологии позволит получить безотходное производство. Применение технологии увеличит доходы перерабатывающих предприятий, по предварительным расчетам, на 20-30%. Введение в рецептуры продуктов питания добавки из отходов грецкого ореха значительно повысит питательную ценность готового продукта. Так как скорлупа грецкого ореха применяется для лечения и профилактики различных заболеваний, продукцию, полученную по разработанной технологии, возможно, применять в производстве биологически активных добавок, рынок которых ежегодно увеличивается, а продукция данного направления имеет повышенный спрос у конечного потребителя.

Список литературы

1. Орлова, О. Ю. Современные аспекты использования плодов грецкого ореха в технологии пищевых продуктов функционального назначения / О. Ю. Орлова [и др.] // Современные аспекты использования возобновляемых природных ресурсов в технологии пищевых продуктов функционального и специализированного назначения: Коллективная монография. - СПб. : Изд-во «ЛЕМА», 2012. - 254 с.
2. Amaral, J. S. Vitamin E Composition of Walnuts (*Juglans regia* L.): A 3-Year Comparative Study of Different Cultivars / J. S. Amaral [et al.] // J. Agric. Food Chem. - 2005. - Vol. 53, № 13. -P.5467-5472.
3. Камбарова Г. Б., Сарымсаков Ш. Получение активированного угля из скорлупы грецкого ореха // Химия твердого топлива. 2008. №3. С. 42-46.
4. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.– URL: <https://stat.gov.kz/>
5. Сухоруких, Ю. И. Оптимизация оценки качества плодов ореха грецкого / Ю. И. Сухоруких, С. Г. Биганова // Майкопский государственный технологический институт. -Майкоп. - 2003.

Dauletkerei A.B., Muhitdinova M.I., Umirbekova A.S., Akjanov N., Sagyndykov U.Z. RATIONAL USE OF WALNUT WASTE

The article provides an analysis of walnut production in Kazakhstan and in the world. The methods of using walnut in the national economy are also highlighted. In the food industry, walnuts products that have been pre-processed, including the separation of the kernel, are widely used, which are sold on store shelves as an independent food product and are used in various nut and fruit mixtures. In this case, the shell obtained at the stage of cleaning the cores, as a rule, is usually disposed of by burning. When processing one ton of walnuts, an unused product remains – a shell weighing more than 550 kg. Taking into account the multi-ton volume of processing of walnut fruits, the output of the waste obtained in this case is also significant. The resulting mass of recyclable waste requires storage, export and disposal, that is, additional costs, when it is possible to organize production in such a way that the shell will be concentrated and processed to isolate valuable biologically active substances, on the basis of which new domestic drugs of various therapeutic and preventive actions can be developed.

Keywords: analysis, oilseeds, walnut, waste, technology.

Демченко Е.А., Мизинчикова И.И.
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ
КАЧЕСТВА САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Пшеничная мука является основным рецептурным компонентом большинства видов мучных кондитерских изделий. Отсутствие в России требований к качеству пшеничной муки для кондитерских изделий, является существенной проблемой отрасли. Решение которой позволит повысить эффективность расходования зерновых ресурсов страны, рационализировать процесс производства мучных кондитерских изделий и стабилизировать их качество. Полученные в ходе исследований результаты позволили обосновать показатели качества и их значения для муки пшеничной для сахарного печенья: зольность, количество и качество клейковины, показатели водопоглощения и реологических свойств (по показателям фаринограммы).

Ключевые слова: мука пшеничная, технологические свойства, сахарное печенье, реологические свойства, органолептические характеристики

Ассортимент мучных кондитерских изделий, представленных на Российском рынке, насчитывает более 1000 наименований. Группа печенья, является неизменным фаворитом потребительского спроса, в связи с ценовой доступностью, удобством потребления и разнообразием вкусов [1-3].

Залогом стабильности показателей качества готовой продукции является дифференцированный подход к технологическим свойствам используемого сырья [4-6]. Типичный состав и технологическая схема приготовления сахарного печенья представлены на рис. 1-2 [7-9].

Рецептурные и технологические особенности теста: высокое содержание сахара и жира, низкая влажность ограничивают набухание клейковины белков муки и способствуют получению теста с сухой, пластичной консистенцией, и свойствами, обеспечивающими сохранение сложных рисунков на поверхности заготовок в процессе формования и выпечки. Изучение реологических свойств теста и их влияния на изменения, происходящие в тесте на этапах замеса и формования, позволяют управлять качеством выпускаемой продукцией [5, 10-11].



Рисунок 2 - Типичный состав сахарного печенья (Источник: составлено авторами с учетом данных [7, 9]).

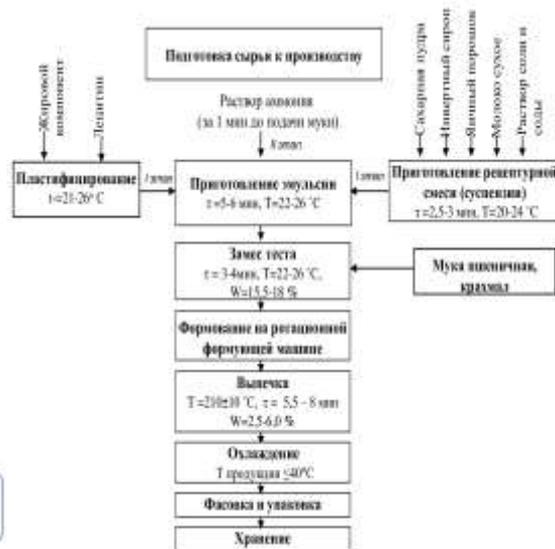


Рисунок 3 - Технологическая схема приготовления сахарного печенья (Источник: составлено авторами с учетом данных [8; 9]).

В странах Европы, США и Канаде, требования к муке резко дифференцированы, в зависимости от вида производимых изделий. В связи с чем вопрос, о выборе муки со свойствами оптимальными для каждого вида продукции, решается еще на мукомольных предприятиях [12-15]. Получаемые урожаи пшеницы имеют относительно постоянное качество вследствие благоприятных условий выращивания - мягкая зима, теплая весна, жаркое лето с достаточными по количеству и времени дождями, минимальные повреждения насекомыми и болезнями, отсутствие клопа-черепашки (таблица 1).

Таблица 1 - Требования к специализированным сортам муки в США

Вид изделия	Зольность, %	Содержание белка, %	Качество клейковины	Размер частиц муки, мкм
Хлеб	0,50	11,5-14,0	Сильная	50
Кексы	0,36	8,5	Сравнительно сильная	30
Крекер	0,43	9,5-11,0	Сравнительно сильная	35-50
Бисквит	0,40	8,0-10,5	Сравнительно сильная	30-45
Печенье	0,44	8,0-9,5	Слабая	30-45
Пирожные	0,44	8,5-9,5	Слабая	30-50

В России, в следствии многообразия почвенно-климатических условий, частых заморозков весной, дождей во время уборки, распространения заражений клопом-черепашкой - получаемые урожаи зерна характеризуются очень широким диапазоном показателей качества. Сложившаяся ситуация отрицательно сказывается на стабильности качества и технологии производства продуктов. Например, показатели качества печенья, приготовленного по одной и той же рецептуре и технологии, но с использованием различных партий муки могут значительно отличаться [4, 5, 9].

С целью установления определяющих характеристик качества пшеничной муки, наиболее полно отражающих технологические свойства муки оптимальные для сахарного печенья проведены исследования образцов пшеничной муки высшего сорта трех различных Изготовителей, широко представленных на рынке сырья.

Качественные характеристики исследуемых образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Качественные характеристики образцов пшеничной муки

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измерения	Значение			НД на методы испытаний
			Образец №1	Образец №2	Образец №3	
1	Цвет	-	Белый с кремовым оттенком			ГОСТ 27558
2	Белизна	Усл.ед. прибора РЗ-БПЛ-Ц	62,0	55,0	59,0	ГОСТ 26361
3	Массовая доля влаги	%	13,7	13,2	12,6	ГОСТ 9404
4	Массовая доля белка	%	11,5	11,7	12,1	ГОСТ 10846
5	Массовая доля сырой клейковины	%	25,0	26,0	28,0	ГОСТ 27839
6	Качество сырой клейковины	Ед.ИДК-3М	65 I группа	70 I группа	51 II группа (удовлетворительно-крепкая)	ГОСТ 27839
7	Крупность помола, остаток на сите по ГОСТ 4403 из полиамидной ткани №45/50 ПА	%	3,0	10,0	3,0	ГОСТ 27560
8	Число падения	с	314	424	365	ГОСТ 27676
9	Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество	%	0,47	0,55	0,62	ГОСТ 27494

Окончание табл. 2						
10	Кислотное число жира	мг КОН/г	23,0	28,5	30,0	ГОСТ 31700
11	Кислотность	Град.	2,0	2,0	2,3	ГОСТ 27493
Физические характеристики теста. Показатели водопоглощения и реологических свойств с применением фаринографа						
12	Время образования теста	мин	3,0	4,0	4,5	ГОСТ ISO 5530-1-2013
13	Стабильность теста	мин	4,0	1,0	1,5	«-»
14	Устойчивость теста	мин	7,0	5,0	6,0	«-»
15	Водопоглотительная способность	%	60,1	58,2	62,5	«-»
16	Растяжимость	мм	1,7	1,3	1,1	«-»

Представленные данные свидетельствуют, что содержание белка, во всех исследуемых образцах муки превышает оптимальное значение, установленное для сахарного печенья – не более 9,5%. При этом значения показателей качества и количества сырой клейковины образца муки № 3 предопределяют вероятность «затягивания» теста и получение готовых изделий с жесткой и грубой структурой, о чем также свидетельствует высокое значение показателя зольности. По качеству, упруго-эластичным свойствам, клейковина муки в образцах № 1 и № 2 отвечает требованиям к муке для сахарного печенья.

Результаты физических характеристик теста, полученные на фаринографе WP 810101 фирмы «Brabender», позволили предположить, что мука образца №3 получена из суховейного зерна и по совокупности характеристик наименее пригодна для использования в производстве сахарного печенья, что было подтверждено результатами последующих технологических испытаний.

Метод пробной лабораторной выпечки является быстрым и эффективным способом выявления «оптимальных свойств теста» [10, 11]. Приготовление печенья осуществлялось по рецептуре №103 действующего сборника рецептур на печенье [7, 8], с применением в качестве жирового компонента предварительно пластицированного пальмового масла (рис. 2).

Идентичность используемых рецептурных компонентов, их соотношений и технологических параметров приготовления позволяет обосновать зависимость физико-химических и реологических свойств теста от технологических свойств используемой муки:

- образец №1 - тесто хорошо и равномерно замешивалось с образованием однородной, пластичной массы, образующей при сжимании не распадающийся комок, отсутствует налипание теста на стенки и лопасти месильной машины, образование тестового комка в течение 2 мин. При раскатывании тесто образует равномерный по толщине пласт с гладкой, ровной поверхностью. Плотность теста 1170 кг/м³, влажность 15,4%;

- образец №2 – тесто замешивалось с образованием крупных агломератов, несколько рыхлое, с наличием локального непромеса муки, присутствует налипание теста на стенки и лопасти месильной машины, образование тестового комка в течение 3 мин. При раскатывании тесто образует равномерный по толщине пласт с ровной поверхностью и наличием незначительного количества трещин. Плотность теста 1220 кг/м³, влажность 15,6%;

- образец №3 – при замешивании наблюдалось значительное налипание теста на стенки и лопасти месильной машины, тесто плотное, крошащееся, глинообразное, образование тестового комка в течение 2,5 мин. Плотность теста 1300 кг/м³, влажность 16,0%;

В результате исследований органолептических и физико-химических показателей готового печенья подтвержден аналогичный характер взаимосвязи между технологическими свойствами муки, реологическими характеристиками теста и качеством готовой продукции:

- образец №1 - печенье с равномерной структурой и развитой пористостью, золотисто соломенного цвета, с выраженным, насыщенным вкусом, без посторонних привкуса и запаха, нежной, сухой, рассыпчатой текстурой, быстро растворяющейся во рту при разжевывании. Влажность печенья 6,0%, намокаемость 208%, прочность 4,7 кПа, плотность 490 кг/м³;

- образец №2 - печенье с равномерной мелко пористой структурой, соломенного цвета, с наличием большого количества коричневых вкраплений размером до 1 мм на поверхности, вкус менее выраженный, плоский, без посторонних привкуса и запаха, текстура более плотная, рассыпчатая, хорошо растворяющаяся во рту при разжевывании. Влажность печенья 5,7%, намокаемость 215%, прочность 5,4 кПа, плотность 504 кг/м³;

- образец №3 - печенье с пористой структурой, несколько уплотнённой в центре изделия, соломенного цвета, с наличием большого количества коричневых вкраплений размером до 1 мм на поверхности, вкус менее выраженный, плоский, с мучнистым послевкусием, без постороннего запаха, текстура более плотная, при разжевывании комкующаяся, клеклая. Влажность печенья 5,9%, намокаемость 190%, прочность 5,3 кПа, плотность 548 кг/м³.

Проведенные исследования позволили обосновать комплекс показателей пшеничной муки для сахарного печенья: зольность, количество и качество клейковины в совокупности с реологическими свойствами теста (по показателям фаринограммы), внесение которых в спецификацию позволит повысить эффективность контроля сырья, стабилизирует качество и технологию сахарного печенья.

Список литературы

1. Промышленное производство в России: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gks.ru>. дата обращения: 20.09.2022.
2. Пищевая промышленность. Аналитическая справка // ВНИИ Труда. 2019, 95 с.
3. Анализ рынка кондитерских изделий в России в 2016-2020 гг, оценка влияния коронавируса и прогноз на 2021-2025 гг. TEBIZ GROUP.- 2021.- 283 с.
4. Савенкова Т.В., Солдатова Е.А., Талейсник М.А. Требования к муке, как составная часть управления качеством мучных кондитерских изделий//Сфера: Кондитерская и хлебопекарная промышленность, №4(71), 2017, с. 56-61
5. Savenkova T.V., Soldatova E.A., Misteneva S.Yu., Taleysnik M.A. Technological properties of flour and their effect on quality indicators of sugar cookies. *Food systems*. 2019;2(2):13-19. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2019-2-2-13-19>
6. Мелешкина Е.П., Коломиец С.Н., Жильцова Н.С., Бундина О.И. Разработка требований целевого использования муки на примере мучных кулинарных изделий пельменей // Пищевая промышленность, №3, 2021, с. 19-22 DOI: 10.24412/0235-2486-2021-3-0022
7. Сборник «Рецептуры на печенье»// М., 1987, 247 с.
8. Технологическая инструкция по производству мучных кондитерских изделий//М., 1992, 240 с.
9. Мэнли Д. Мучные кондитерские изделия с рецептурами /С.Петербург, И., Профессия, 2012, 700с.
10. Коган В. В., Семенова Л. Э. Инженерная реология в пищевой промышленности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 4. С. 147–156. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-4-147-156
11. Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н., Бекетова Г.А., Андреева Л.В. Особенности реологических свойств теста на основе яровой мягкой пшеницы. Зернобобовые и крупяные культуры. 2022; 2(42):111-118. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-111-118
12. Сопоставление стандартов качества на пшеницу в России и США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.proagro.com.ua, дата доступа 25.09.2022
13. Товарные классификации пшеницы в США и России [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://agrovesti.net/lib/tech/growing-cereals/tovarnye-klassifikatsii-pshenitsy-v-ssha-i-rossii.html?ysclid=18girvna1756950501>, дата доступа 25.09.2022
14. Bert Strubbe, Kees Veeke, Орлов А.Е., Петриченко В.В. Сравнение принципов работы российских и европейских мукомолов», //Хлебопродукты, №9, 2019, с. 24-27
15. Bert Strubbe, Kees Veeke, Орлов А.Е., Петриченко В.В. Секреты европейских мукомолов (Грейн Ингредиент) //Хлебопродукты, №10, 2019, с. 40-43

16. Мелешкина Е.П., Ческидова А.С., Коваль А.И., Кириллова Е.В. Пшеничная мука как сырьё для кондитерского производства: разработка метода оценки качества вафель и исследование влияния реологических свойств теста по альвеографу на качество вафель // Материалы Бизнес-конференции «Торты. Вафли. Печенье. Пряники-2018», М., 2018. - с. 59-64

17. Потороко И.Ю., Андросова Н.В. Применимость метода пробной лабораторной выпечки для исследования качества хлебобулочных изделий, производимых в условиях собственного производства на предприятиях розничной торговли // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии, том 3, № 1, 2015, с. 62-70.

Demchenko E.A., Mizinchikova I.I.
THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FLOUR ON THE QUALITY INDICATORS OF SUGAR COOKIES

Wheat flour is the main prescription component of most types of flour confectionery products. The lack of quality requirements for wheat flour for confectionery products in Russia is a significant problem of the industry. The solution of which will increase the efficiency of spending the country's grain resources, rationalize the production process of flour confectionery products and stabilize their quality. The results obtained during the research allowed us to substantiate the quality indicators and their values for wheat flour for sugar cookies: ash content, quantity and quality of gluten, indicators of water absorption and rheological properties (according to pharynogram indicators).

Keywords: *wheat flour, technological properties, sugar cookies, rheological properties, organoleptic characteristics*

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова».

УДК 664.66 (083):637.5

Джамакеева А.Д., Аксупова А.М., Барылбекова А.Т.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ РЕЦЕПТУР МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ХАЛАЛ

В статье представлены результаты разработки новых рецептур мясорастительных колбасок для жарки халал. Приведены результаты исследования химического и минерального состава мясного сырья, входящего в состав рецептур. Моделирование и оптимизация рецептур колбасок для жарки халал проводились с использованием программы Smart Lab. Исследованы функционально-технологические свойства мясных фаршей с растительными ингредиентами и качественные показатели готовых продуктов.

Ключевые слова: *оптимизация рецептур, колбаски для жарки халал, качественные показатели.*

В Кыргызской Республике большинство мясоперерабатывающих предприятий ориентировано на производство халал-продукции. Это обусловлено тем, что 80 % населения нашей страны составляют мусульмане, поэтому спрос на халал-продукцию ежегодно растет. Но это не единственный фактор, обуславливающий популярность халал-продукции у потребителей. В последние годы всё больше наблюдается тенденция повышения требований к качеству и экологичности пищевой продукции, которым, несомненно, отвечают мясные продукты, выпускаемые под маркировкой «халал». Маркировка этим знаком дает гарантию и уверенность потребителям, что предлагаемая продукция отвечает требованиям технических регламентов и дополнительным требованиям стандартов халал и не содержит генетических модифицированных организмов и неорганических соединений. В Кыргызской Республике природные климатические условия являются благоприятными для производства экологически чистых продуктов, к которым относится и халал-продукция. Потенциал нашей республики по производству мяса в объеме, превышающем внутреннюю потребность страны, формирует привлекательность мясной индустрии для роста и развития экспорта халал-продукции [1]. В этой связи

разработка новых рецептур мясных продуктов под брендом «халал» будет способствовать расширению ассортимента мясных продуктов этой группы, и актуальна на сегодняшний день.

Целью данной работы является разработка и оптимизация новых рецептур колбасок для жарки халал.

Для исследования состава мясного сырья, оптимизации новых рецептур и качественных показателей колбасок для жарки халал были использованы стандартные методики, метод АЭС-ИСП на спектрометре ICAP 6000/7000/PRO, программа Smart Lab и спектрофотометрический метод [2, 3, 4].

Качество готовых продуктов во многом зависит от исходных характеристик сырья, поступающего на предприятия для их производства. В этой связи в Кыргызской Республике проводятся комплексные исследования состава сырья и готовых продуктов питания по регионам Кыргызской Республики. Эти исследования проводятся Образовательно-консалтинговым центром «Тест-Экспертиза» в испытательной лаборатории пищевой и сельскохозяйственной продукции ЦСМ при МЭ КР при поддержке проекта «Создание базы данных о составе продуктов питания в Азии» - Азиатская инициатива по сотрудничеству в области продовольствия и сельского хозяйства (AFACI), Управление по развитию сельских районов, Республика Корея.

В настоящее время основными видами сырья, используемыми в производстве колбасных изделий халал, являются говядина и куриное мясо. В производстве продукции халал большое внимание уделяется качеству мясного сырья, его экологичности и безопасности. Участвуя в данном проекте, нами были проведены исследования химического и минерального состава говядины и куриного мяса, результаты которых представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 - Химический состав исследуемых образцов мяса

№	Образец	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Зольность, %
1	Говядина	72,3±7,2	29,05	3,4±0,61	1,07±0,15
2	Куриное мясо	72,3±7,2	28,08	4,7±0,84	1,38±0,19

Таблица 2 – Минеральный состав исследуемых образцов мяса

Минеральный элемент	Содержание, мг/кг	
	Говядина	Куриное мясо
Ca	357,1	408,4
Na	3541,1	4195,6
K	4205,1	3162,6
P	3074,4	2772,9
Mn	0,15	0,13
Zn	59,02	12,2
Se	0,82	0,86
Cu	0,96	0,55
Fe	19,3	7,58
I	0,05	0,16
B	0,43	0,34
Li	0,03	0,006
Al	1,63	0,97
Mg	212,2	217,3
V	0,004	0,004
Ni	0,55	0,53
Co	0,007	0,003
Cr	0,70	0,67
Sn	0,54	0,52

Как видно из табл. 1 и 2, исследуемые образцы мяса богаты белками, минеральными веществами, такими как P, Na, K, Ca, Mg, Zn, Fe и др. В исследуемых образцах говядины и

куриного мяса нет токсичных элементов, что свидетельствует об их безопасности, экологичности и возможности использования для производства мясной продукции халал (табл. 2).

Для разработки и моделирования рецептур была подобрана рецептура контрольного образца колбасок для жарки, в состав которой входили говядина, куриное филе, чеснок и традиционные посолочные вещества. С целью дополнительного обогащения опытных образцов колбасок для жарки пищевыми волокнами, минералами, антиоксидантами, ПНЖК было решено ввести в состав опытных образцов пророщенные зерна маша, подсолнечное масло, а из пряностей – куркуму в разных соотношениях. Выбор данных ингредиентов обусловлен их высокой пищевой ценностью [5, 6, 7].

На следующем этапе исследований была проведена оптимизация модельных рецептур с применением программы Smart Lab. При решении оптимизационных задач критерием оптимальности была выбрана пищевая и биологическая ценность готовых продуктов. Следует отметить, что пророщенные зерна маша были введены в состав рецептур с частичной заменой говядины жилованной от 5 до 20 % с шагом дозировки 5 %. Подсолнечное масло вводилось в состав рецептур в диапазоне от 0,5 до 1,5 % к весу фарша. Куркума была введена в состав фарша в качестве пряности, массовая доля которой варьировала в диапазоне от 0,2 до 1 %.

Результаты оптимизации предлагаемых рецептур с использованием программы показали, что наилучшими образцами по пищевой и биологической ценности были опытные образцы 1 и 2 с частичной заменой говядины жилованной пророщенными зернами маша в количестве 10 %, массовой долей куркумы – 0,4 %. Подсолнечное масло вводилось не во все образцы. Оптимальная дозировка подсолнечного масла была отмечена в опытном образце 2 (0,7 %).

Далее контрольный образец и опытные образцы 1 и 2 колбасок для жарки были изготовлены в лаборатории «Технология мяса и мясных продуктов». Органолептическая оценка исследуемых образцов колбасок для жарки халал проводилась по 5-балльной шкале. Результаты дегустационной оценки, проведенной экспертной комиссией, показали, что у контрольного образца (4,6) и опытного образца 1 (4,5) были отмечены такие недостатки как недостаточная сочность готовых изделий. Кроме того, у опытного образца 1 консистенция продукта была крошливой. По единодушному мнению экспертной комиссии лучшим был признан опытный образец 2 (4,9). Применение программы Smart Lab для оптимизации рецептур позволило сократить время и расход сырьевых ресурсов, что, по нашему мнению, необходимо технологам на производстве при разработке новых продуктов.

Дальнейшие исследования функционально-технологических свойств (далее ФТС) исследуемых образцов мясных фаршей и качественных показателей готовых изделий было решено проводить с контрольным образцом и опытным образцом 2.

Для изучения влияния вводимых растительных ингредиентов на ФТС мясного фарша исследованы следующие показатели - водосвязывающая способность (ВСС) и пластичность. Результаты исследования ФТС контрольного образца мясного фарша и опытного образца 2 фарша с растительными ингредиентами представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Функционально-технологические показатели исследуемых образцов фаршей

Образец	Показатели		
	Массовая доля влаги, %	ВСС, %	Пластичность, см ² /г
Контрольный образец	58,6	44,6	30,0
Опытный образец 2	62,0	51,7	35,7

Результаты эксперимента, представленные в табл. 3, показали, что введение растительных ингредиентов в рецептуру фарша опытного образца 2 привело к увеличению ВСС на 7,1 % по сравнению с контролем. Этот показатель играет большую роль в колбасном производстве, так как влияет на выход готовых изделий. Определение этого

показателя у опытного образца 2 показало его увеличение на 1,1 % по сравнению с контролем, что согласуется с полученными выше данными (см. табл. 3). Показатель пластичности влияет на формирование монолитной структуры у готового изделия. Полученные результаты показывают значительное увеличение этого показателя у опытного образца 2 - на 5,7 см²/г по сравнению с контрольным образцом (см. табл. 3), что подтверждается результатами органолептической оценки готовых изделий по показателям консистенции и сочности, а также исследованиями микроструктурных характеристик исследуемых образцов фаршей.

Результаты исследования микроструктуры исследуемых образцов фаршей представлены на рис. 1 и 2.

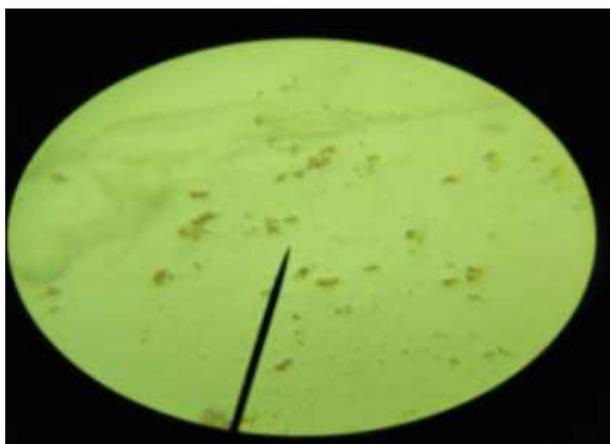


Рисунок 1 - Микроструктура контрольного образца мясного фарша



Рисунок 2 - Микроструктура опытного образца 2 мясорастительного фарша

Гистологический анализ микроструктуры мясорастительного фарша опытного образца 2 показал, что введение пророщенных зерен маша в состав фарша не привело к расслоению фарша (рис. 1 и 2).

Микроструктурные характеристики фаршей у контрольного образца и опытного образца 2 практически идентичны. Наблюдается незначительная ноздреватость у контрольного образца (рис. 1). Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что введение растительных ингредиентов в состав фарша опытного образца 2 положительно влияет на микроструктуру фарша, образуя плотную монолитную структуру, что подтверждается результатами органолептической оценки и исследованиями ФТС (см. табл. 3).

На заключительном этапе были проведены исследования качественных показателей контрольного образца и опытного образца 2 колбасок для жарки халал. Как указывалось выше, в процессе разработки новых рецептур колбасок для жарки халал была осуществлена частичная замена говядины жилованной пророщенными зернами маша. В этой связи нами были проведены экспериментальные исследования массовой доли белка в готовых изделиях. Полученные результаты показали, что введенные в рецептуру фарша опытного образца 2 дополнительные растительные ингредиенты привели к увеличению массовой доли белка на 4,7 % по сравнению с контролем.

Данные, полученные в ходе исследований, показали, что введение растительных ингредиентов в рецептуры колбасок для жарки не привело к снижению биологической ценности готовых изделий. Эти выводы подтверждаются расчетными данными базовых показателей биологической ценности исследуемых образцов колбасок для жарки халал, полученными с использованием программы Smart Lab на основе расчетно-аналитического метода Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [3].

Анализ качественного состава белковых компонентов исследуемых образцов колбасок для жарки халал показал, что коэффициент биологической ценности (БЦ) у опытного образца 2 (74,804) гораздо выше, чем у контрольного образца (72,243). Значения коэффициентов (КРАС) и (G), показывающих количество незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические цели, у опытного образца 2 (25,196; 0,080) были меньше, чем у контрольного образца (27,757; 0,082). Это свидетельствует о том, что введение растительных ингредиентов в состав фарша, положительно повлияло на биологическую ценность готовых изделий. Коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка (U), характеризующий степень сбалансированности НАК по отношению к физиологически необходимой норме, у опытного образца 2 (0,819) незначительно выше, чем у контрольного образца (0,815).

Полученные расчетные данные подтверждают, что введенные в состав фарша растительные ингредиенты, способствуют повышению биологической ценности готовых изделий.

Учитывая, что пророщенные зерна маша и куркума богаты кальцием, были проведены исследования по определению массовой доли этого минерального элемента в исследуемых образцах колбасок для жарки халал. Полученные результаты показали незначительное увеличение массовой доли кальция в опытном образце 2 по сравнению с контролем на 0,08 мг.

Таким образом, применение современных технологических решений, включающих использование огромного разнообразия экологически чистых сырьевых ресурсов Кыргызской Республики, для разработки новых рецептов мясных продуктов халал, отличающихся высокой пищевой, биологической ценностью и отсутствием в составе веществ, вредных для здоровья человека.

Список литературы

1. Концепция развития халал-индустрии в Кыргызской Республике: Постановление Правительства КР от 22 июня 2015 г. № 385.
2. ГОСТ 30538-97. Определение минеральных веществ методом АЭС-ИСП на спектрометре ICAP 6000/7000/PRO №51/21.
3. Джамакеева, А.Д., Ашымова, А.Ж. Применение методов компьютерного моделирования для расчета пищевой и биологической ценностей и оптимизации при разработке рецептов новых мясных продуктов: [практикум]. – Бишкек: Техник, 2016. – 58 с.
4. Джамакеева А.Д., Мамбетова А.Ш. Исследование продовольственного сырья и пищевых продуктов спектрофотометрическим методом: Лабораторный практикум для студентов направления 740200 «Технология и производство продуктов питания животного происхождения». – Б.: ИЦ «Техник», 2014. - 60 с.
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rasteniya-lecarstvennie.ru/25326>
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/sunflower-oil.html>
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://style.rbc.ru/health/5fae53d29a794784b2a4615a>

Dzhamakeyeva A. Dzh., Aksupova A.M., Barylbekova A.T. MODERN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE DEVELOPMENT OF NEW RECIPES FOR HALAL MEAT PRODUCTS

The article presents the results of the development of new recipes of meat-vegetable sausages for frying halal. The results of the study of the chemical and mineral composition of meat raw materials, which are part of the recipes, are presented. Modeling and optimization of recipes for sausages for frying halal were carried out using the Smart Lab program. The functional and technological properties of minced meat with vegetable ingredients and the quality indicators of finished products have been studied.

Keywords: *optimization of the recipes, sausages for frying halal, qualitative indicators.*

Домбровская С.С.
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛУГОВЫХ КОРМОВ ДОНБАССА
И ИХ БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

В статье приводятся данные об урожайности и биохимическом составе зеленой массы на пойменных, низинных и суходольных лугах Донбасса при пастбищной, сенокосной и сенокосно-пастбищной системах использования угодий. Максимальная урожайность зеленой массы высокого качества достигается на пойменных лугах при сенокосном их использовании. Производство кормов на низинных лугах можно осуществлять путем сенокосений или умеренного выпаса скота. Суходольные луга необходимо использовать только для весенне-летнего и осеннего выпаса скота.

Ключевые слова: луговые угодья, системы использования, зеленая масса, урожайность, биохимический состав.

В настоящее время важнейшая роль в укреплении кормовой базы животноводства в Донбассе принадлежит природным сенокосам и пастбищам, занимающим около 700 тыс. га. Они обеспечивают заготовку 80–85% сена и получение около 60% пастбищных кормов [1, 2]. Однако, в последние годы, несмотря на уменьшение поголовья скота, состояние их ухудшилось из-за чрезмерных антропогенных нагрузок, бессистемных сенокосений и выпаса скота, а также недостаточного внимания вопросам поверхностного или коренного улучшения и приемов ухода за ними. Отмечается снижение не только хозяйственной, но и биологической продуктивности луговых угодий. При потенциально возможной урожайности пойменных лугов 35–40, низинных – 20–25 и степных – 9–12 т/га зеленой массы фактически получают соответственно лишь 16–28, 14–15 и 5–6 т/га [2].

Кроме этого, в результате нерациональной хозяйственной деятельности, стала отмечаться существенная трансформация растительного покрова луговых сообществ и изменение их ботанического состава. На пойменных и низинных лугах ценные кормовые растения *Arrhenaterum elatius* (L.) J. Presl et C. Presl, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Trifolium pratense* L. и др. вытесняются такими грубостебельными, ядовитыми и малоценными в кормовом отношении видами с высокой семенной продуктивностью как *Arctium tomentosum* Mill., *Berteroa incana* (L.) DC., *Carduus acanthoides* L., *Echinops ruthenicus* M. Bieb., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Verbascum lychnitis* L. и др., а на суходольных – соответственно ценные *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Festuca rupicola* Heuff., *Poa bulbosa* L., *Lotus stepposus* Kramina, *Medicago romanica* Prodan и др. – малоценными видами *Euphorbia seguieriana* Neck., *Lepidium latifolium* L., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Nonea rossica* Steven, *Onopordum acanthium* L. и др. [3–5].

При этом, ухудшение структуры травостоя, уменьшение его плотности и проективного покрытия были тем сильнее, чем больше нагрузка на угодья, что снижало урожайность и качество получаемых кормов [6].

В связи с этим, целью наших исследований было установить рациональные способы производства кормов на пойменных, низинных и суходольных лугах Донбасса при разных системах использования: пастбищной, сенокосной и комбинированной (укос на сено, затем выпас) и определить их биохимический состав. Исследования проводились на природных разнотравно-злаковых пойменных лугах реки Лугань, низинных и суходольных лугах биостанции Ивановка, расположенной на Донецком кряже.

Закладку, проведение полевых опытов и учеты в них осуществляли по общепринятым методикам [7]. Учет урожая проводили в момент сенокосной спелости травостоев методом пробных укосов с площади 1 м² в границах металлической рамки при высоте скашивания 6–7 см в 10–12 кратной повторности на каждом варианте с последующим пересчетом на 1 га [7].

Биохимический состав кормов определяли по методикам, принятым в руководствах и методических указаниях по анализу кормов: сырой протеин – по Кьельдалю, сырой жир

– по обезжиренному остатку после экстрагирования, сырую клетчатку – по Ганнебергу и Штоману, безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – расчетным способом, сырую золу – путем сжигания навесок корма в муфельной печи [8, 9]. Было установлено, что получение максимальной урожайности зеленой массы (от 14,3 до 30,7 т/га) во все годы исследований достигалось на пойменных лугах, тогда как на низинных лугах урожайность была ниже на 11,2–39,9%, а на суходольных лугах была наименьшей и не превышала 6,50–9,25 т/га зеленой массы, что ниже, чем на низинных лугах в 1,9–2,6 раза, а на пойменных лугах – в 2,2–3,8 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение агробиологических групп растений и урожайность зеленой массы луговых угодий при различных системах использования, 2017–2021 гг.

Система использования	Угодья	Фаза развития растений*	Соотношение агробиологических групп растений			Урожайность зеленой массы, т/га
			бобовые	злаковые	разнотравье	
Пастбищная	Пойменные	р	9	46	45	14,3
		п	12	45	43	21,0
	Низинные	р	9	38	53	12,7
		п	8	42	50	19,5
	Суходольные	р	5	48	7	6,50
		п	6	48	46	7,63
Сенокосная	Пойменные	1	13	43	44	32,9
		2	15	41	45	30,7
	Низинные	1	7	39	54	19,8
		2	8	36	56	22,4
	Суходольные	1	6	48	46	8,56
		2	7	48	45	9,12
Сенокосно-пастбищная	Пойменные	1	13	47	40	21,4
		2	13	43	44	25,1
	Низинные	1	9	36	55	18,0
		2	9	35	56	19,9
	Суходольные	1	6	46	48	8,73
		2	6	46	48	9,25

Примечание: *р – раннее начало выпаса (1–2 декада апреля); п – позднее начало выпаса (1 декада мая). 1 – трубкование-выбрасывание метелки (колоса) злаков, ветвление и бутонизация бобовых; 2 – цветение наливе зерна злаков, цветение, формирование плодов бобовых.

Причем, существенно отличалась урожайность и в зависимости от системы использования угодий. При умеренном пастбищном использовании лугов, независимо от их типа, урожайность зеленой массы возрастала от ранних сроков начала выпаса (1–2 декада апреля) к поздним (1 декада мая). При сенокосном использовании угодий пойменные луга при раннем сенокосении (фаза трубкование-выбрасывание метелки (колоса) злаков, ветвление-бутонизация бобовых) формировали три укоса и обеспечивали получение в сумме 32,9 т/га зеленой массы, тогда как, при более позднем начале кошения (фаза цветение-налив зерна злаков и цветение-формирование плодов бобовых) – два полноценных укоса с общей урожайностью 30,7 т/га зеленой массы. Суходольные луга обеспечивали только один укос с урожайностью от 8,56 до 9,12 т/га, после чего растения отрастали и давали отаву лишь в отдельные годы, при благоприятных условиях увлажнения в осенний период.

В общей биомассе массовая доля наиболее ценных в кормовом отношении бобовых и злаковых растений была наибольшей на пойменных лугах, достигая 55–60%, а разнотравья – на низинных лугах. На суходольных угодьях преобладали главным образом злаковые виды и в меньшей степени разнотравье, тогда как бобовых растений было лишь 5–8%. Очевидно, что неодинаковое доленое участие в общей биомассе бобовых и других агробиологических групп растений, обуславливало изменения биохимического состава кормов (табл. 2).

Таблица 2- Биохимический состав зеленой массы луговых травостоев при различных системах использования луговых угодий, 2017–2021 гг.

Система использования	Угодья	Фаза развития растений*	Содержание в 1 кг сухого вещества, %				
			протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
Пастбищная	Пойменные	р	10,1	1,94	23,0	11,9	4,95
		п	9,58	1,88	24,1	13,7	5,23
	Низинные	р	9,95	2,07	23,5	16,8	4,86
		п	9,84	2,03	24,7	17,7	5,11
	Суходольные	р	8,17	1,03	24,8	17,4	5,10
		п	8,03	1,24	25,0	19,5	5,64
Сенокосная	Пойменные	1	12,7	1,56	23,0	18,6	6,67
		2	11,4	1,44	24,5	20,0	6,78
	Низинные	1	9,72	2,16	25,0	19,4	6,80
		2	9,63	2,00	25,5	19,9	6,88
	Суходольные	1	8,60	1,10	26,5	21,3	7,10
		2	8,40	1,31	26,7	22,5	7,15
Сенокосно-пастбищная	Пойменные	1	11,3	1,75	23,1	19,0	6,70
		2	10,9	1,75	24,5	20,7	6,92
	Низинные	1	10,0	2,15	24,9	19,6	6,90
		2	9,87	2,04	25,6	20,3	6,94
	Суходольные	1	8,30	1,65	26,4	21,0	7,11
		2	8,26	1,71	26,9	22,7	7,16

Примечание: *р – раннее начало выпаса (1–2 декада апреля); п – позднее начало выпаса (1 декада мая).

1 – трубкавание-выбрасывание метелки (колоса) злаков, ветвление и бутонизация бобовых; 2 – цветение налиев зерна злаков, цветение, формирование плодов бобовых.

При пастбищном использовании всех типов угодий самое высокое качество зеленой массы отмечалось при ранних сроках выпаса, тогда как при сенокосном использовании – при скашивании растений в фазу трубкавание-выбрасывание метелки (колоса) злаков, ветвление-бутонизация бобовых. При позднем начале выпаса и сенокосения в зеленой массе уменьшалось содержание сырого протеина, жира, БЭВ, но увеличивалось клетчатки и золы.

Таким образом, на пойменных лугах максимальная урожайность зеленой массы высокого качества достигается при сенокосном их использовании. Производство кормов на низинных лугах можно осуществлять путем сенокосения или умеренного выпаса скота. Суходольные пастбища необходимо использовать только для весенне-летнего и осеннего выпаса скота.

Список литературы

1. Глухов А.З. Научные основы восстановления травянистых фитоценозов в Степной зоне / А.З. Глухов, О.Н. Шевчук, Т.П. Кохан. – Донецк: Вебер, 2018. – 198 с.
2. Чуприна Г.А. Природные растительные кормовые ресурсы Донбасса / Г.А. Чуприна. – Донецк: Норд-Пресс, 2015. – 109 с.
3. Конопля Н.И. О защите природных кормовых угодий от сорняков / Н.И. Конопля, О.Н. Курдюкова, С.С. Домбровская // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С. 38–39.
4. Домбровская С.С. Флористический состав кормовых угодий Донбасса и пути сохранения их биоразнообразия / С.С. Домбровская // В сборнике: Агроэкология, мелиорация и защитное лесоразведение. Материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград. – ФНЦ агроэкологии РАН, 2018. – С. 379–383.
5. Курдюкова О.Н. Семенная продуктивность различных видов сорных растений / О.Н. Курдюкова, Н.И. Конопля // Вестник защиты растений. – 2014. – № 1. – С. 30–35.
6. Кургак В.Г. Луговые агрофитоценозы / В.Г. Кургак. – К.: ДИА, 2010. – 374 с.
7. Методика проведения опытов с кормовыми растениями на лугах и пастбищах / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, М.Ф. Макаренко и др. – К.: Аграрная наука, 2018. – 96 с.
8. Руководство по анализам кормов / А.А. Перевозина, С.В. Панова, А.Е. Привало и др. – К.: Аграрная наука, 2016. – 82 с.
9. Методические указания по проведению зоотехнического анализа кормов / А.Я. Гетманец, Н.Я. Телятников, И.В. Ярошевич и др. – Днепрпетровск: ИЗГ, 2015. – 61 с.

Dombrovskaya S.S.
FORAGE PRODUCTION IN DONBASS MEADOWS AND THEIR BIOCHEMICAL COMPOSITION

The article presents data on the yield and biochemical composition of green mass in the floodplain, lowland and upland meadows of the Donbass with pasture, haymaking and haymaking-pasture land use systems. The maximum yield of high quality green mass is achieved in floodplain meadows when used for haymaking. Forage production in lowland meadows can be carried out by haymaking or moderate grazing. Dry meadows should be used only for spring-summer and autumn grazing.

Keywords: meadow lands, use systems, green mass, productivity, biochemical composition.

УДК 664.143

Дугарова И.К., Антагаров Б.А., Буторин А.С.
РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА

В статье приведены исследования разработки ресурсосберегающей технологии производства зефира. Изучены возможности применения порошков из вторичных сырьевых ресурсов, полученных после переработки дикорастущего плодово-ягодного сырья Республики Бурятия, в производстве зефира, их влияние на органолептические, физико-химические и биохимические показатели качества сбивного полуфабриката и готовой продукции.

Ключевые слова: плоды, плодовый порошок, облепиха, брусника, ресурсосберегающая технология, зефир.

Одним из основных направлений государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности является расширение ассортимента и объемов производства пищевой продукции массового потребления со сниженным содержанием жира, насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот, сахара и поваренной соли, разработке инновационных технологий переработки сырья для получения новых видов специализированной, функциональной и обогащенной пищевой продукции [1], высокой степени переработки природных ресурсов, это же является актуальным для развития Дальнего Востока и Республики Бурятия в целом [2].

Пастильные изделия – удобный объект для обогащения функциональными ингредиентами за счет относительно низких температурных режимов обработки сбивной массы. Зефир и пастила пользуются особым спросом среди покупателей, но в то же время обладают высокой (более 65 % углеводов) сахароемкостью, несбалансированностью состава, дефицитом витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов. Для обогащения состава пастильных изделий наиболее перспективны полуфабрикаты из плодов и ягод (пюре, концентрированная паста, порошок).

В процессе переработки плодов и ягод образуются вторичные сырьевые ресурсы (далее по тексту ВСР) и отходы: вытерки, выжимки, семена, плодовые косточки, очистки, получаемые при очистке, протирании, прессовании, резке. ВСР плодово-овощной отрасли могут составлять от 5 до 85% от исходной массы перерабатываемого сырья. До 70% этих ВСР направляется на корм сельскохозяйственных животных и птицы. Остальная часть остается невостребованной, несмотря на то, что по биохимическому составу ВСР и отходы содержат значительное количество белковых и минеральных веществ, углеводов, большое количество витаминов и микроэлементов [3].

В связи с этим для обогащения зефира фруктовой основой актуально использование порошков, получаемых из вторичного сырья – переработанных плодов и ягод, поэтому целью работы является разработка ресурсосберегающей технологии пастильных кондитерских изделий с использованием вторичного продукта переработки плодово-ягодного сырья Республики Бурятия.

Объектами исследования являлись яблоки свежие, плоды дикорастущей облепихи, ягоды дикорастущей брусники, яблочное пюре, порошок из ВСП переработки облепихи и брусники, агаро-сахарный сироп, зефир из яблочного пюре (контроль), зефир с добавлением порошков из ВСП переработки облепихи и брусники. В работе были применены стандартные и общепринятые методы исследования.

В данной работе были исследованы органолептические показатели качества плодов яблок, плодов облепихи, ягод брусники, которые показали, что сырье соответствует требованиям ГОСТ [4, 5, 6].

Были изучены физико-химические и биохимические показатели качества плодов (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические и биохимические показатели качества плодов и ягод

Наименование показателя	Наименование сырья		
	Плоды яблок	Плоды облепихи	Ягоды брусники
Массовая доля сухих растворимых веществ, %	13,7	17,0	14,0
Содержание органических кислот, в пересчете на яблочную кислоту, г/100г	0,8	2,0	1,9
Содержание золы, %	0,5	0,7	0,2
Содержание клетчатки, %	0,6	5,2	1,7
Содержание аскорбиновой кислоты, в мг %	-	46,2	22,0
Содержание аскорбиновой кислоты	8,4	70,5	28,2

По результатам таблицы 1 видно, что плоды облепихи содержат более высокое количество аскорбиновой кислоты и клетчатки, чем ягоды брусники, а плоды яблок наименее всего обогащены аскорбиновой кислотой и клетчаткой.

Ранее нами был разработан способ получения порошка из ВСП переработки облепихи [7], в соответствии с которым из жмыха, полученного после прессования сока и высушивания, удаляют семена облепихи, оставшиеся отходы (мякоть) высушивают, измельчают ее до порошкообразного состояния. Массовая доля влаги порошка из ВСП облепихи составляет 8,0%, что может свидетельствовать о достаточно стабильных свойствах при хранении и транспортировке. Порошок содержит сравнительно высокое количество биологически активных веществ, чем в цельных плодах облепихи, т.к. эти вещества при сушке концентрируются: клетчатки 19%, аскорбиновой кислоты 46,2 мг%, сравнительно высокая зольность 2,3% по отношению к цельным плодам свидетельствует о значительном содержании минеральных веществ в порошке.

Порошок из ВСП ягод брусники получали по схожей технологии, с тем отличием, что не разделяли на фракции. Как видно по результатам исследования, порошок из ВСП брусники обладает хорошими органолептическими свойствами, имеет сыпучие свойства. Массовая доля влаги составляет 8,9%, клетчатки 12,2%, аскорбиновой кислоты 22,0 мг %, зольность 1,7 %.

Таким образом, полученные порошки из порошков из ВСП плодов и ягод содержат значительное количество биологически активных веществ, и их можно рекомендовать в качестве обогащающей добавки в сахаристые кондитерские изделия.

При разработке рецептуры зефира с добавлением порошкообразных добавок из плодов облепихи и ягод брусники следовали традиционной технологии производства зефира согласно ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия» [8]. Для этого изготавливали уплотненное яблочное пюре с содержанием сухих веществ 16 – 18%, так как использование такого пюре позволяет сократить время выстойки и сушки. По результатам пробных варок яблочного пюре достигали требуемого показателя содержания сухих веществ через 30-40 мин уваривания (на загрузку сырья). Полученное пюре смешивали с сахаром при нагревании до 65-75 °С. Качество полученного полуфабриката яблочного пюре соответствовало ГОСТ 32741 -2014 «Полуфабрикаты.

Начинки и подварки фруктовые и овощные. Общие технические условия». Агаро-сахарный сироп уваривали до влажности 15-16% в течение 6-8 мин (на загрузку сырья).

После отработки лабораторных варок полуфабрикатов приступили к получению контрольного образца зефира. Для этого в чашу взбивальной машины загружали отвешенную порцию яблочно-сахарной рецептурной смеси, добавляли яичный белок и пускали в ход мешалку. Через 10-12 минут добавляли горячий агаро-сахарный сироп, взбивали еще 2-3 минуты. Отсаживали зефир, укладывали на решетку, выдерживали для подсушки и студнеобразования в сухом помещении при относительной влажности воздуха не выше 60-65% в течение 16-24 час. После выстойки половинки зефира склеивали и обсыпали сахарной пудрой.

Далее в работе в зефир добавляли порошок из ВСП переработки облепихи и брусники в количестве 1,3 и 5 % от массы яблочного пюре. При разработке рецептуры зефира в качестве аналога был использован патент № 2321267 «Способы производства зефира» [9], в соответствии с которым использовали порошки из сушеных цельных плодов и ягод.

Принципиальным отличием разрабатываемого нами способа от аналога является то, что в данной работе были использованы в качестве добавок плодовой и ягодные порошки, полученные из отходов переработки сокового производства. Первоначально следовали способу, представленному в аналоге, – порошки добавляли к массе яблочного пюре в конце уваривания и оставляли для набухания на 2 часа, с дальнейшим добавлением сахара, но было установлено, что добавление порошков к яблочному пюре приводит к: 1) уменьшению объема общей массы пюре из-за высокой водопоглощательной способности порошков, что ведет к уменьшению объемного выхода зефира; 2) при взбивании зефирной массы с полученным пюре необходимая пенообразная структура не образовывалась за весь период взбивания ввиду повышенного содержания органических кислот в порошках.

В ходе работы было найдено решение – добавление облепихового и брусничного порошков целесообразно в конце взбивания зефирной массы после добавления агаро-сахарного сиропа. При этом условии яичный белок с яблочным пюре хорошо взбивается, образуется пенообразная, равномерная структура, добавление порошков в конце взбивания после внесения горячего агаро-сахарного сиропа не оказывает негативного влияния на пенообразную структуру сбивного полуфабриката.

Изготовленный зефир с добавлением порошков оценивали по органолептическим показателям качества в сравнении с контрольным образцом на предмет соответствия ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия», данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика зефира с добавлением порошков из ВСП облепихи и брусники

Наименование показателя	Контрольный образец яблочного зефира без добавок	Зефир с добавлением порошка из ВСП облепихи и брусники, в % к массе яблочного пюре		
		1%	3%	5%
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию продукта с учетом вкусовых добавок, без постороннего привкуса и запаха.	Свойственные данному наименованию продукта со слабовыраженным привкусом плодов и ягод	Свойственные данному наименованию продукта с хорошо выраженным вкусом плодов и ягод	Свойственные данному наименованию продукта с сильно выраженным вкусом плодов и ягод
Цвет	Белый, равномерный	Светлый, равномерный, соответствующий цвету используемого порошка	Равномерный, соответствующий цвету используемого порошка	Яркий, равномерный, соответствующий цвету используемого порошка

Консистенция	мягкая, легко поддающаяся разламыванию, слегка затяжистая без кристаллов сахара	мягкая, легко поддающаяся разламыванию, слегка затяжистая без кристаллов сахара	мягкая, легко поддающаяся разламыванию, слегка затяжистая без кристаллов сахара	мягкая, рыхлая, легко поддающаяся разламыванию
Структура	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная, с незначительными включениями	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, неоднородная, с большим количеством включений	Свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, неоднородная, с большим количеством включений
Форма	Округлая, без деформации			
Поверхность	Свойственная данному наименованию продукта, без грубого затвердевания на боковых гранях и выделения сиропа. Четкая гофра без дефектов поверхности, равномерная обсыпка сахарной пудрой			

Из полученных данных выявлено, что с увеличением количества порошкообразной добавки до 3 и 5% ухудшаются органолептические показатели качества зефира, он приобретает рыхлую консистенцию, неоднородную структуру с большим количеством включений порошка, в связи с этим оптимально является добавление порошков из ВСП плодов в количестве 1% от массы пюре.

Полученный по разработанной технологии зефир с добавлением порошков из ВСП плодов в количестве 1% (от массы пюре) оценивали по физико-химическим и биохимическим показателям качества по сравнению с контрольным образцом и требованиями ГОСТ, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели зефира с добавлением порошков из ВСП облепихи и брусники

Наименование показателя	Характеристика по ГОСТ 6441-2014	Контрольный образец яблочного зефира без добавок	Значение показателя для зефира с облепихой	Значение показателя для зефира с брусникой
Массовая доля фруктового сырья, %	Не менее 11,0	14	14,4	14,4
Массовая доля влаги, %	Не более 25,0	20,0	17,5	17,0
Массовая доля золы, %	0,05	0,44	0,69	0,46
Содержание клетчатки, %	–	–	1,1	0,9

Как видно из таблицы, по содержанию фруктового сырья все образцы зефира содержат фруктовой части не менее, чем указано в ГОСТ, по массовой доле влаги зефир с добавлением порошков содержит меньше свободной влаги за счет того, что в рецептуре использовали порошки, которые обладают высокой влагосвязывающей способностью. Содержание золы в зефире с добавлением порошков выше, т.к. порошки содержат больше минеральных веществ, и таким образом, обогащают состав яблочного зефира.

Таким образом, разработана технология получения зефира с добавлением порошков из ВСП переработки дикорастущих плодов облепихи и ягод брусники Республики Бурятия, впервые изучена возможность применения ВСП переработки плодов и ягод в производстве сбивных изделий, установлены оптимальные дозировки порошков из ВСП, параметры приготовления полуфабрикатов, обеспечивающих заданные структурно-механические

свойства, теоретически и практически обоснована повышенная биологическая ценность и высокие потребительские свойства зефира.

Список литературы

1. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [Текст] : распоряжение Правительства РФ от 26 июня 2016 г. № 1364-р // Собр. законодательства РФ. - 2016. - 11 июл. – ст. 4758
2. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года [Текст] : распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2009 г. № 2094-р // Собр. законодательства РФ. - 2010. – 25.01. – ст. 421.
3. Ресурсосберегающие технологии при производстве хлебобулочных, мучных кондитерских и макаронных изделий: Краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья/ Сост.:А.В. Бороздина; /ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ.– Саратов, 2015. – 79с.
4. ГОСТ 27572-2017 «Яблоки свежие для промышленной переработки. Технические условия». – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017, 8с.
5. РСТ РСФСР 29-75 «Облепиха свежая дикорастущая». – М.: Госплан РСФСР, 1975, 5с.
6. ГОСТ 20450-2019 «Брусника свежая. Технические условия». – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019, 12с.
7. Дугарова И.К., Гомбоева Н.Д., Бальжурова М.Н., «Разработка технологии безглютеновых мучных кондитерских изделий» // Мат. национальной науч.-практ. конф. "Образование и наука" - Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2020 - Вып.7. - С. 45 - 50.
8. ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия». - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019, 6с.
9. Патент РФ № 2321267. Способ производства зефира / Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н., Лобосова Л.А.; заявл. 20.07.2007. опубл. 10.04.2008. Бюл. № 10.

Dugarova I.K., Antagarov B.A., Butorin A.S.

DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY FOR MARSHMALLOW PRODUCTION

The article presents research on the development of resource-saving technology for the production of marshmallows. The possibilities of using powders from secondary raw materials obtained after processing wild fruit and berry raw materials of the Republic of Buryatia in the production of marshmallows, their effect on the organoleptic, physico-chemical and biochemical quality indicators of whipped semi-finished products and finished products are studied.

Keywords: *fruits, fruit powder, sea buckthorn, lingonberry, resource-saving technology, marshmallow.*

УДК 519.237

Ежова М. В., Метленкин Д.А., Платов Ю.Т., Платова Р.А.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ С ПОМОЩЬЮ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ И МНОГОМЕРНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

Проанализировано использование ИК-спектроскопии при идентификации растительных масел. Проведена их классификация путем использования многомерных методов анализа (дискриминантный анализ и метод главных компонент).

Ключевые слова: *классификация масел, ИК-спектроскопия, дискриминантный анализ, растительные масла, метод главных компонент, контроль качества*

Введение. Растительные масла являются основой сбалансированного питания человека. В них содержатся вещества, необходимые для организма: фосфатиды, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, стерины.

Производство качественного продукта требует больших затрат, поэтому в целях его удешевления некоторые производители фальсифицируют товар путём добавления разных примесей, что отражается как на качественном составе масел, так и на их влиянии на организм человека.

Последние десятилетия по сравнению с традиционными методами выявления фальсификации, контроля качества и идентификации (измерение перекисного, йодного чисел, оценка жирнокислотного состава и т.д. [1,2,3]) набирают популярность более быстрые методы анализа. Одним из них является ИК-спектроскопия, которая, в отличие от газовой хроматографии, является неразрушающим методом анализа и способна определить показатели в режиме online.

Цель исследования – разработка хемометрической модели идентификации и подтверждения подлинности растительных масел по ИК-спектрам.

Материалы и методы. Объектом исследования являются растительные масла, реализуемые в розничных торговых сетях гор. Москвы. Выборка масел включала в себя следующие растительные масла: льняное, пальмоядровое, горчичное, виноградное, кунжутное, облепиховое, кокосовое, и др.

Измерение ИК-спектров проведено на ИК-Фурье-спектрометре Bruker ALPHA с алмазным модулем Platinum ATR в режиме нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в диапазоне от 4000 до 400 см⁻¹. С помощью встроенного программного обеспечения спектры исследуемых масел в формате .dft были экспортированы на компьютер для последующей обработки и анализа. Полученные спектральные данные были преобразованы в матрицу M×N, где M - количество образцов масел, N – отсчеты на волновых числах ИК-спектра с разрешающей способностью 2 см⁻¹. Эта матрица использовалась при разработке хемометрических моделей.

Хемометрические методы: метод главных компонент (МГК) и метод главных компонент-дискриминантный анализ (principal component analysis-discriminant analysis, PCA-DA) применялись в программном комплексе Unscrambler X ver. 10.0.4. (Camo Software, Норвегия).

Результаты и обсуждение. Проведён анализ спектров исследуемой выборки растительных масел и назначение полос поглощения спектра функциональным группам компонентов состава согласно литературным источникам [4, 5]. Назначение полос поглощения функциональным группам компонентов состава исследуемых масел представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Функциональные группы, определяющие состав жиров [4]

Волновое число, см ⁻¹	Функциональная группа	Волновое число, см ⁻¹	Функциональная группа
3014, 3010	=C-H (цис-)	1390	-C-H (CH ₃)
2963	-C-H (CH ₃)	1270, 1260, 1245	-C-O, -CH ₂ -
2921, 2851	-C-H (CH ₂)	1177, 1155, 1148, 1139	-C-O, -CH ₂ -
1746, 1730	-C=O (эфир)	1111	-C-O
1659	-C=C- (транс-)	918, 895	-HC=CH- (цис-)
1486, 1472	-C-H (CH ₂ , CH ₃)	716	-(CH ₂) _n -, -HC=CH- (цис-)

После проведения интерпретации полос поглощения, был использован метод главных компонент. Была проведена декомпозиция матрицы спектральных данных на матрицы счетов и нагрузок. При расчете модели выделено 4 информативных главных компоненты (ГК), объясняющих 96 % от общей дисперсии (1 ГК - 68%, 2 ГК - 19%, 3 ГК - 6%, 4 ГК - 4%).

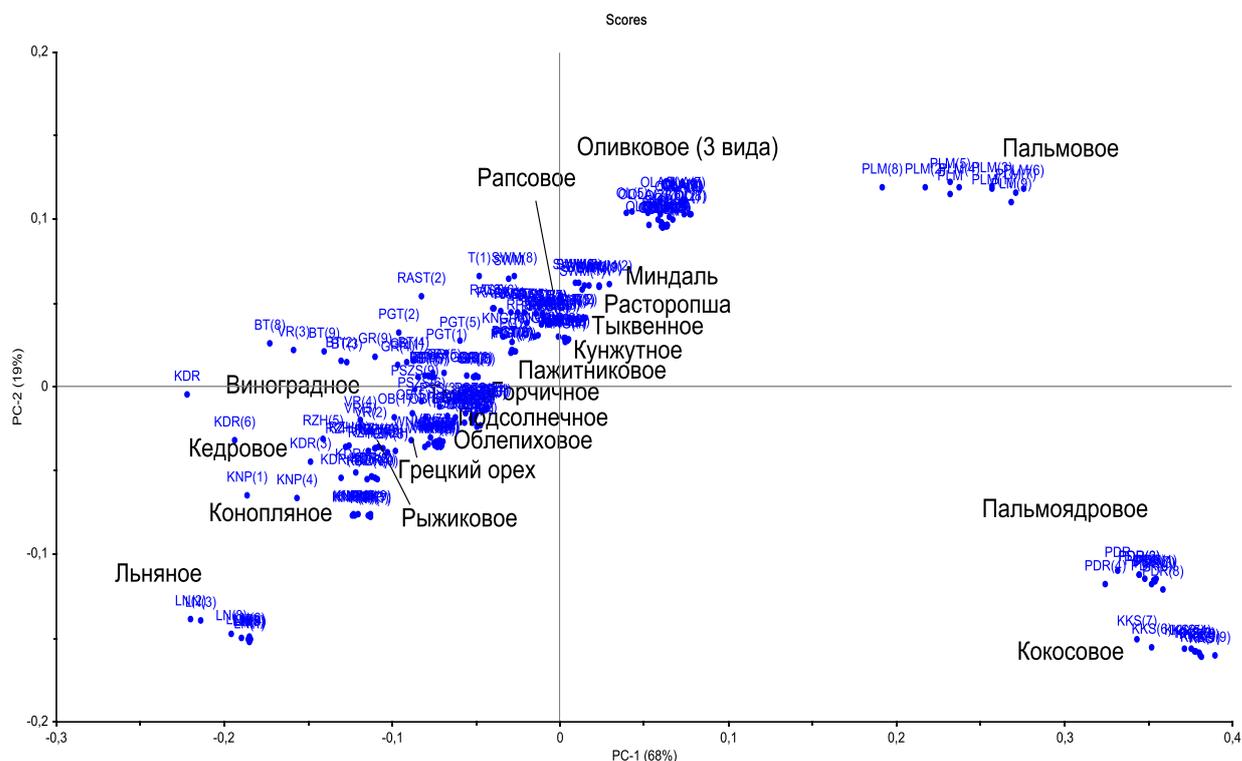


Рисунок 1 - Расположение точек, соответствующих образцам исследуемых растительных масел, в координатах 1 и 2 ГК

При анализе счетов модели МГК (рис. 1) было установлено, что вдоль 1 ГК образцы масел расположены по степени ненасыщенности, где со знаком «+» расположены образцы пальмового, пальмоядрового и кокосового масел, обладающих высокой степенью насыщенности, а со знаком «-» образцы подсолнечного, масла грецкого ореха, вплоть до льняного масла, которое обладает максимальной степенью ненасыщенности среди отобранных растительных масел.

По 1 ГК максимальные значения факторных нагрузок со знаком «+» обнаружены при 2921, 2851, 1730, 1148, 1111 см^{-1} , а со знаком «-» при 3010, 918, 716 см^{-1} . 1 ГК, объясняющая различия образцов масел по степени ненасыщенности, имеет различия факторных нагрузок по знаку и значениям.

Полосы абсорбции со знаком «+» при 2921 и 2851 см^{-1} , приписанные согласно [6] метильным группам, соответствуют относительно большей степени насыщенности для пальмового, пальмоядрового и кокосового масел.

Полосы абсорбции со знаком «-» при 3010, 918, 716 см^{-1} , соответствуют двойным цис-связям, при этом знак «-» имеют образцы с высокой степенью ненасыщенности: льняное, рыжиковое, кедровое и др.

По 2 ГК максимальные значения факторных нагрузок со знаком «+» обнаружены при 2921, 2851, а со знаком «-» при 3014, 2963, 1746, 1148, 1111, 918, 716 см^{-1} . Факторные нагрузки по 2 ГК со знаком «-» соответствуют связям -C=O и -C-O , а также цис-связям.

В связи с этим 2 ГК связана с процессами окисления растительных масел. Большая удельная доля двойных связей приводит к интенсификации процессов окисления растительных масел, поэтому по 2 ГК со знаком «-» расположены образцы с высокой долей двойных связей: масло грецкого ореха, льняное, конопляное, облепиховое, кедровое и другие.

По 3 ГК максимальные значения факторных нагрузок со знаком «+» обнаружены при 3014, 2921, 2851, 1730, 1472, 1390, 1270, 1260, 1245, 1177, 918, 895, 716, а со знаком «-» при 1746, 1148 и 1111 см^{-1} . Факторные нагрузки по 3 ГК со знаком «-» при 1746 и 1111, 1148 см^{-1} , соответствующие поглощению α , β -ненасыщенных сложных эфиров и C-O

связей, соответственно, могут быть связаны с частичным гидрированием и последующим уменьшением концентраций сложноэфирных групп [6].

3 ГК может быть связана с процессами гидролиза масел, при котором увеличивается количество свободных жирных кислот и уменьшается концентрация сложноэфирных групп. Интенсивность полосы при 1111 см^{-1} уменьшается при высокой степени ненасыщенности [7]. Поэтому 3 ГК разделяет масла по их подверженности гидролизу, где со знаком «+» более подверженные гидролизу, а со знаком «-» менее подверженные гидролизу масла.

По 4 ГК максимальные значения факторных нагрузок со знаком «+» обнаружены при 3010, 2921, 2851, 1746, 1486, 1155, 1139, 716, а со знаком «-» при 1730, 1659, 1472, 1390, 1260, 1177, 1111 см^{-1} . По 4 ГК происходит разделение растительных масел по конфигурации сложноэфирных групп, где со знаком «+» масла с большой долей насыщенных сложных эфиров, а со знаком «-» масла с а, в-ненасыщенными сложными эфирами. В работе [6] указано, что полоса поглощения при 1659 см^{-1} относится к колебаниям -C=C- (транс), которая по 4 ГК имеет знак «-». С другой стороны, факторные нагрузки со знаком «+» при 3010 и 716, приписанные =C-H (цис-) и -HC=CH- (цис-) связям. Поэтому 4 ГК, разделяет выборку исследуемых растительных масел по цис-транс-изомерии.

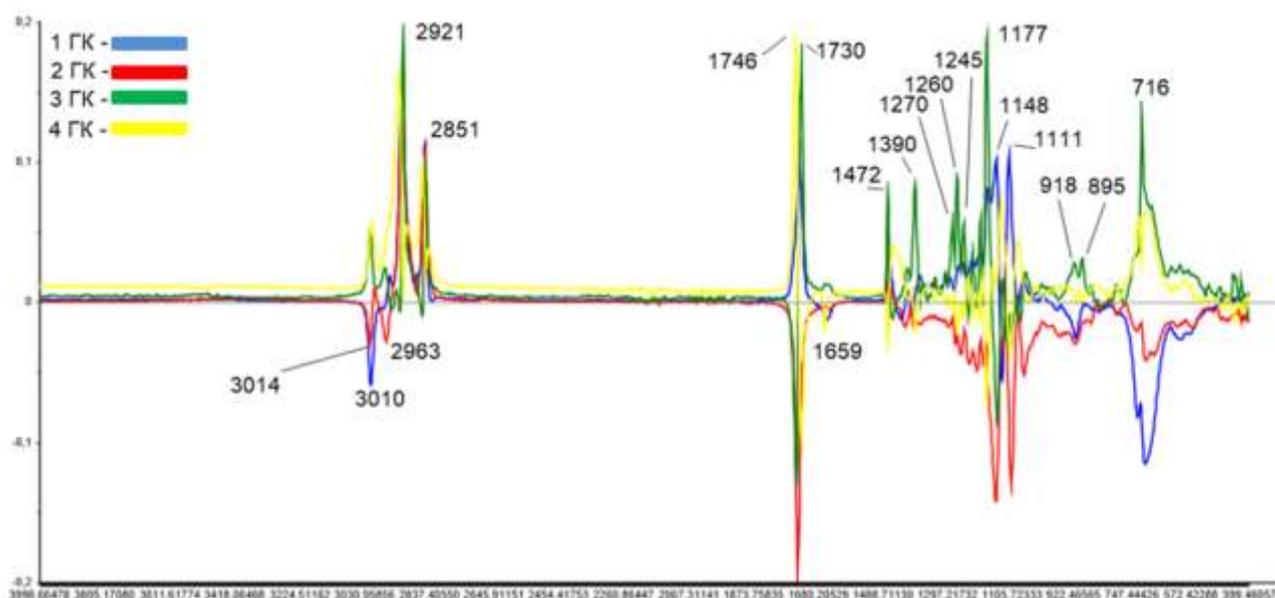


Рисунок 2 - Линейный график нагрузок модели МГК по 4 ГК

Линейный график факторных нагрузок 1-4 ГК представлен на рисунке 2. На рис. 2 отмечены пики поглощения, которые указывают на различия в жирнокислотном составе масел. Так поглощение в области 3014-2851 соответствует метиленовой группе см^{-1} . Наиболее значимыми являются пики $1746\text{-}1659 \text{ см}^{-1}$ и $1472\text{-}716 \text{ см}^{-1}$. Таким образом, указанные выше диапазоны спектра коррелируют с различиями исследуемых масел по жирнокислотному составу.

Построение классификационной функции градации растительных масел по виду методом PCA-DA

При построении модели классификации методом PCA-DA спектральные данные использованы в качестве матрицы X (предикторов). В свою очередь, в качестве матрицы Y использованы классы, соответствующие различным видам растительных масел ($n=5$). Льняное, подсолнечное, горчичное, рапсовое и оливковое масла были отобраны для построения модели классификации из-за близости жирнокислотного состава согласно ГОСТ 30623-2018.

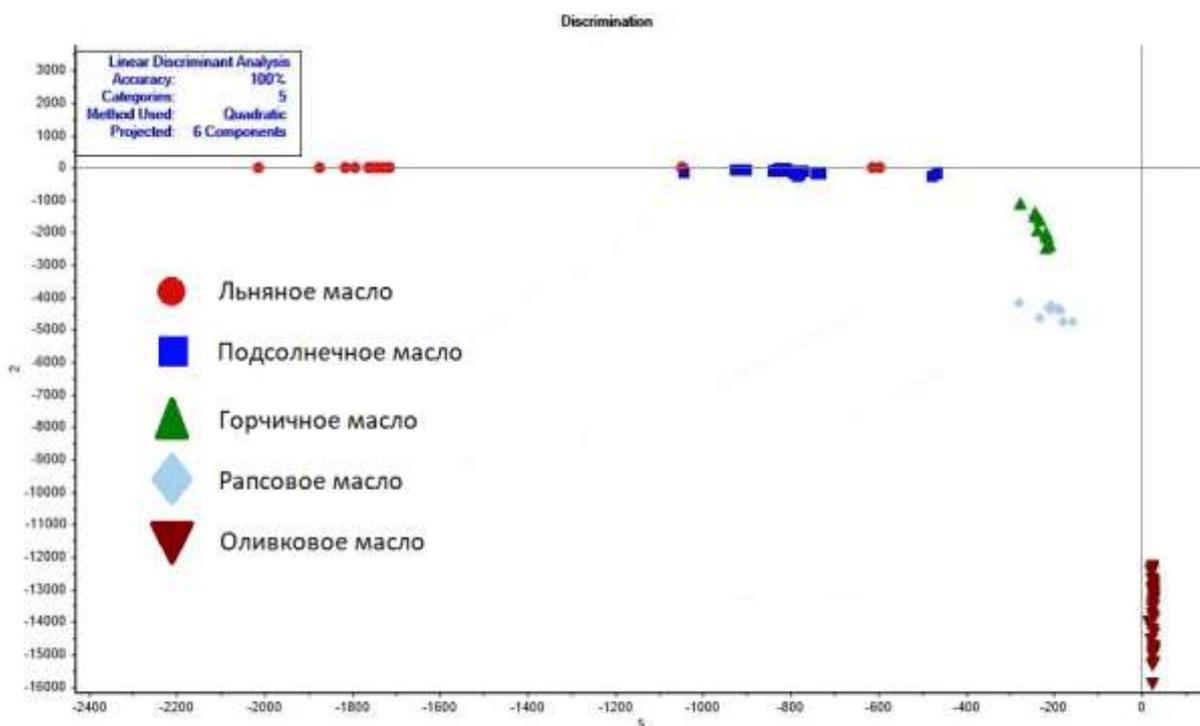


Рисунок 3 - Расположение точек, соответствующих образцам растительных масел, в координатах классификационных функций

В результате расчета получена модель PCA-DA с точностью 100%, использовано 6 главных компонент, в качестве меры дистанции - квадраты расстояний. Расположение точек, соответствующих образцам растительных масел, в координатах классификационных функций представлено на рисунке 3. Разработанная модель позволяет верно классифицировать исследуемые образцы растительных масел, что может быть использовано для быстрой и неразрушающей идентификации и выявления фальсификации.

Заключение. Методом главных компонент проведена градация ИК-спектров образцов растительных масел и при анализе факторных нагрузок выявлены полосы спектра, которые ответственны за классификацию образцов по химическому составу (степень ненасыщенности, подверженность гидролизу, цис-транс-изомерия). Методом PCA-DA разработана модель классификации растительных масел по виду. Предлагается использование данного подхода для быстрой и неинвазивной идентификации растительных масел.

Список литературы

1. Калиниченко А. А., Арсеньева Л. Ю. Определение перекисного числа растительных масел массивом полимерных газовых сенсоров в сочетании с машинным обучением: диссертация – 2020
2. Мартовщук В. И. и др. Экспресс-метод определения йодного числа в жирах и маслах //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – №. 1. – С. 101-104.
3. Сидоров Е. А., Уханов А. П., Зеленина О. Н. Оценка жирнокислотного состава растительных масел и дизельных смесевых топлив на основе рыжика, сурепицы и льна масличного //Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №. 3. – С. 49-54.
4. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва, 2012
5. Кадолич Ж. В., Зотов С. В., Цветкова Е. А. Тенденции производства и контроля качества растительных масел //Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2013. – №. 2. – С. 74-78.
6. Мухаметов А.Е. Производство и повышение конкурентоспособности растительного масла / А.Е. Мухаметов, Д.Р. Даутканова, Н.К. Акишев // World science. 2018. №2 (30)
7. Samyn P. et al. Quality and statistical classification of Brazilian vegetable oils using mid-infrared and Raman spectroscopy //Applied Spectroscopy. – 2012. – Т. 66. – №. 5. – С. 552-565

Ezhova M. V.

IDENTIFICATION OF VEGETABLE OILS USING IR SPECTROSCOPY AND MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS METHODS

The use of IR spectroscopy in the identification of vegetable oils is analyzed. Their classification is carried out by using multidimensional analysis methods (discriminant analysis and principal component method).

Keywords: *classification of oils, IR spectroscopy, discriminant analysis, vegetable oils, the principal component method, quality control*

УДК 606.604

Захаренко М.А., Позняковский В.М.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ РОССИИ – ПРИОРИТЕТНАЯ ЗАДАЧА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Разработан новый биотехнологический продукт в форме БАД, функциональные свойства которого направлены на восстановление биоценоза кишечника и метаболическую детоксикацию, вызываемую эндотоксинами. Определен рецептурный состав БАД, регламентируемые показатели качества, сроки и режимы хранения. Доказана эффективность и функциональная направленность специализированного продукта путем проведения клинических исследований. Разработаны рекомендации по применению.

Ключевые слова. *биотехнологический продукт, функциональные свойства, качество, оценка эффективности.*

Производство биотехнологических продуктов специализированного назначения является одним из приоритетных направлений в программе развития фундаментальных научных исследований в Российской Федерации [1]. Особую актуальность приобретают вопросы коррекции микрофлоры кишечника и возможной метаболической детоксикации с использованием микроорганизмов и их метаболитов [2]. Разработан специализированный продукт на основе постбиотического метафилтрат, в рецептурный состав которого дополнительно включены лизоцим гидрохлорид, природный цеолит, хитозан, полисорбовит, рутин, кремния диоксид, целлюлаза, липаза, папаин и бромелайн, которые обладают синергическими свойствами в отношении нормализации консорциума микроорганизмов, направленного на коррекцию метаболических нарушений и детоксикацию.

Причиной эндотоксикозов могут быть пептидогликаны клеточной стенки грамположительных бактерий и грибов, липополисахариды, которые являются источниками эндотоксинов. Они не разрушаются ферментами кишечника и, попадая в кровь, вызывают различные асептические воспаления и иммунологические реакции [3].

Дана биохимическая и фармакологическая характеристика рецептурных ингредиентов БАД, что послужило основанием для определения их качественного и количественного состава.

Разработана инновационная технология производства биотехнологического продукта, особенности которой заключаются в мультиструктурной капсулированной форме БАД и покрытии капсулы кишечнорастворимой оболочкой. Предложенная технология обеспечит сохранность, высокую биоактивность и адресную доставку компонентов рецептуры к клеткам-мишеням желудочно-кишечного тракта. В качестве регламентируемых показателей определены рутин и растворимые пищевые волокна по содержанию в 1 капсуле, мг соответственно в среднем 6,0 и 100,0.

На основании изучения показателей безопасности определены сроки хранения специализированного продукта – 2 года при 25 °С и влажности не более 60 %.

Проведены клинические исследования в качестве доказательства функциональных свойств и направленности БАД в отношении дисбиоза кишечника и профилактики

возможных заболеваний. В программе участвовали добровольцы с выявленными нарушениями дисбиоза кишечника и соответствующими заболеваниями.

Возможный механизм участия компонентов БАД в метаболической детоксикации и коррекции биоценоза кишечника заключается в следующих направлениях реализации компонентов рецептуры в обмене веществ:

- разрушение токсичных пептидогликанов клеточной стенки бактерий (муромидаза);
- проявление высокой сорбционной емкости и избирательности в отношении эндотоксинов, токсичных метаболитов, патогенных микроорганизмов, свободных радикалов, аллергенов и антигенов. Нормализация иммунной системы и обменных процессов (модифицированные сорбенты: цеолит, хитозан, полисорбит, диоксид кремния);
- уничтожение клеток *Candida albicans* путем разрушения связей в молекуле бета-глюкана клеточной стенки грибов (целлюлаза);
- расщепление токсичного липида А липополисахаридов. Участие в энергообеспечении клетки (липаза);
- бактерицидное и бактериостатическое действие метаболитов культуральной жидкости пробиотических микроорганизмов: липопептиды, лизоцим, полипептиды, бактериоцины, каталазы, бета-глюканазы, антибиотикоподобные вещества и др. (постбиотический метафильтрат);
- разрушение белков и пептидов с различной длиной цепи (бромелайн и папин).

Разработаны рекомендации по применению - по 1 капсуле 2 раза в день во время еды, курс диетотерапии - 30 дней.

Список литературы

1. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на период 2021-2030 гг., утверждена Распоряжением Правительства № 3684-р от 31.12.2020 года.

Вековцев, А.А. Микробиом и биохакинг: парадигма управления здоровьем/ А.А. Вековцев, Е.М. Серба, Б.Бямбаа, В.М.Позняковский // Индустрия питания. - 2021. – Т. 6, № 2. – С. 16 - 32.

Черешнев, В.А. Фактор питания и эволюционно-генетическое формирование кишечной микрофлоры: значение для сохранения иммунитета и здоровья / В.А. Черешнев, В.М. Позняковский // Индустрия питания. – 2020. – Т 6, №3. – С. 5 - 16.

Zakharenko M.A., Poznyakovsky V.M.

BIOTECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF RUSSIA IS A PRIORITY OBJECTIVE IN HEALTHY FOOD PRODUCTION

A new biotechnological product in the form of a dietary supplement has been developed, the functional properties of which are aimed at restoring the intestinal biocenosis and metabolic detoxification caused by endotoxins. The prescription composition of dietary supplements, regulated quality indicators, terms and modes of storage are determined. The effectiveness and functional orientation of a specialized product has been proven through clinical trials. Recommendations for use have been developed.

Keywords: *biotechnological product, functional properties, quality, efficiency evaluation.*

УДК 664

Зачесова И.А., Шагаева Н.Н., Эрзиханов Р.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА РЫНКЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРОДА МОСКВЫ

В статье приведены результаты исследований потребительских предпочтений на рынке кисломолочных продуктов города Москвы.

Ключевые слова: *потребительские предпочтения, кисломолочные продукты, ряженка, опрос.*

Исследование потребительских предпочтений – это актуальное и важное исследование, направленное на определение целевой аудитории товара, цели приобретения

товара, причины приобретения товара, платежеспособность покупателей, основных факторов, влияющих на активность покупателей и другое [1, 2].

Для выявления потребительских предпочтений на рынке кисломолочных продуктов города Москвы нами был проведен опрос 200 респондентов различных возрастных категорий: от 18 до 30 лет, от 31 до 40 лет, от 41 до 50 лет, от 51 до 60 лет, старше 60 лет. Всего было опрошено 128 лиц женского пола и 72 – мужского пола.

Респонденты по социальному положению распределились следующим образом: служащие – 30%, студенты – 24%, рабочие – 21%, предприниматели – 10%, безработные – 8%, пенсионеры – 7% [3].

Установлено, что покупают кисломолочные продукты 95% опрошенных. При этом предпочтения потребителей отдаются творогу и творожным продуктам – 37%. Жидкие кисломолочные продукты предпочитает 34% опрошенных, сметану и сметанные продукты – 29% (рис. 1).



Рисунок 1 – Предпочтения потребителей по виду кисломолочных продуктов

Среди жидких кисломолочных продуктов наибольшим спросом у потребителей пользуются кефир – 25%, йогурт – 23%, простокваша – 15%, ряженка – 14% (рис. 2).



Рисунок 2 - Предпочтения потребителей по виду жидких кисломолочных продуктов

В результате опроса установлено, что ряженка среди кисломолочных продуктов пользуется неизменным спросом у потребителей, в связи с этим мы исследовали предпочтения потребителей при приобретении ряженки более подробно [4,5]. Выявлено, что чаще всего приобретают ряженку следующих торговых марок: «Простоквашино» -

22%, «Авида» – 19%, «Вкуснотеево» - 18%, «Домик в деревне» - 15%, «Брест-Литовск» - 13% (рис. 3).



Рисунок 3 – Предпочтения потребителей в отношении торговых марок ряженки

При приобретении ряженки данных торговых марок потребители чаще всего руководствуются ценой – 32%, качеством – 29%, составом – 17% и рекламой – 10% (рис. 4).



Рисунок 4 – Факторы, влияющие на покупку ряженки

Средняя цена за 1 литр ряженки приобретаемой потребителем составила от 70 до 100 руб. – 38%, от 100 до 120 руб. – 32%, свыше 120 руб. – 22% (рис. 5).

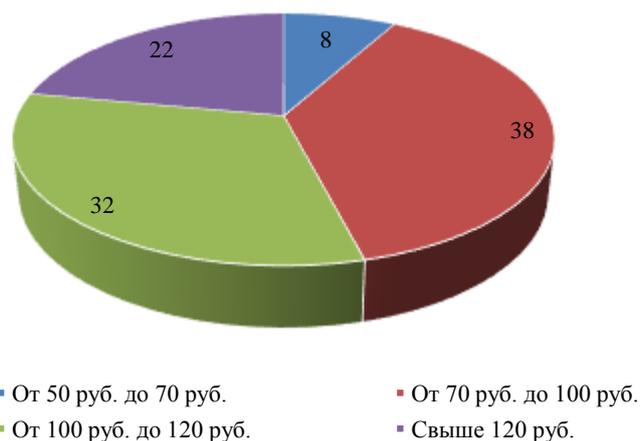


Рисунок 5 – Стоимость приобретаемой ряженки

В основном потребители приобретают ряженку 1 раз в неделю – 45%, 1 раз в 2-3 недели – 27% (рис. 6).

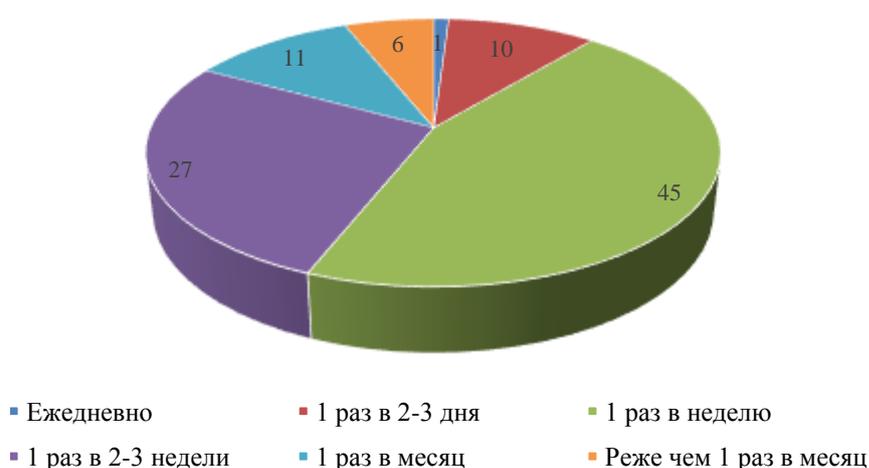


Рисунок 6 – Частота приобретения ряженки

В результате исследования потребительских предпочтений на рынке кисломолочных продуктов города Москвы установлено:

кисломолочные продукты пользуются неизменным спросом у потребителей;
среди жидких кисломолочных продуктов потребители отдают предпочтения кефиру, йогурту, простокваше и ряженке;

ряженка торговых марок «Простоквашино», «Авида», «Вкуснотеево», «Домик в деревне», «Брест-Литовск» пользуется наибольшим спросом у потребителей;

при приобретении ряженки потребители чаще всего руководствуются ценой, качеством, составом и рекламой;

потребители приобретают ряженку по цене от 70 руб. и выше;
основная доля потребителей приобретает ряженку 1 раз в неделю и 1 раз в 2-3 недели [6].

Список литературы

1. Зайцев, А. Г. Маркетинговые исследования: Учебное пособие / А. Г. Зайцев, Е. В. Такмакова - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 88 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01444-8. - Текст : непосредственный.
2. Каменева, Н. Г. Маркетинговые исследования : учебное пособие / Н. Г. Каменева, В. А. Поляков. - 2-е изд., доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 368 с. - ISBN 978-5-9558-0233-6. - Текст : непосредственный.

3. Симоненкова, А. П. Анализ потребительских предпочтений в отношении йодированных кисломолочных продуктов / А. П. Симоненкова, О. А. Ковалева. - Текст : непосредственный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - 2021. - № 2. - С. 10-17.
4. Громова, А. Д. Товароведная характеристика йогуртовой продукции, представленной в розничных торговых сетях / А. Д. Громова, Н. П. Бодрякова. – Текст непосредственный // Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Москва: ФГБОУ ВО «МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина». – 2022. – С. 179-180.
5. Осинцева, И. И. Состав и технология производства ряженки / И.И. Осинцева. - Текст : непосредственный // Молодежь и наука. - 2020. - № 2. – С. 45.
6. Зачесова, И. А. Исследование потребительских предпочтений на рынке сыров города Москвы / И. А. Зачесова, М. Сек, А. А. Меркулова. – Текст непосредственный // Тезисы национальной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий «Актуальные вопросы ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения». Москва: ФГБОУ ВО «МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина». – 2021. - С. 85-88.

Zachesova I. A., Shagaeva N. N., Erzikhanov R. A.
RESEARCH OF CONSUMER PREFERENCES IN THE MARKET OF FERMENTED MILK PRODUCTS OF THE CITY OF MOSCOW

The article presents the results of research on consumer preferences in the market of fermented milk products in Moscow.

Keywords: *consumer preferences, fermented milk products, ryazhenka, survey.*

УДК 664.685

Золотарева А.М., Урнышева Т.С., Вторушина А.Н.
**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛЕПИХОВОГО ШРОТА
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ
МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

В данной статье рассмотрена возможность использования рисовой и льняной муки в рецептуре безглютенового кекса. В качестве функционального ингредиента использован облепиховый шрот. Изучено положительное влияние облепихового шрота на показатели качества готового изделия.

Ключевые слова: *мучное-кондитерское изделие, безглютеновый кекс, облепиховый шрот, функциональные продукты питания.*

Проблемы питания носят общегосударственный характер, а также являются приоритетными задачами здравоохранения.

Известно, что у некоторых людей существует непереносимость глютена (целиакия), при котором организм не дополучает высокомолекулярные вещества [1].

Одной из групп пользующееся спросом у населения больных целиакией являются мучные кондитерские изделия.

Общеизвестно, что глютен присутствует в некоторых злаковых культурах, в таких как пшеница, ячмень и рожь [1].

В литературе приводятся сведения, что сырьем в котором отсутствует глютен может быть рисовая и льняная мука [2]. Рисовая мука содержит значительное количество крахмала (81,6%), и очень мало клетчатки (0,4-0,5%), что компенсируется введением льняной муки и функциональных добавок.

Введение льняной муки в состав теста для получения кексов позволяет повысить его пищевую ценность, обогатив его витаминами и минеральными веществами. Особенностью белков льняной муки является не способность к образованию клейковинного каркаса, характерного для тестовых заготовок из пшеничной муки. В химическом составе льняной

муки присутствуют слизи которые при взаимодействии с белками препятствуют образованию структуры теста [3].

С целью формирования структуры теста из безглютеновой муки рекомендуется вводить технологические улучшители. В качестве функционального ингредиента можно рассматривать облепиховый шрот, который получают после экстракции облепихового масла. Включение в рецептуру безглютенового кекса облепихового шрота, который является источником пищевых волокон, органических кислот и минеральных веществ, улучшаются реологические свойства теста [4]. Базовым рецептом при разработке безглютенового изделия являлся способ приготовления кекса "Столичного" из Сборника рецептов [5].

На первом этапе была разработана рецептура безглютенового кекса с различной дозировкой функциональной добавки - облепихового шрота в количестве 5%, 7% и 9%. Соотношение ингредиентов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура контрольного и опытных образцов.

Наименование сырья	Контроль	Опытные образцы, с введением облепихового шрота,%		
		5	7	9
Мука пшеничная в/с	23,4	-	-	-
Мука льняная	-	7,0	7,0	7,0
Мука рисовая	-	16,4	16,4	16,4
Сахар-песок	17,5	17,5	17,5	17,5
Маргарин 82%	17,5	17,5	17,5	17,5
Меланж	25,0	25,0	25,0	25,0
Соль	0,1	0,1	0,1	0,1
Изюм	17,5	12,5	10,5	8,5
Облепиховый шрот	-	5,0	7,0	9,0
Разрыхлитель	0,5	0,5	0,5	0,5
Ванильный сахар	0,4	0,4	0,4	0,4

По органолептическим показателям безглютеновые кексы должны соответствовать требованиям действующих стандартов.

Исходя из органолептической оценки опытных образцов кексов можно сделать вывод, что безглютеновый кекс, приготовленный из смеси льняной и рисовой муки с функциональной добавкой в виде облепихового шрота по основным показателям не уступает контрольному образцу. Готовые изделия получаются с равномерной пористостью в изломе и хорошим удельным объемом.

Образец сравнения и образец с 5%-ным введением облепихового шрота характеризуются отличными вкусовыми качествами и ароматом ванили. С увеличением количества облепихового шрота в образцах с 5% и 7% содержанием облепихового шрота соответственно появляется легкий привкус облепихи. Однако, образец с 9% содержанием облепихового шрота имеет ярко выраженный аромат облепихи и ярко желтый оттенок мякиша. Органолептический анализ показал, что лучшими свойствами обладают безглютеновые кексы с дозировкой облепихового шрота 7% и 9%. Физико-химические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества безглютенового кекса

Показатели	Контроль	Опытные образцы, с введением облепихового шрота,%		
		5	7	9
Влажность,%	8,0	15,1	18,0	18,2
Щелочность,□	0,88	0,42	0,34	0,30
Массовая доля жира,%	5,7	2,9	2,7	2,2

Анализ данных представленных в таблице 2 показал, что с повышением дозировки облепихового шрота от 5, 7 и до 9% повышаются показатели влажности на 7, 10 и 10,2%

соответственно что соответствуют ГОСТ 15052-2014. С увеличением дозировки облепихового шрота мякиш кексов становится более нежным с мелкой равномерной пористостью. Это можно объяснить повышением влажности кексов, так как облепиховый шрот содержит пищевые волокна.

Полученные данные свидетельствуют о снижении массовой доли жира в испытуемых образцах по сравнению с аналогом. По мере увеличения количества вносимой добавки в виде облепихового шрота, в кексах наблюдается уменьшение щелочи. Исследование минерального состава опытных образцов показала, что исследуемые объекты являются источниками Са, К, Mg, Na, P. Аналог не содержал К и Mg. Внесение в опытную рецептуру облепиховый шрот обеспечивает удовлетворения суточной потребности организма в минеральных веществах. В эксперименте исследовано сроки хранения безглютеновых кексов. Срок хранения контрольного образца составил – 7 суток, опытных образцов – 10 суток. Введение облепихового шрота в качестве функциональной добавки позволяет увеличить сроки хранения кексов, из-за присутствия флавоноидов (1,54%), токоферолов (84,01%) и каротиноидой (4,25%).

Таким образом, образец с введением облепихового шрота в количестве 7% является оптимальным и может быть рекомендован для расширения рациона безглютеновых продуктов питания.

Список литературы

1. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебопекарного производства [Текст] - «1-е, Новое», 2014 - 567 с.
2. Савкина О.А., Производство безглютеновых изделий: состояние и перспективы развития/ О.И. Парахина, Л.И. Кузнецова, Т.А. Гаврилова // Хлебопродукты. - 2019. - №3 - с.24-27.
- 3.Миневич, И.Э. Сравнительная характеристика некоторых видов муки для производства безглютеновых пищевых продуктов/И.Э. Миневич, Л.Л. Осипова//Хлебопродукты. -2018. -№ 8.- с. 42-44.
4. Золотарёва, А.М. Разработка технологии питательной смеси с использованием биологически активной добавки из семян облепихи / А.М. Золотарёва, С.Б. Ринчинова, Н. Болорцэцэг // Вестник ВСГУТУ. – 2014 – № 4 (49). – С. 45–49.
5. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания: Справочник.- СПб.: Троицкий мост, 2017. - 194 с

Zolotareva A.M., Urnysheva T.S., Vtorushina A.N. PROSPECTS OF USING SEA BUCKTHORN MEAL FOR THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE FLOUR CONFECTIONERY

This article discusses the possibility of using rice and flaxseed flour in the recipe of gluten-free cupcake. Sea buckthorn meal was used as a functional ingredient. The positive effect of sea buckthorn meal on the quality indicators of the finished product has been studied.

Keywords: *flour confectionery, gluten-free cupcake, sea buckthorn meal, functional food products.*

УДК 664.6:635.621

Иванкин А.Н., Зарубина А.Н., Мягкоступова Д.А., Кулезнев А.С. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОБЕЗОПАСНОЙ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ БИОПЛАСТИКОВ

Обсуждаются проблемы получения экологически безопасной упаковки пищевых систем на основе синтетических сополимеров молочной кислоты, глицерина и фталевого ангидрида. Определены условия синтеза продукта и его основные физико-химические свойства. Показана возможность использования полученного тер-сополимера для упрочнения упаковочных материалов на бумажной основе. Изучена устойчивость полученных полимерных продуктов и показана перспективность разработанных композитов для использования в качестве упаковки, в частности пищевых систем.

Ключевые слова: упаковка пищевых продуктов, полимеры на основе сополимеров глицерина, фталевого ангидрида и молочной кислоты, биопластики

Упаковка материалов пищевого назначения представляет сегодня важнейшую прикладную сферу промышленных технологий пищевых производств. Традиционное использование бумаги и картона для упаковки и хранения пищевых продуктов за последние десятилетия претерпело значительное изменение, связанное с появлением и широким использованием новых материалов [1].

Бумажные компоненты упаковки всегда рассматривались как экологические материалы. Они являются продуктами природного происхождения и сравнительно легко подвергаются безопасной деградации в окружающей среде.

Существенный недостаток бумажных упаковочных изделий – способность набухать вплоть до разрушения в воде или атмосфере влажного воздуха, а также недостаточная прочность. Так, например, для бумаги различных видов предел прочности на разрыв обычно не превышает 15 – 25 МПа, что не позволяет изготавливать особо прочные пакеты на бумажной основе [1, 2]. Кроме того, высокая пористость упаковочных материалов на основе бумаги и картона не позволяет использовать их в технологиях эффективной упаковки сырья и продуктов в так называемую модифицированную (бескислородную) газовую среду. Высокая газовая проницаемость целлюлозных упаковочных материалов не дает возможность длительно сохранять продукты, например, в атмосфере углекислого газа [3].

Внедрение в практику синтетических полимеров существенно изменило подходы к получению упаковочных материалов. Синтетические полимеры стали использоваться для изготовления упаковки, как в виде самостоятельных компонентов, так и в виде армированных включений в целевой материал [4, 5]. Пакеты и покровные пленки из синтетических полимеров обладают достаточной прочностью, в несколько раз превосходящую прочность изделий из бумаги и картона, однако их существенным недостатком является изначально заложенная в них устойчивость к изменениям окружающей среды. Повышенная термовлагодостойкость синтетических полимеров обуславливает их очень медленную деградацию в природной среде. Сегодня огромное количество бросовой полимерной упаковки угрожает загрязнением почвенных ареалов и гидросферы Мирового океана. Десятки тысяч тонн таких медленно разлагающихся пластиков представляет серьезную экологическую опасность [6, 7].

Разработки упаковочных материалов на основе полимеров в последнее время сосредоточены на целенаправленном создании долговечных макромолекулярных композитов, которые сохраняли бы свои полезные свойства только в период эксплуатации. Необходимость безопасного, в отношении природы, использования данных материалов связана с возможностью быстрой утилизации природными экосистемами [8].

По современным представлениям, идеальная упаковка пищевых материалов должна, прежде всего, обладать хорошей механической прочностью и приемлемой газопроницаемостью для обеспечения микробиологической чистоты продукта. Целое направление науки и технологи сегодня связано с получением так называемых биопластиков, которые являются представителями нового поколения биокompозитов. Считается, что такие материалы относятся к биоразлагаемым, если они обладают способностью полностью разрушиться в почве или воде в течение шести месяцев [3, 9].

Попытки замены широко применяемых упаковочных материалов на основе полипропилена, стирола и полиэтилентерефталата на биопластики из сополимеров, включающих производные крахмала, целлюлозы, полипропиолактона, поли-ε-капролактона, поли-L-лактидов, полиэтилена, поли-p-фенилена, полибутиленсукцината, полиэтиленсукцинатов, полигидроксиалканоатов и некоторых других полимеров находятся в стадии исследований и пока еще не привели к окончательной разработке полностью экологически безопасной упаковки [9].

Цель работы – получить тер-сополимер (тер-СПЛ) молочной кислоты, фталевого ангидрида и глицерина для использования в качестве упрочняющего биопластика в упаковочных материалах пищевого назначения.

Для синтеза тер-СПЛ использовали фталевый ангидрид, глицерин и молочную кислоту реактивной чистоты. Глицерин и фталевый ангидрид брали в мольном соотношении 2:3. Реакцию поликонденсации в присутствии 10% мол. молочной кислоты вели при 160°C в течение 1,5 ч. Контроль процесса по кислотному числу (КЧ, мгКОН/г) [6, 10].

Разрывную прочность при растяжении образцов 250x15x0,1 мм изучали на разрывной установке Instron 3369 (США) по стандартной методике [11].

Устойчивость материала в окружающей среде оценивали путем формования таблеток 5x2 см смеси (1:1) подзолистой почвы с тер-СПЛ и помещали в лесной грунт с влажностью около 30%, осуществляя контроль за состоянием биопластика.

В процессе исследований были установлены оптимальные условия получения тер-СПЛ, которые позволяли получить продукт с приемлемыми характеристиками. Выбор временного интервала 1,5 ч обусловлен возможностью получения несшитого продукта, достаточно быстро растворимого в спирто-бензольной (1:1) смеси, что позволяет в дальнейшем использовать его для нанесения на целлюлозно-бумажную основу в режиме напыления или лакирования.

В табл. 1 приведены основные прочностные характеристики бумажно-полимерных композитов, которые можно использовать в качестве биопластиков для упаковки пищевых систем.

Таблица 1 - Прочность на разрыв вдоль волокон при растяжении образцов, МПа

Наименование	Исходный образец	Поверхностная (10%) обработка тер-СПЛ
Бумага плотностью 50 г/м ²	13	19
Крафт бумага плотностью 80 г/м ²	16	26
Декоративно-защитная бумага плотностью, 100 г/м ²	18	28

Таблица 2 - Прочность на разрыв поперек волокон при растяжении образцов, МПа

Наименование	Исходный образец	Поверхностная (10%) обработка тер-СПЛ
Бумага плотностью 50 г/м ²	11	18
Крафт бумага плотностью 80 г/м ²	15	22
Декоративно-защитная бумага плотностью, 100 г/м ²	17	25

Как видно из представленных в табл. 1 и 2 данных, поверхностная обработка всех видов бумажной основы приводила к существенному упрочнению композиционного бумажно-полимерного материала. В данном случае на бумажные пакеты осуществляли поверхностное нанесение полученного тер-СПЛ из спирто-бензольного раствора. Обработка бумажной основы приводила к увеличению массы не более, чем на 10%.

Использование прочной декоративно-защитной бумаги высокой плотности в качестве основы композиционной упаковки позволяло формировать особо прочные пакеты, которые могут использоваться для упаковки, в том числе, пищевой продукции.

Необходимо отметить, что полученный тер-СПЛ на целлюлозно-бумажной поверхности обладал способностью к формированию гладкой поверхности с высокой прочностью связывания красителей, что является достаточно важным для полиграфического нанесения маркировки и расширения областей применения данного композита.

Введение в состав тер-СПЛ молочной кислоты позволяет не только формировать тер-полимерную структуру материала, но и обеспечивать в ней нахождение биоактивных

звеньев, которые могут способствовать ускоренному биораспаду материала в окружающей среде.

Так, испытания продуктов на скорость разложения в почве в условиях моделирования их нахождения на мусорных полигонах, куда обычно поступает бросовая упаковка, показали, что образцы с включенной в состав тер-СПЛ молочной кислоты теряли в массе до 10% в неделю. За летний трехмесячный период образцы полностью деградировали и их невозможно было отличить от окружающего грунта даже под микроскопом. Параллельное испытание образцов, сформированных на бумажной основе продемонстрировали значительно большую устойчивость к разложению в грунте.

Предварительные испытания газопроницаемости композиционных пакетов показали отсутствие заметных изменений в составе газовой среды, полностью состоящей из углекислого газа, в бумажно-полимерном пакете в течение более 6 мес. наблюдений. Что может позволить использовать такие пакеты для упаковки скоропортящейся пищевой, например, растительной продукции.

Таким образом, полученный упрочняющий материал на основе тройного СПЛ глицерина, фталевого ангидрида и молочной кислоты можно рассматривать как относительно безопасный биопластик, который можно использовать в упаковочных материалах, в том числе для пищевых систем.

Список литературы

1. Karamanlioglu M., Preziosi R., Robson D.G. Abiotic and biotic environmental degradation of the bioplastic polymer poly(lactic acid) // Polymer Degradation and Stability. 2017. V. 137. N 3. P.122–130.
2. Fan Y.V., Jiang P., Tan R.R., Aviso K.B. Forecasting plastic waste generation and interventions for environmental hazard mitigation // Journal of Hazardous Materials. 2022. V. 424. N 2. A 127330.
3. Lia R., Zhang B., Wang Y., Zhao Y., Li F. Leaching potential of stabilized fly ash from the incineration of municipal solid waste with a new polymer // Journal of Environmental Management. 2019. V. 232. N 2. P. 286–294.
4. Birman A.R., Belonogova N.A., Krivonogova A.S., Ugryumov S.A., Tambi A.A. An approach to improving the efficiency of assembly of wood laths // Polymer Science – Series D. 2021. V. 14. N 3. P. 356–359.
5. Atiwesh G., Mikhael A., Parrish C.C., Banoub J., Le T.T. Environmental impact of bioplastic use. A review // Heliyon. 2021. V. 7. e07918. P. 1–9.
6. Зарубина А.Н., Иванкин А.Н., Сердюкова Ю.В., Олиференко Г.Л. Биопластики на основе сополимеров глицерина, фталевого ангидрида и молочной кислоты // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2022. № 9. С. 2 – 9.
7. Ansink E., Wijk L., Zuidmeer F. No clue about bioplastics // Ecological Economics. 2022. V. 191. N 107245.
8. Sun L., Shen J., An X., Qian X. Fire retardant, UV and blue light double-blocking super clear carboxymethylated cellulose bioplastics enabled by metal organic framework // Carbohydrate Polymers. 2021. V. 273. N 12. 118535.
9. Штильман М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения / М.И. Штильман и др.; под ред. М.И. Штильмана. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. 328 с.
10. Peng Q., Wei L., Zhang X., Wu Y., Mahmood K., Lui L., Zang L. Direct polycondensation of lactic acid in hydrophobic bis(trifluoromethanesulfonyl)imide-anionic ionic liquids: A kinetic study // European Polymer Journal. 2021. V. 158. N 10. 110692.
11. Zhou X., Fu Y., Chen L. Diisocyanate modifiable commercial filter paper with tunable hydrophobicity, enhanced wet tensile strength and antibacterial activity // Carbohydrate Polymers. 2020. V. 248. N 11. 116791.

Ivankin A.N., Zarubina A.N., Myagkostupova D.A., Kuleznev A.S. PROBLEMS OF FORMING ECO-SAFE PACKAGING FOR FOOD SYSTEMS BASED ON SYNTHETIC BIOPLASTICS

The problems of obtaining environmentally safe packaging of food systems based on synthetic copolymers of lactic acid, glycerin and phthalic anhydride are discussed. The conditions for the synthesis of the product and its basic physical and chemical properties are determined. The possibility of using the resulting ter-copolymer for strengthening paper-based packaging materials is shown. The stability of the

resulting polymer products has been studied and the prospects of the developed composites for use as packaging, in particular food systems, have been shown.

Keywords: *food packaging, polymers based on copolymers of glycerol, phthalic anhydride and lactic acid, bioplastics*

УДК 66-933.4

Казаков А. В. ФЕРМЕНТАТОР ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

В современных условиях организации масштабных производств при одновременной необходимости импортозамещения и развития малого бизнеса становится актуальным вопрос создания малогабаритного оборудования для переработки исходного сельскохозяйственного пищевого сырья. В связи с этим предлагается простой, компактный и удобный в эксплуатации ферментатор Ф-250АМЦ-07. Этот аппарат рассчитан на разовую переработку 250 л жидкого пищевого сырья (молока, соевого экстракта, фруктовых и овощных соков). Ферментатор состоит из резервуара с водяной рубашкой, электрических тэнов, мешалки и приводится в действие с помощью шкафа управления. Основные функции аппарата: пастеризация исходного сырья; охлаждение до заданной температуры (температуры заквашивания); термостатирование при определённой температуре (сбраживание вносимыми заквасками); слив готовой ферментированной продукции (йогуртов и йогуртоподобных продуктов, напитков, пищевых и кормовых добавок, биологически активных добавок к пище). Многолетние испытания, в частности в сфере молокопереработки, подтверждают надёжность ферментатора.

Ключевые слова: *ферментатор, инокулятор, биореактор, малогабаритное ферментационное оборудование, ферментирование*

В современных условиях импортозамещения вновь актуальным становится малогабаритное недорогое простое в обслуживании и надёжное оборудование в пищевой промышленности. Главным звеном любого биотехнологического производства является ферментационное оборудование [1, 2, 3, 4]. В прежние годы нами были разработаны различные варианты заквасочников и ферментаторов, которые многие годы успешно использовались нами и предприятиями, работающими по нашей лицензии по всей стране [5, 6, 7].

В настоящее время мы вернулись к этой теме в связи с её возрастающей актуальностью и предлагаем современную модель ферментатора.

Ферментатор Ф-250 АМЦ-07 (далее – ферментатор) представляет собой котел со съёмной крышкой, с пароводяной рубашкой, закрытый кожухом с теплоизоляцией, снабжённый мешалкой и системой управления (Рис.1). Для работы ферментатора необходимы электроэнергия, вода, система водоотведения.

Приводим основные технические характеристики предлагаемого ферментатора:

Номинальный рабочий объём, л – не менее 250

Электродвигатель мешалки, квт – 0,55

Температура пастеризации, град. С – не более 98

Время нагрева продукта от 10 до 98 град. С, мин – не более 120

Напряжение питания трехфазного тока 50 Гц, В – 380

Максимальная потребляемая мощность (при нагреве), квт – 27

Частота вращения мешалки, об/мин – 20

Точность поддержания температуры в зоне датчика, град. С – 0,5

Теплоноситель – вода

Масса «сухого» ферментатора, кг, не более – 250

Время непрерывной работы, час, не более – 10

Средний срок службы при односменной работе, лет, не менее – 8

Габаритные размеры, мм, не более (длина-ширина-высота) – 1150x850x1600

В ферментационный комплект входят:

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Ферментатор – 1 шт., в том числе:

- емкость с пароводяной рубашкой (ПВР)
- блок управления щитовой с креплением на кронштейне узла мешалки емкости, с комплектом кабелей, датчиков температуры и уровня воды в ПВР
- фильтр водяной или водяной электромагнитный клапан КЭН-1 со встроенным фильтром – 1 шт.
- тэны мощностью 9 квт – 3 шт.
- эксплуатационная документация – 1 комплект
- сертификат соответствия - 1 экз.

Размещение рабочих блоков и узлов осуществляется следующим образом:

На кронштейне емкости установлен узел мешалки (мотор-редуктор с мешалкой), к которому крепится также щитовой блок управления.

Датчики температуры продукта и теплоносителя установлены в ПВР с выходом датчиков, соответственно, во внутрь бака емкости и во внутрь ПВР.

ТЭНы установлены в нижней части емкости, равномерно по периметру, закрыты герметизированными коробками.

Электромагнитный водяной клапан установлен на кронштейне дна емкости.

Кабели уложены в гофрированные трубы по наружной поверхности емкости.

Гидросоединения размещены под дном емкости.

На время транспортировки блок управления и датчики температур снимаются.

Ферментатор осуществляет основные функции, необходимые для осуществления традиционной технологии ферментации (сбраживания) исходного пищевого сырья бактериями и/или грибковыми заквасками, а именно:

пастеризация разной длительности до 98 град. С

охлаждение со звуковым сигналом

ферментация

охлаждение готового продукта до температуры теплоносителя (воды).

Режимы работы ферментатора:

автоматическое поддержание параметров заданного режима. Переход из режима в режим производится оператором вручную

возможность проведения установок параметров режимов (температур нагрева и охлаждения, времени выдержки), в том числе их изменения.

звуковая сигнализация окончания режимов.

Ферментатор должен быть установлен в помещении, обеспеченном необходимыми энергетическими ресурсами (электроэнергия, вода и т.д.) в заданном количестве, соответствующем общим требованиям безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам и правилам.

Размеры помещения для установки ферментаторов должны обеспечить необходимую свободу перемещения технологического оборудования, обслуживающего персонала, достаточный доступ персонала для технического обслуживания и ремонта.

Для мойки и дезинфекции ферментатора должны быть предусмотрены современные технические средства. Для локальной мойки ферментатора в нем предусмотрена стойка со шлангом и лейкой.

Трубы, шланги и провода, подводимые к ферментатору, не должны затруднять их эксплуатацию. Их крепления должны быть настолько прочными, чтобы исключить возможность обрывов и отсоединений от элементов ферментатора.

В помещении, где устанавливается ферментатор, должны быть:

температура воздуха в пределах 10 – 30 град. С

относительная влажность не более 75%

сеть питания: трехфазная, 380В, 50Гц с отводом к электрощиту, установленному рядом с ферментатором и обеспечивающим его индивидуальное электропитание.

электропит, снабжённый автоматом или плавкими вставками с расчётом потребляемой мощности – 9 кВт по фазе

шина заземления

водопроводная вода давлением в магистрали не ниже 1,5 кгс/кв.см с возможностью подачи на ферментатор холодной и/или горячей воды

сливная магистраль.

Ферментатор устанавливается так, чтобы обслуживающий персонал имел к нему свободный доступ со стороны рабочей и нерабочей зон (расстояние до ближайшей стены или другого объекта, находящегося вблизи оборудования, должно быть не менее 70 см).



Рисунок 1 - Ферментатор Ф-250АМЦ-07. Общий вид

В современных экономических условиях предложенный нами ферментатор – оптимальное биотехнологическое оборудование для малого бизнеса и индивидуального предпринимательства.

Список литературы

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология. Основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (квалификация (степень) «бакалавр») / А.В. Луканин. - Москва: ИНФРА-М, 2017. - 304 с.
2. Джей Дж. М. Современная пищевая микробиология [Текст]: [пер. 7-го англ. изд.: учебник для пищевых, биотехнологических и медицинских вузов] / Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Лёсснер, Дэвид А. Гольден ; [пер. с англ.: Е. А. Баранова [и др.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 887 с.
3. Кокиева Г.Е. Техничко-экономическое обоснование эксплуатации ферментатора //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № -1. С. 60-63.
4. Шибек Р.В., Панов Л.Н. Ферментатор // Медицина: Вызовы сегодняшнего дня: материалы III Международной научной конференции. Москва. 2016. С.24-27.
5. Устройство для производства бактериальных препаратов: пат. 2006501 Рос. Федерация. № 5014431 / Казаков А.В. [и др.]; заявл. 30.09.91; опубл. 30.01.94, Бюл. № 2. 7 с.
6. Установка для выращивания микроорганизмов, преимущественно бифидо- и лактобактерий: свидетельство на полезную модель 5183 Рос. Федерация. № 95107541/20/Ильин В.Н. [и др.]; заявл. 10.05.1995; опубл. 16.10.97, Бюл. № 4. 8 с.

7. Машина для изготовления кисломолочных и других продуктов на основе микробных и грибковых заквасок (Ферментатор-биокультиватор): пат. на промышленный образец 49989 Рос. Федерация. № 2000501134 / Журов С.А. [и др.]; заявл. 27.06.2000; опубл. 16.02.02, Бюл. № 7. 5 с.

Kazakov A.V.
SMALL BUSINESS FERMENTER

In modern conditions of organizing large-scale production, with the simultaneous need for import substitution and the development of small businesses, the issue of creating small-sized equipment for processing raw agricultural food raw materials becomes relevant. In this regard, a simple, compact and easy-to-use fermenter F-250AMC-06 is proposed. This device is designed for one-time processing of 250 liters of liquid food raw materials (milk, soy extract, fruit and vegetable juices). 250AMC-06 consists of a tank with a water jacket, electric heaters, agitator and is driven by a control cabinet. Main functions of the apparatus: pasteurization of raw materials; cooling to a predetermined temperature (fermentation temperature); temperature control at a certain temperature (fermentation with introduced starter cultures); draining finished fermented products (yogurts and yoghurt-like products, drinks, food and feed additives, biologically active food supplements). Long-term tests, in particular in the field of milk processing, confirm the reliability of the fermenter.

Keywords: fermenter, inoculator, bioreactor, small fermentation equipment, fermentation

УДК 664.1

Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б., Осипов М.В.
**ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАННОСТИ ПАСТИЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ
ИЗДЕЛИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ**

Особенный интерес потребителей к пастильным кондитерским изделиям, таким как, зефир, пастила, безе и др. обусловлен их нежной пенообразной структурой, наличием в рецептурном составе фруктового сырья и белковых компонентов. При хранении пастильных изделий в результате частичного разрушения их внутренней структуры, миграции влаги утрачиваются исходные органолептические показатели: вкус, аромат, цвет, консистенция, т.е. продукция теряет конкурентоспособность. С целью предотвращения таких негативных изменений проведены исследования влияния модифицированных крахмалов (E1442, E1422) на физико-химические и органолептические свойства пастильных изделий. Установлено, что скорость процесса влагопереноса образцов пастилы, содержащих модифицированный крахмал E1442 наименьшая среди исследованных изделий и в 2,1 раза ниже скорости влагопереноса контрольных образцов.

Ключевые слова: пастильные кондитерские изделия, крахмалы различной модификации, влагоперенос, сохранность.

Производство кондитерских изделий в России за 2017-2021 гг увеличилось на 6,1 %: с 3,71 до 3,93 млн т. При этом 17,9 % общего объема продукции приходится на сахаристые изделия, в том числе на группу пастильных кондитерских изделий. Экспорт кондитерских изделий, в том числе пастильных, в страны СНГ и Китай за последние 5 лет увеличился на 61,1 %: с 0,42 до 0,68 млн т. [1]. Пастильные кондитерские изделия, такие как безе, зефир, пастила высоко оценены отечественными потребителями благодаря своим вкусовым достоинствам, нежной консистенции и структуре.

В соответствии с требованиями ГОСТ 6441- 2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия» пастильное изделие - это сахаристое кондитерское изделие пенообразной структуры, полученное из сбивной массы с добавлением структурообразователя или без него, фруктового (овощного) сырья, пищевых добавок, с массовой долей влаги не более 25 % и плотностью не более 0,9 г/см³ [2].

В процессе длительного хранения пастильных кондитерских изделий происходит частичное разрушения пенообразной структуры, повышение твердости, что сопровождается уменьшением массовой доли влаги и появлением кристаллической

сахарозы. В результате таких изменений изделия теряют мягкую, разламывающую консистенцию, изменяется цвет, вкус, аромат и другие органолептические показатели, что приводит к снижению срока годности кондитерской продукции и появлению претензий потребителей [3].

С целью увеличения срока годности пастильных изделий используются пищевые добавки с влагоудерживающими, структурообразующими свойствами. В последние годы значительно возросла доля кондитерских изделий, изготовленных с использованием модифицированных крахмалов. Различные модификации крахмалов получают физико-химическими методами; влаготермическим или термопластической экструзией. Также используют различные модификации крахмалов с активными группами молекул и поперечными связями. В результате химической обработки крахмалы приобретают новые функциональные свойства; увеличивается их растворимость, вязкость, прозрачность, появляется устойчивость к высокой температуре и низким значениям pH, что позволяет повысить влагоудерживающие свойства и сохранность пастильных изделий [4, 5].

Согласно СанПиН 2.3.2.560-96 «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», крахмалы различной модификации могут быть использованы при производстве пищевой продукции.

Поэтому исследования влияния свойств модифицированных крахмалов, на сохранность пастильных кондитерских изделий, являются актуальными.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований обоснованы образцы пастилы, изготовленные с использованием: структурообразователя агара (контрольный образец); агара и 3,0 % дикрахмалфосфата оксипропилированного (E1442); агара и 3,0 % дикрахмаладипат ацетилированного (E1422).

Модифицированные крахмалы, использованные для изготовления пастильных изделий, различаются физико-химическими, реологическими и микробиологическими показателями (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики использованных сшитых крахмалов

№ п/п	Наименование и способ модификации	Массовая доля влаги, %	pH	Вязкость, ед. прибора Брабендера	Количество жизнеспособных микроорганизмов, КОЕ/г
1	E1442 (сшивание)	15,0	4,5 - 7,0	750 - 1050	1000*
2	E1422 (ацетилирование)	10,0	4,0 - 7,0	550 - 920	10000**

* *Good Manufacturing Practice.*

** *International Committee for Microbiological Standards for Food (ICMSF) methodology.*

Содержание свободной влаги модельного образца пастилы составила $24,0 \pm 1,0$ %, активность воды – 0,770. Потери влаги измерены согласно ГОСТ 5900 – 2014 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли влаги и сухих веществ». Активность воды исследована согласно ГОСТ ISO 21807 – 2015 «Микробиология пищевой продукции и кормов. Определение активности воды».

Образцы упаковывали в полипропиленовую пленку с толщиной 20 мкм, коэффициент паропроницаемости которой составлял $340 \text{ см}^3 \cdot \text{см}/\text{м}^2 \cdot \text{сут} \cdot \text{атм}$.

Хранение образцов пастилы выполнено в контролируемых условиях при температуре 18 °С, относительной влажности окружающего воздуха 40 % с использованием климатической камеры «Climacell 404» (Чехия).

Пластическая прочность образцов пастилы ($\text{г}/\text{см}^2$) измерена с помощью структурографа «СТ-2» (Россия).

Результаты и обсуждение. Изучено влияние свойств различных модифицированных крахмалов на потери влаги пастилы в процессе хранения (рис. 1).

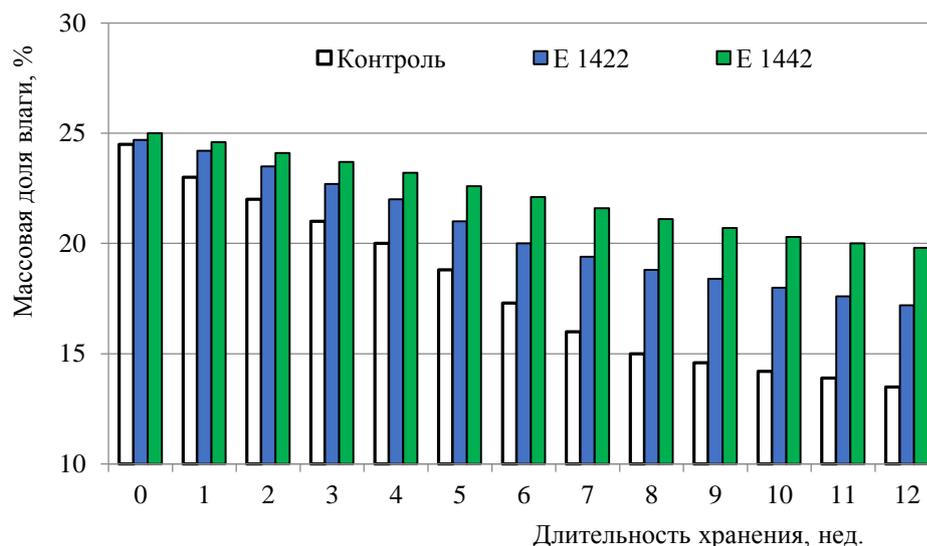


Рисунок 1 - Изменение свободной влаги образцов пастилы в процессе хранения

Выявлено, что способ модификации и свойства крахмалов оказывают существенное влияние на потери свободной влаги образцов пастилы в процессе хранения. В результате процессов миграции за 12 недель хранения потери влаги образцов, изготовленных с использованием модифицированных крахмалов E1442 и E1422, составили 5,2 % и 7,6 %, соответственно. В контрольном образце выявлены наибольшие потери влаги – 11,0 %. Среди использованных крахмалов наилучший результат показал образец пастилы с E1442, скорость миграции влаги которого в 2,1 раза ниже чем у контрольного образца.

Исследованы реологические свойства пастилы в процессе хранения. В качестве критерия, характеризующего процессы влагопереноса в образцах пастилы, нами был предложен дополнительный показатель качества – пластическая прочность (рис. 2).

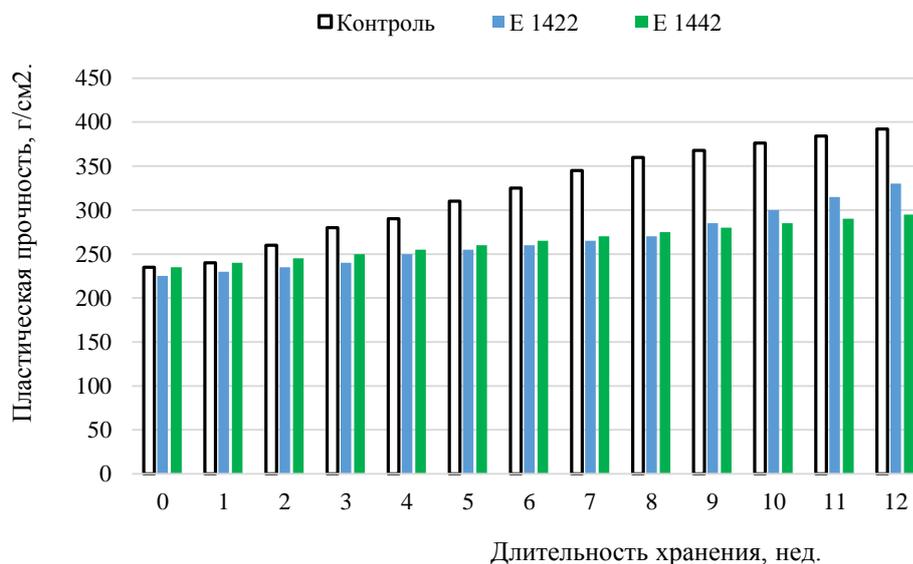


Рисунок 2 - Пластической прочности образцов пастилы в процессе хранения

Исходное значение пластической прочности образцов, содержащих E1442 было выше на 10 - 11 г/см² прочности образцов, изготовленных с использованием с E1422, благодаря более плотной затяжистой консистенции пастилы, обусловленной разницей в вязкости крахмалов (табл. 1). Установлено, что после 12 недель хранения пластическая

прочность образцов с E1442 составила $295 \pm 0,5$ г/см², что в 1,3 раза ниже прочности контрольного образца.

Проведены исследования влияния способа модификации крахмалов на органолептические характеристики образцов пастилы в процессе хранения (рис. 3).

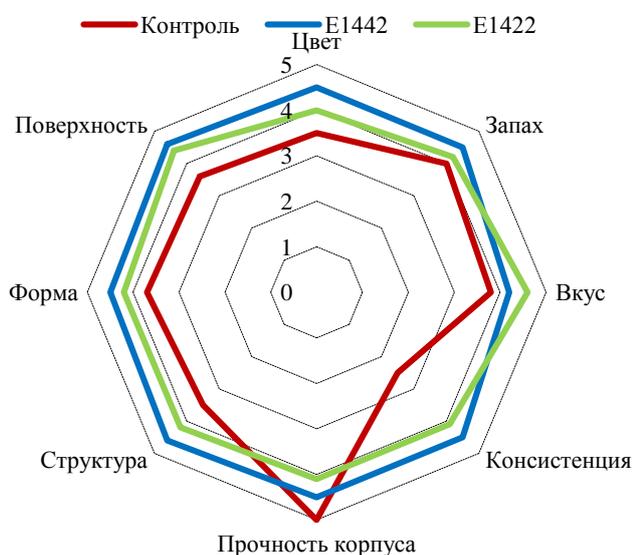


Рисунок 3 - Профиллограмма органолептических характеристик образцов пастилы за 12-ти недельный период хранения

Установлено, что цвет и вкус образцов, изготовленных на основе E1442 и E1422, после 12 недель хранения изменился в наименьшей степени по сравнению с контрольным образцом. Форма и поверхность образцов пастилы, изготовленных с использованием E1442 и E1422 оставалась правильной, ровной. Для контрольного образца отмечено наличие вогнутой боковой поверхности корпуса. Полученные данные позволяют сделать заключение о положительном влиянии модифицированных крахмалов E1442 и E1422 на исследованные органолептические свойства пастилы в указанном диапазоне хранения.

Выводы. Выявлены закономерности влияния крахмала с различной модификацией на изменения массовой доли влаги и структурно-механические свойства образцов пастилы, которые могут быть использованы для прогнозирования срока годности пастильных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Анализ рынка кондитерских изделий в России в 2017-2021 гг, прогноз на 2022-2026 гг. Потенциал импортозамещения и новые рынки сбыта [Электронный ресурс]: Маркетинговое исследование / BUSINESSSTAT, 2022. - 190 с. - URL: <https://marketing.rbc.ru/research/27414/> (дата обращения 05.10.2022).
2. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. — М.: Стандартинформ, 2015. - С. 11.
3. Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б., Руденко О.С., Петрова Н.А., Белова И.А. Формирование пенообразной структуры кондитерских изделий / Е.В. Казанцев, Н.Б. Кондратьев, О.С. Руденко, Н.А. Петрова, И.А. Белова // Пищевые системы. – 2022. — №5(1). — С. 64-69. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2022-5-1-64-69>.
4. Mortensen A., Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Dusemund, B., [et al.]. Re-evaluation of oxidised starch (E 1404), monostarch phosphate (E 1410), distarch phosphate (E 1412), phosphated distarch phosphate (E 1413), acetylated distarch phosphate (E 1414), acetylated starch (E 1420), acetylated distarch adipate (E 1422), hydroxypropyl starch (E 1440), hydroxypropyl distarch phosphate (E 1442), starch sodium octenyl succinate (E 1450), acetylated oxidised starch (E 1451) and starch aluminium octenyl succinate (E 1452) as food additives / A. Mortensen, F. Aguilar, R. Crebelli, A. Di Domenico, B. Dusemund [et al.] // — EFSA Journal. 2017. — Vol. 15(10). — P. e04911. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4911>.
5. Omoregie Egharevba H. Chemical Properties of Starch and Its Application in the Food Industry / H. Omoregie Egharevba // Chemical Properties of Starch. — 2020. — P. 1-26. <https://doi.org/10.5772/intechopen.87777>.

Kazantsev E.V., Kondratiev N.B., Osipov M.V.
STUDY OF THE SAFETY OF PASTILE CONFECTIONERY PRODUCTS
CONTAINING MODIFIED STARCHES

The particular interest of consumers in pastille confectionery products, such as marshmallows, marshmallows, meringues, etc., is due to their delicate foamy structure, the presence of fruit raw materials and protein components in the recipe composition. When storing pastille products, as a result of partial destruction of their internal structure, moisture migration, the original organoleptic indicators are lost: taste, aroma, color, texture, i.e. products lose their competitiveness. In order to prevent such negative changes, studies were carried out on the effect of modified starches (E1442, E1422) on the physicochemical and organoleptic properties of pastille products. It has been established that the rate of moisture transfer of marshmallow samples containing modified E1442 starch is the lowest among the studied products and is 2.1 times lower than the rate of moisture transfer of control samples.

Keywords: *pastille confectionery, starches of various modifications, moisture transfer, preservation.*

УДК 664/691.694

Камбарова Ж.М., Сагындыков У.З.
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Некоторые люди с определенной генетической природой страдают глютеновой болезнью при употреблении в пищу продуктов, содержащих пшеницу, рожь или ячмень. Причиной этого заболевания является употребление в пищу глютена, который может повлиять на усвоение важных питательных веществ. Решение данной проблемы имеет только строгое пожизненное соблюдение безглютеновой диеты, которая обеспечивает качество жизни больного, адекватное физическое и интеллектуальное развитие, а также предотвращает развитие осложнений. Это заболевание привлекло внимание различных областей исследований, разрабатывающих продукты, которые могут удовлетворить потребности людей с глютеновой болезнью. В настоящее время единственная альтернатива безглютеновой диете состоит из таких продуктов, как рис, кукурузный крахмал и сорго, но, к сожалению, все они имеют низкую пищевую ценность и содержание. Чтобы повысить питательную ценность безглютеновых продуктов необходимо разработать функциональные продукты на основе растительного сырья с высоким содержанием ценных пищевых компонентов.

Ключевые слова : *целиакия, глютен, макаронные изделия, зернобобовые культуры, гликемический индекс, нут, сорго.*

Пшеничная манная крупа долгое время считалась центральным компонентом пищи, особенно в макаронных изделиях. Он содержит белки глютена, в основном состоящие из глиадинов и глютеинов (80%), которые коагулируют и образуют прочную вязкоупругую белковую сеть во время приготовления пасты, тем самым захватывая крахмальный материал внутри. Эта уникальная особенность белков глютена отвечает за твердую консистенцию и общую структуру пасты [1]. Особенно плотная структура макаронных изделий из пшеницы отвечает за медленную усвояемость содержащегося в них крахмала, что способствует низкому уровню глюкозы в плазме, что приводит к низкому гликемическому индексу [2-3]. Однако некоторые люди с определенной генетической природой страдают глютеновой болезнью при употреблении в пищу продуктов, содержащих пшеницу, рожь или ячмень. Причиной этого заболевания является употребление в пищу глютена, который может повлиять на усвоение важных питательных веществ, таких как железо, фолиевая кислота, кальций и жирорастворимые витамины [4].

Целиакия — это хроническое заболевание пищеварительной системы, которое приводит к нарушению всасывания питательных веществ. Обычно это вызвано непереносимостью глютена [5]. Глютен — это белок, содержащийся в пшенице, ржи, овсе и ячмене [6]. Целиакия встречается в странах по всему миру. В 1950 году Дикке обнаружил, что потребление пшеницы является основной причиной целиакии, и в настоящее время

этим заболеванием страдает около 1% населения мира [5]. Имеющиеся эпидемиологические данные показывают, что распространенность целиакии в различных странах варьирует от 0,3 до 2% населения [7-9].

В целом, безглютеновые продукты характеризуются высоким содержанием крахмала, низким содержанием клетчатки, коротким сроком годности проблемы со сроком службы [10].

Безглютеновые макароны – полезная и вкусная альтернатива изделиям из пшеницы [11]. В последние несколько десятилетий третья группа макаронных изделий, безглютеновые, потребляется не только растущим числом больных целиакией, но и другими людьми, которые хотят исключить продукты на основе глютена из своего рациона по состоянию здоровья [12]. По данным агентства MordorIntelligence, глобальный рост категории не содержащих глютен макаронных изделий оценивается в 9,5% в период с 2018 по 2023 год [13]

Макаронные изделия являются одним из самых популярных продуктов во всем мире. Макароны являются широко потребляемой пищей из-за низкого содержания жира, натрия и низкого уровня глюкозы в крови (гликемическая реакция) [14].

Однако, приготовление макаронных изделий без глютена затруднено, поскольку глютен способствует образованию прочной белковой сети, которая предотвращает растворение макаронных изделий во время приготовления. В настоящее время многие безглютеновые продукты, представленные на рынке, имеют низкое качество. Чтобы получить макароны хорошего качества из альтернативных материалов, часто необходимо изменить традиционный производственный процесс. В частности, должны быть приняты сбалансированные составы и соответствующие технологические процессы, чтобы противодействовать любым изменениям реологических свойств, вызванным введением этих новых ингредиентов [15].

Не смотря на широкое употребление безглютеновые макаронные и хлебобулочные изделия на рынке по-прежнему воспринимаются как низкокачественные продукты с низкой пищевой ценностью. По этим причинам необходимо исследовать новые безглютеновые ингредиенты, способные создавать подходящие структуры и улучшать питательные свойства безглютеновых продуктов.

При выборе основного и дополнительного сырья при создании безглютеновых продуктов важно учитывать содержание в них глютена и руководствоваться Codex Alimentarius 118. В соответствии с этим Кодексом к безглютеновым относятся продукты с содержанием глютена менее 20 мг/кг продукта. Продукты на основе таких безглютеновых зерновых как кукуруза, рис и гречиха традиционны для больных целиакией [16]

Кукурузная мука не содержит глютена и поэтому может употребляться в пищу людьми больными целиакией, она отличается от пшеничной более высоким содержанием сахаров, крахмала и витамина В1, в ее состав входят железо, кальций, магний, фосфор, медь и никель; количество белка составляет от 8 до 11,5 [17].

Рисовая мука особенно ценна для производства диетических, противоаллергенных продуктов питания, в частности безглютеновых. Полисахариды рисовой муки не только удерживают свободную влагу, но и взаимодействуют с белковыми молекулами мучного сырья, что позволяет улучшить его структуру и облегчить дальнейшую работу по его формованию [18-20].

Гречневая мука обладает высокой пищевой ценностью, так как содержит значительное количество белка (30,6%), что почти в 2,5 раза выше, чем в целом зерне гречихи, достаточно много жира (7,5%), клетчатки (14,2%). Проведенные исследования показали, что в гречневой муке содержится витамина В1 в 1,6 раза больше, чем в зерне, витамина В2 – в 1,3 раза, витамина Е – почти в 7 раз больше, чем в зерне [21-23].

Еще один аспект, который следует учитывать, - это тот факт, что наиболее часто используемых для замены роли глютена включает модифицированные крахмалы, такие как

предварительно желатинизированные, или применение высокой температуры, которая желатинизирует крахмал в безглютеновой муке. Это позволяет создать матрицу с хорошими текстурными свойствами и сохраняет компоненты во время приготовления макарон [24] но увеличивает долю крахмала, доступного для ферментов, следовательно, увеличивает гликемический индекс конечного продукта. В этом смысле оценка кинетической перевариваемости крахмала становится имеет решающее значение для обеспечения людей с глютеновой болезнью продуктов, имеющих не только приемлемое технологическое качество, но и приемлемые пищевые характеристики [25].

Кроме того, оценка питательных свойств очень важна, поскольку большинство добавок, используемых для замены глютена являются белки, модифицированные крахмалы, камеди и липиды, которые сильно влияют на свойства конечного продукта. Кроме этого, очень мало исследований которые оценивают питательную ценность безглютеновых макаронных изделий [26].

Одним из решений задачи обогащения безглютеновых макаронных изделий биологически активными веществами является применение композитной муки, обладающей высоким содержанием витаминов и минеральных веществ [27].

Повышение интереса со стороны потребителей к здоровой и питательной пище, в том числе включающей в себя растительный белок и большое количество клетчатки, в настоящее время привело к появлению значительного количества разнообразных зернобобовых культур, используемых в макаронных изделиях. Зернобобовые культуры отличаются не только высоким содержанием белка, клетчатки и антиоксидантов, но и содержат меньше углеводов, чем мука пшеницы, и жира [28]. Совместное применение безглютеновой муки (гречневой, кукурузной, рисовой) с мукой сорговой или нутовой станет способствовать увеличению пищевой ценности безглютеновых макаронных продуктов.

Нут (*Cicer arietinum L.*) - это бобовая культура, которая представляет собой важный источник безглютеновых белков [29]. Следовательно, нут может быть добавлен в качестве основного ингредиента для замены глютена в рецептуры макаронных изделий. Углеводы бобовых, такие как нут, богаты резистентным крахмалом (RS) содержание. Устойчивый крахмал был связан с более медленной скоростью пищеварения и, следовательно, более медленный выброс глюкозы в кровоток после употребления бобовых. Следовательно, высокое содержание RS в бобовых в диете приводит к снижению гликемического индекса [30]. Гликемический индекс - это способ ранжирования углеводной пищи в соответствии с повышением уровня глюкозы после приема пищи в крови после употребления. В связи с этим, поскольку глютеновая сетка захватывает крахмальный материал, ограничивая его гидролиз за счет пищеварительных ферменты, недостаток глютена в безглютеновых продуктах, богатых углеводами, может увеличить гликемический индекс особенно в макаронах [31].

Нут содержит антиоксиданты и помогает бороться со свободными радикалами [32]. Антиоксиданты - это соединения, которые борются с нестабильными молекулами, называемыми свободными радикалами, в вашем организме, которые, как считается, способствуют развитию различных заболеваний [33]. В частности, было показано, что полифенолы растений уменьшают количество свободных радикалов в пище и обращают вспять некоторые повреждения, которые они могут нанести вашему организму [34].

Использование муки из нута в обработанных пищевых продуктах снижает содержание в них вредного акриламида [35]. Акриламид - нестабильный побочный продукт пищевой промышленности. Его можно найти в больших количествах в снеках на основе муки и картофеля [36]. Это вещество, потенциально вызывающее рак, связано с проблемами репродукции, нервной и мышечной функций, а также с активностью ферментов и гормонов [37].

Сорго (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) является засухоустойчивой и жаростойкой культурой в полужасушливых условиях и традиционно использовалась в основном в

качестве корма для животных в западных странах; тем не менее, почти 40% мирового производства сорго используется для пищи для людей в Африке и Индии [38]. В дополнение к этим преимуществам сорго не содержит глютена и имеет высокое содержание полифенолов [39] положительно влияющие на здоровье человека [40].

Полифенолы в сорго - это в основном фенольные кислоты и флавоноиды, которые вызывают интерес из-за их антиоксидантной активности, свойства снижения уровня холестерина и другие потенциальные преимущества для здоровья [41]. Танины являются наиболее важные фитохимические компоненты сорго, поскольку они обладают свойствами, которые также были связаны с различными положительными воздействиями на здоровье человека [42]. С другой стороны, танин снижает усвояемость и биодоступность белков за счет образования комплексов [43].

Все вышеперечисленные характеристики подтверждают потенциальные новые возможности использования муки нута и сорго при разработке безглютеновых продуктов со значительной долей биологически активных соединений [44]. В связи с этим белковые ингредиенты, происходящие из бобовых культур в комбинации с другими видами безглютеновой муки кажутся многообещающими и действительным вариантом для разработки безглютеновых макаронных и хлебобулочных изделий из-за хорошей питательной ценности.

Список литературы

- 1 Marti A, Pagani MA. What can play the role of gluten in gluten free pasta? Trends in Food Science & Technology. 2013; 31(1): p. 63–71.
- 2 Jenkins DJA, Wolever TMS, Jenkins AL, Lee R, Wong GS, Josse R. Glycemic response to wheat products—reduced response to pasta but no effect of fiber. Diabetes Care. 1983; 6(2): p. 155–159. 3 Bjorck I, Liljeberg H, Ostman E. Low glycaemic-index foods. British Journal of Nutrition. 2000; 83: p. S149–S155.
- 4 Padalino L. et al. Optimization and characterization of gluten-free spaghetti enriched with chickpea flour // International journal of food sciences and nutrition. – 2015. – Т. 66. – №2. – С. 148-158.
- 5 Malalgoda, M., & Simsek, S. (2016). Celiac disease and cereal proteins Food Hydrocolloids. 68. P. 108-113.
- 6 Karlin, S., Karlin, E., Meiller, T., & Bashirelahi, N. (2016). Dental and oral considerations in pediatric celiac disease. Journal of Dentistry for Children, 83(2), 67-70.
- 7 Szaflarska-Popławska A. et al. Occurrence of celiac disease in Poland—multicenter study // Ped Współcz Gastroenterol Hepatol Żyw Dz. – 2009. – Т. 11. – С. 111-116.
- 8 Mustalahti K. et al. The prevalence of celiac disease in Europe: results of a centralized, international mass screening project // Annals of medicine. – 2010. – Т. 42. – №8. – С. 587-595. 9 Barada K. et al. Celiac disease in Middle Eastern and North African countries: a new burden? // World journal of gastroenterology: WJG. – 2010. – Т. 16. – №12. – С. 1449.
- 10 Demirkesen, I.; Ozkaya, B. Recent strategies for tackling the problems in gluten-free diet and products. Crit. Rev. FoodSci. Nutr. 2020, 1–27.
11. Макароны изделия: Безглютеновые макаронные изделия [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <http://www.zdorovka.ru/katalog-produktsii/makaronnye-izdeliya/bezglutenovye-makaronnye-izdeliya-90/> (дата обращения 11.09.2021).
- 12 Web of Science. – URL: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.001> (дата обращения 23.01.2021).
- 13 Поддержка набирающего обороты общественного движения благодаря превосходной технологии производства не содержащих глютена макаронных изделий [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.gea.com/ru/stories/free-form-movement-gluten-free-pasta-plant-technology.jsp> (дата обращения 12.09.2021).
- 14 Sarawong, C., Rodríguez Gutiérrez, Z. C., Berghofer, E., & Schoenlechner, R. (2014). Gluten-free pasta: effect of green plantain flour addition and influence of starch modification on the functional properties and resistant starch content. International Journal of Food Science & Technology, 49(12), 2650-2658.
- 15 Padalino L. et al. Optimization and characterization of gluten-free spaghetti enriched with chickpea flour // International journal of food sciences and nutrition. – 2015. – Т. 66. – №2. – С. 148-158.
- 16 Bergamo P., Maurano F, mazzarella G, Iaquinto G, Vocca I, Rivelli AR, Falco ED, Gianfrani C, Rossi M. Immunological evaluation of the alcohol-soluble protein fraction from gluten-free grains in relation to celiac disease // Mol. Nutr. FoodRes. – 2011. – Т. 55. – С. 1266-1270.
- 17 Пашенко Л. П., Жаркова И. М. Технология хлебопекарного производства. – 2014.
- 18 Рисовая мука: калорийность, полезные свойства, состав [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: <http://fb.ru/article/318293/risovaya-muka-kaloriynost-poleznyie-svoystva-sostav-retseptyi-blinchikov-i-syirnikov> (дата обращения 03.09.2021).

- 19 Масалова В. В., Оботурова Н. П., Ярош Т. В. Технологические аспекты выбора сырья при производстве безглютеновых замороженных полуфабрикатов в тесте // Наука современности-2015: сборник материалов международной научной конференции. Россия, г. Москва, 29-30 января 2015 г. – МЦНИП, 2015. – С. 118.
- 20 Sae-Eaw A. et al. Acceptance and purchase intent of US consumers for nonwheat rice butter cakes // Journal of food science. – 2007. – Т. 72. – №2. – С. 92-97.
- 21 Web of Science. – URL: http://ksu.edu.kz/files/folder/gavryushenko_perspektivy.pdf (дата обращения 23.09.2021).
- 22 Никифорова Т. А., Хон И. А. Перспективность применения гречневой муки в производстве бисквитного полуфабриката // Материалы докладов XII Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» / Международная промышленная академия 25–27 февраля 2019 г. – М.: 2019. – С. 190.
- 23 Molinari R. et al. Tartary buckwheat malt as ingredient of gluten-free cookies // Journal of Cereal Science. – 2018. – Т. 80. – С. 37-43.
- 24 Marti A. et al. Cooking behavior of rice pasta: Effect of thermal treatments and extrusion conditions // LWT-Food Science and Technology. – 2013. – Т. 54. – №1. – С. 229-235.
- 25 Palavecino P. M. et al. Effect of ingredients on the quality of gluten-free sorghum pasta // Journal of food science. – 2017. – Т. 82. – №9. – С. 2085-2093.
- 26 Flores-Silva P. C. et al. Gluten-free spaghetti made with chickpea, unripe plantain and maize flours: functional and chemical properties and starch digestibility // International Journal of Food Science & Technology. – 2014. – Т. 49. – №9. – С. 1985-1991.
- 27 Осипова Г. А. Теоретическое и экспериментальное обоснование разработки новых видов макаронных изделий повышенной пищевой ценности : дис. – Государственный университет-учебно-научно-производственный комплекс, 2012.
- 28 Поддержка набирающего обороты общественного движения благодаря превосходной технологии производства не содержащих глютена макаронных изделий [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.gea.com/ru/stories/free-form-movement-gluten-free-pasta-plant-technology.jsp> (дата обращения 12.09.2021).
- 29 Berrios J. D. J. Extrusion processing of main commercial legume pulses // Advances in food extrusion technology. – 2016. – С. 209-236.
- 30 Jenkins D. J. et al. Effect of processing on digestibility and the blood glucose response: a study of lentils // The American journal of clinical nutrition. – 1982. – Т. 36. – №6. – С. 1093-1101.
- 31 Pellegrini N., Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2015. – Т. 95. – №12. – С. 2380-2385.
- 32 Web of Science. – URL: <https://www.healthline.com/nutrition/chickpea-flour-benefits> (дата обращения 30.08.2021).
- 33 Zhang Y. J. et al. Antioxidant phytochemicals for the prevention and treatment of chronic diseases // Molecules. – 2015. – Т. 20. – №12. – С. 21138-21156.
- 34 Tarzi B. G. et al. The effect of germination on phenolic content and antioxidant activity of chickpea // Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR. – 2012. – Т. 11. – №4. – С. 1137.
- 35 Web of Science. – URL: <https://www.healthline.com/nutrition/chickpea-flour-benefits> (дата обращения 30.08.2021).
- 36 Web of Science. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24915347/> (дата обращения 08.09.2021).
- 37 Web of Science. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24915347/> (дата обращения 08.09.2021).
- 38 Ratnavathi C. V., Patil J. V. Sorghum utilization as food // Nutrition & Food Sciences. – 2013. – Т. 4. – №1. – С. 1-8.
- 39 Palavecino P. M. et al. Chemical composition and physical properties of sorghum flour prepared from different sorghum hybrids grown in Argentina // Starch-Stärke. – 2016. – Т. 68. – №11-12. – С. 1055-1064.
- 40 Williamson G. Possible effects of dietary polyphenols on sugar absorption and digestion // Molecular nutrition & food research. – 2013. – Т. 57. – №1. – С. 48-57.
- 41 Awika J. M., Rooney L. W. Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health // Phytochemistry. – 2004. – Т. 65. – №9. – С. 1199-1221.
- 42 Chung K. T. et al. Tannins and human health: a review // Critical reviews in food science and nutrition. – 1998. – Т. 38. – №6. – С. 421-464.
- 43 Jakobek L. Interactions of polyphenols with carbohydrates, lipids and proteins // Food chemistry. – 2015. – Т. 175. – С. 556-567.
- 44 Palavecino P. M. et al. Effect of ingredients on the quality of gluten-free sorghum pasta // Journal of food science. – 2017. – Т. 82. – №9. – С. 2085-2093.

Kambarova Zh.M., Sagyndykov U.Z.
POTENTIAL INGREDIENTS FOR MAKING GLUTEN-FREE PASTE

Some people with a certain genetic nature suffer from celiac disease when eating foods containing wheat, rye or barley. The cause of this condition is eating gluten, which can interfere with the absorption of important nutrients. The solution to this problem is only strict lifelong adherence to a gluten-free diet, which ensures the quality of life of the patient, adequate physical and intellectual development, and also prevents the development of complications. This disease has attracted the attention of various research areas developing products that can meet the needs of people with celiac disease. Currently, the only alternative to a gluten-free diet consists of foods such as rice, cornstarch, and sorghum, but unfortunately, they are all low in nutritional value and content. In order to increase the nutritional value of gluten-free products, it is necessary to develop functional products based on vegetable raw materials with a high content of valuable food components.

Keywords: celiac disease, gluten, pasta, legumes, glycemic index, chickpeas, sorghum.

УДК 664

**Керимбекова Н.М., Мухитдинова М.И., Умирбекова А.С.,
Акжанов Н., Сагындыков У.З.**
АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОТХОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

В статье приведен анализ пищевой ценности отходов грецкого ореха. Орехи по своей пищевой ценности можно отнести к натуральным биоконцентрам. При низком содержании влаги, орехи имеют уникальный комплекс микро- и макронутриентов. С древних времен считается, что орехи активизируют физическую и умственную активность, способствуют долголетию, обеспечивают энергетический баланс в организме человека. Распространение результатов новых исследований о пользе орехов, полученных в ведущих университетах мира, способствует увеличению объемов потребления орехов.

Ключевые слова: анализ, масличные культуры, грецкий орех, пищевая ценность, калории

С древних времен считается, что орехи активизируют физическую и умственную активность, способствуют долголетию, обеспечивают энергетический баланс в организме человека. Согласно заявлениям Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов Министерства здравоохранения и социальных служб США, ежедневное употребление 50 грамм орехов может сократить риск возникновения сердечной недостаточности. Согласно научным исследованиям Dietary Guidelines Advisory Committee (США) орехами, оказывающими наилучшее влияние на здоровье человека, являются миндаль, грецкий орех и фисташки [1]. Эпидемиологические исследования показали, что присутствие орехов в рационе питания человека оказывает значительную защиту в отношении ишемической болезни сердца. Особенно по своей физиологической значимости ученые выделяют ядра грецких орехов. В частности, исследования показали, что потребление грецких орехов значительно изменяет липопротеиновый профиль и снижает уровень общего холестерина в сыворотке крови [2].

Объекты исследований – отходы масличных культур, грецкий орех. Сбор информации осуществлялся по методу литературной герменевтики, источниками являлись научные статьи, база патентов и др.

Результаты и их обсуждение. Орех имеет сбалансированный, содержащий все необходимые человеку витамины и минеральные вещества, жиры, белки и углеводы состав. Белки грецкого ореха, как и все белки растительного происхождения, усваиваются быстрее, чем белки из молока и мяса, при этом не требуют лишних затрат энергии. При этом наблюдается обильное насыщение крови, сердца, кожных и волосяных покровов аминокислотами, а также положительное влияние на развитие костно-мышечных тканей. Большое количество клетчатки усиливает перистальтику желудка. Содержание основных элементов, характеризующих пищевую ценность грецкого ореха приведено на рисунке 1.

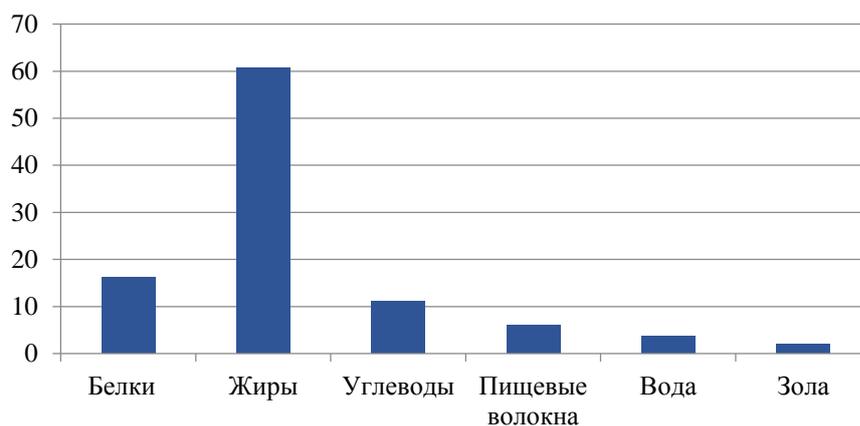


Рисунок 1 – Содержание основных элементов (%), характеризующих пищевую ценность грецкого ореха

Ядро грецкого ореха содержит полезные для организма человека жиры: мононенасыщенные и полиненасыщенные. Доля вредных насыщенных жиров низка. Как многие растительные продукты, орехи не содержат холестерина. Грецкий орех является источником здоровых растительных жиров «Омега-3». В 100 г грецкого ореха содержится 9 суточных норм нужных нам жиров. Суточная норма регулярного потребления грецкого ореха обеспечивает организм витаминами и минералами на весь год.

В грецком орехе калории гармонично сочетаются с богатым витаминным составом. Продукт содержит витамины группы В, а также витамин А, С, Е, К, Н и РР. Грецкие орехи выступают ценным источником бета-каротина и дубильных веществ. В химическом составе продукта присутствуют железо, калий, йод, магний, кальций, медь, фосфор и множество других полезных минералов. В составе продукта также есть природные антиоксиданты, которые блокируют поступление в организм радиации.

Грецкие орехи также содержат в своем составе флавоноиды и фенольные вещества, которые могут оказывать благоприятное действие на организм человека за счет их антиоксидантных, антиканцерогенных, противовоспалительных и антимуtagenных свойств.

В составе орехоплодных также присутствуют пищевые волокна, витамины (в основном витамин Е), минеральные и фенольные вещества (танины – галловая кислота, эллаговая кислота, эллагитанины), фитостеролы (в основном β -ситостерол) [3]. Исследователями показан противоопухолевый эффект грецких орехов [4]. Орехи богаты макро- и микроэлементами, особенно кальцием, магнием, фосфором и калием. Такой химический состав орехоплодных делает их полноценным пищевым продуктом, позволяющий обеспечить организм человека необходимыми для жизнедеятельности веществами.

Изучение состава современными средствами позволило выяснить, что твердая оболочка ядер грецкого ореха довольно богата биологически активными соединениями, среди которых жиры, белки, экстрактивные вещества, клетчатка, зола. В составе скорлупы грецкого ореха есть алкалоиды и аминокислоты, кумарины, фенолкарбоновые кислоты. На рисунке 2 показан примерный состав скорлупы грецкого ореха.

Исследования показывают, что скорлупа грецкого ореха содержит в больших количествах калий, кальций, магний, фосфор и другие элементы.

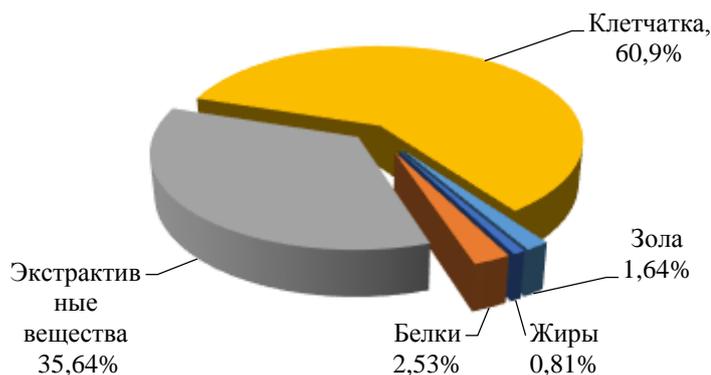


Рисунок 2 – Основной состав скорлупы грецкого ореха

Эти элементы играют важную роль в физиологии человека: калий нормализует ритм сердца и сокращение мышц, уменьшает аллергические реакции и улучшает работу головного мозга. Кальций является одним из важнейших химических элементов, необходимых организму человека. В человеческом теле магний регулирует уровень сахара в крови, снижает повышенное артериальное давление, обеспечивает формирование костной ткани, усиливает работу кишечника и желчеотделение. Фосфор – микроэлемент, необходимый для нормального функционирования организма, а именно почек, печени, сердца и мозга. Также, этот микроэлемент принимает участие в регуляции уровня гормонов. Эти данные показывают, что богатая элементным составом скорлупа грецкого ореха является природным мультинутриентом и может насытить организм необходимыми макро- и микроэлементами.

Таким образом, макро- и микроэlementный состав скорлупы грецкого ореха является полезным и необходимым для поддержания здоровья человека и введение в рецептуры продуктов питания добавок из отходов грецкого ореха значительно повысит питательную ценность готового продукта, а также повысит спрос у конечного потребителя.

Как видно из представленных данных, орехи во всем мире являются востребованным и рентабельным товаром. Выращивание орехов является одним из активно развивающихся видов бизнеса. Значительные площади сельскохозяйственных угодий, широкий климатический потенциал, использование новых технологий и районированных сортов создают необходимые условия, способствующие отечественным производителям и позволяющие им стать крупными игроками на мировом рынке. Развитие этого бизнеса позволит осуществить политику импортозамещения в области производства грецких орехов, фундука, миндаля и пекана на отечественном рынке орехов. Также грецкие орехи представляют интерес для экономики страны – грецкие орехи являются источником масла, их можно употреблять в естественном виде, их можно использовать в качестве компонентов других продуктов, в том числе функциональных, за счет высокого содержания ненасыщенных жиров, белков, витаминов и минеральных веществ. Грецкие орехи являются натуральной здоровой богатой питательными веществами пищей [5].

Список литературы

- 1 Дрехер, М. Л. Фисташковые орехи: состав и потенциальная польза для здоровья / М. Л. Дрехер // Обзоры питания. – 2012. – Т. 70, № 4. – С. 234-240.
- 2 Венкатачалам, М. Химический состав отборных съедобных семян орехов / М. Венкатачалам, С. К. Сате // J. Agric. Пищевая химия. – 2006. – Т. 54, № 13. – С. 4705-4714.
- 3 Запрометов, М. Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и их функции в растениях / М. Н. Запрометов. – М. : Наука, 1993. – 272 с.
- 4 Анжум, С. Антиоксидантная и антипролиферативная активность экстракта грецкого ореха (*Juglans regia* L.) Обработано различными методами и идентификация соединений С использованием методов GC/MS и LC/MS / S. Анжум [и др.] // Журнал пищевой промышленности и консервирования. – 2016.
- 5 Сидоренко, Т. А. Динамика токоферолов в жмыхе и масле кедрового ореха в процессе хранения / Т. А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2010. – № 2. – С. 573.

**Kerimbekova N. M., Muhitdinova M. I., Umirbekova A. S.,
Akjanov N., Sagyndykov U. Z.
NUTRITIONAL ANALYSIS OF WALNUTS WASTE**

The article provides an analysis of the nutritional value of walnut waste. Nuts by their nutritional value can be attributed to natural bioconcentrates. With a low moisture content, nuts have a unique complex of micro - and macronutrients. Since ancient times, it has been believed that nuts activate physical and mental activity, promote longevity, and provide an energy balance in the human body. The dissemination of the results of new studies on the benefits of nuts obtained at leading universities in the world contributes to an increase in the volume of nut consumption.

Keywords: analysis, oilseeds, walnut, nutritional value, calories

УДК 633.12

**Климова Е.В., Ермакова М.И.
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ БИОФЛАВОНОИДОВ
ИЗ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ**

В результате работы определены оптимальные параметры экстракции флавоноидов из вегетативной массы гречихи. Оптимальной фазой развития растений для сбора сырья для производства флавоноидов является фаза массового цветения и начала плодообразования. Оптимальная степень измельчения сырья - формирование фрагментов размером 3-5 мм: если фрагменты крупнее или мельче - эффективность экстракции снижается. При экстрагировании спиртом (которое использовалось в нашей работе) оптимальными параметрами экстрагента являются следующие: концентрация - 70%, температура - 75°C. Увеличение концентрации спирта не приводит к существенному повышению выхода флавоноидов, и экономически нецелесообразно. Оптимальная продолжительность процесса экстракции, согласно нашим данным, составила 60 минут.

Ключевые слова: гречиха, флавоноиды, технология

Основным сырьем для производства рутина в мире является софора японская. Однако это растение не пригодно для возделывания в России. В связи с этим существует необходимость поиска других его источников, пригодных для промышленной переработки. Одним из наиболее вероятных претендентов на эту роль является гречиха, поскольку рутин является основным компонентом ее флавоноидного комплекса [1-2]. Это растение широко возделывается в России в качестве зерновой культуры [3-5], и, соответственно, может выращиваться и для любых других целей.

В рамках разработки технологии биологически активных веществ из растительного сырья, чтобы обеспечить максимальную эффективность такого производства, необходимо определить оптимальные параметры для каждой стадии технологического процесса. В частности, разработка технологии использования вегетативной массы гречихи для получения флавоноидов предполагает:

1. Определение фазы развития растений, оптимальной для заготовки сырья;
2. Определение оптимальной концентрации экстрагента;
3. Определение оптимальной температуры экстрагента;
4. Определение оптимальной продолжительности процесса экстракции;
5. Определение оптимальной степени измельчения сырья;
6. Определение оптимального соотношения сырья и экстрагента.

В нашей работе использованы сорта гречихи Молва и Даша.

Было установлено, что оптимальной фазой развития растений для сбора сырья для производства флавоноидов является фаза массового цветения и начала плодообразования. Оптимальная степень измельчения сырья - формирование фрагментов размером 3-5 мм: если фрагменты крупнее или мельче - эффективность экстракции снижается.

При экстрагировании спиртом (которое использовалось в нашей работе) оптимальными параметрами экстрагента являются следующие: концентрация - 70%,

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

температура - 75°C. Увеличение концентрации спирта не приводит к существенному повышению выхода флавоноидов, и экономически нецелесообразно.

Оптимальная продолжительность процесса экстракции согласно нашим данным составила 60 минут. При увеличении времени экстракции в 2 раза не наблюдалось заметного повышения выхода флавоноидов.

Оптимальным соотношением сырья и экстрагента является 1:50. При таком соотношении извлечение флавоноидов составило 3,6% от массы сухого вещества (для сорта Молва) и 3,64% для сорта Даша. Уменьшение этого соотношения до 1:25 приводило к снижению выхода флавоноидов почти в 1,5раза, а увеличение до 1:100 не привело к заметному повышению результирующего показателя.

Список литературы

1. Chua, L.S. A review on plant-based rutin extraction methods and its pharmacological activities/ L.S. Chua // Journal of Ethnopharmacology. -2013. -V. 150. -P. 805-817.
2. Kreft, M. Buckwheat phenolic metabolites in health and disease / M. Kreft // Nutrition Research Reviews. -2016. -V. 29. -P. 30-39.
3. Фесенко, А.Н., Амелин А.В., Фесенко И.Н., Бирюкова О.В. Новый сорт гречихи Даша / А.Н. Фесенко, А.В. Амелин, И.Н. Фесенко, О.В. Бирюкова, // Земледелие.- 2018.- №4.- С.36-38.
4. Фесенко, А.Н., Бирюкова О.В., Фесенко И.Н. Морфобиологические особенности основных морфотипов гречихи, возделываемых в России / А.Н. Фесенко, О.В. Бирюкова, И.Н. Фесенко // Земледелие. - 2019. -№ 4. -С. 36-39.
5. Фесенко, А.Н., Фесенко И.Н. Развитие селекции и производства гречихи в России за 100 лет / А.Н. Фесенко, И.Н. Фесенко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. -2019. -Т. 180. -С. 113-117.

Klimova E.V., Ermakova M.I.

ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF BIOFLAVONOIDS FROM THE VEGETATIVE MASS OF COMMON BUCKWHEAT

As a result of the work, the optimal parameters for the extraction of flavonoids from the vegetative mass of buckwheat were determined. The optimal phase of plant development for harvesting raw materials for the production of flavonoids is the phase of mass flowering and the beginning of fruit formation. The optimal degree of grinding of the raw materials is the formation of fragments with a size of 3-5 mm: if the fragments are larger or smaller, the extraction efficiency decreases. When extracting with alcohol (which was used in our work), the optimal parameters of the extractant are as follows: concentration - 70%, temperature - 75°C. Increasing the concentration of alcohol does not lead to a significant increase in the yield of flavonoids, and is not economically feasible. The optimal duration of the extraction process according to our data was 60 minutes.

Keywords: buckwheat, flavonoids, technology

УДК 642.58-057.875

Кокоуров С.В., Кудрявцев М. Д.

СПОРТИВНОЕ ПИТАНИЕ - ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?

В данной статье будет поднят вопрос о пользе и вреде спортивного питания. Пищевое поведение современного человека далеко не идеально. Исходя из исследований ВОЗ, 100% жителей Земли испытывают нехватку в организме некоторых питательных веществ, а также витаминов. А для обеспечения правильной работы организма, очень важно ежедневно включать в питание необходимые биологически активные вещества для избежания возникновения патологических процессов в организме, которые могут стать необратимыми. Это особенно важно если человек, испытывает серьезные физические нагрузки.

Ключевые слова: спорт, польза, вред, питание.

Введение. Спортивное питание — это препараты и витаминно-минеральные комплексы для людей, которые не только занимаются профессиональным спортом, но и просто следят за собой и контролируют свое здоровье. Существующее мнение, что спортивное питание предназначено только для профессиональных бодибилдеров, атлетов и спортсменов – в корне не верно. В начале работы над спортивными добавками, никто даже не мог представить, что они войдут в жизнь практически каждого человека, который проявляет заботу о своем здоровье, красоте и физической форме тела. Спортивное питание - в первую очередь является средством на пути к улучшению своего тела. Кому- то спортивное питание помогает нарастить мышечную массу, кому- то – избавиться от лишнего веса. Но необходимо знать и понимать, что специальные пищевые добавки являются лишь дополнением к основному рациону правильного питания, но, таковым не являются. На данный момент в свободной продаже представлен широкий ассортимент пищевых добавок, которые могут оказаться полезными перед, во время и после занятий спортом. Но, к сожалению, так же существует много некачественных спортивных добавок. И чтобы не нанести непоправимый вред своему организму при покупке пищевых добавок необходимо уметь в них разбираться.

Результаты исследования. Впервые препараты спортивного питания появились в 60-ых годах в Америке, в России они появились позднее.

В настоящее время существует несколько вариантов термина спортивное питание:

Спортивное питание - это вид диеты, который включает в себя прием натуральных пищевых продуктов и правильно рассчитанного количества добавок в рационе.

Спортивное питание - это специализированные добавки, призванные обеспечить спортсмена всеми необходимыми микроэлементами и витаминами.

Спортивное питание - это натуральный продукт.

В настоящее время еще широко распространено заблуждение, что в спортивном питании нет нужды, а потребность спортсмена в протеине, углеводах, жирах и белках с легкостью может удовлетворить обычная пища. Но это совершенно неправильно. Ведь мяса, рыбы, творога, яиц хватает, если потребности организма в белке невысоки. Так же в этих продуктах помимо белка (не более 20% в мясе, рыбе, твороге и не более 30% в сыре) содержатся жиры (до 5-30% в мясе, до 5-8% в рыбе и до 30-50% в сыре). Следовательно, при активном образе жизни, потребность в белке значительно возрастает и организм стремится получить их с обычной пищей, но вместе с возросшим количеством белка потребляется и большее количество углеводов, жиров, которые откладываются в подкожный жир. В природе не существует такого натурального продукта, который состоял бы из одного белка. Но наука, пищевая промышленность и передовые технологии смогли решить эту проблему, разработав и создав специальные продукты, которые называли спортивным питанием.

Основополагающий принцип спортивного питания. Основным принципом спортивного питания - является сбалансированность и достижение конкретно поставленной спортивной цели. Необходимый состав подбирается по мере необходимости и комфорта употребления. Наиболее востребованные пищевые добавки:

Для восстановления белка. Это протеиновые пищевые добавки, батончики и аминокислотные препараты. Белково-углеводные добавки могут оказаться действенными в фазе восстановления организма после тренировки.

Для сжигания жира и наращивания мышц. Самые распространенные препараты для наращивания мышечной массы содержат хром, бор, гидроксиметилбутират, молозиво и др. Сами эти вещества не являются допинговыми, однако их эффект крайне индивидуален.

Энергетические добавки - хорошо подходят для восстановления после продолжительных аэробных нагрузок. Это оптимальный источник энергии для бегунов на длительные расстояния. Белковые добавки легко усваиваются и могут заменить мясные и другие продукты в рационе для гармоничного формирования мышц после тренировок. В пищевые добавки этой группы входят карнетин, пируват, рибоза и экстракты экзотических растений.

Для укрепления иммунитета. Существуют свидетельства о том, что интенсивно тренирующиеся, много путешествующие и часто соревнующиеся спортсмены более восприимчивы к простудам и инфекциям. Для этого применяют препараты, содержащие глутамин, цинк, эхинацею, молозиво и др.

Плюсы препаратов спортивного питания. Одним из главных плюсов препаратов спортивного питания является быстрое переваривание и усвоение организмом. Так же их высокая энергетическая ценность, повышенная работоспособность на протяжении всего времени физических нагрузок и после них. Препараты спортивного питания не являются лекарственными препаратами и конечно не являются химическими стероидами, они не содержат вредных для организма компонентов, так же не являются допингом, не приводят к привыканию организма. Принимая препараты спортивного питания, появляется возможность избежать переедания, что в свою очередь, помогает избавить желудок от лишних нагрузок.

Мифы о спортивном питании.

Миф 1 Спортивное питание дорогостоящий продукт и его не могут себе позволить обычные люди. Но это совсем не так, приобретая препараты спортивного питания, есть возможность сэкономить. Так как снижаются затраты на покупку обычных продуктов, а еще вы экономите на посещении спортзала. Ведь уменьшается необходимость в добавочной нагрузке, необходимой для сжигания избытка поглощенных жиров.

Миф 2- без специального спортивного питания можно вполне обойтись, если рационально выстроить свой рацион питания. В реальной же жизни эта задача практически невыполнима, т.к. обычные продукты содержат слишком много балластных веществ. Например, иногда налагается ограничение по массе спортсмена, при этом нужно чтобы каждый килограмм массы был «полезным» (т.е. мышцы, а не жир). Идеальное соотношение белков/жиров/углеводов в рационе должно составлять 30/15/55. При питании обычными продуктами получается избыток по жирам и дефицит по углеводам.

Миф 3- спортивное питание повышает нагрузку на желудочно-кишечный тракт и почки. Синонимом спортивного питания, является пищевая добавка или просто БАД(биологически активная добавка). Ее задача скорректировать повседневный рацион так, чтобы произошла оптимизация соотношения поступающих питательных веществ с потребностями организма в условиях повышенных физических нагрузок. Из этого следует, что спортивное питание не должно полностью заменять собой обычную пищу, а лишь дополнять ее. Добавка должна оставаться добавкой. При этом следует соблюдать питьевой режим (1 литр жидкости на 100 г протеина).

Миф 4 - спортивное питание - это не натуральный, а полученный химическим путем продукт. В действительности же - это концентрат простых продуктов, из которого удалены все ненужные и вредные вещества (животные жиры, избыток углеводов), а полезные и необходимые организму максимально сконцентрированы и обработаны для их полного и быстрого усвоения (белки и аминокислоты). Так же спортивные продукты дополнительно обогащаются такими веществами, как карнитин, креатин, глутамин, которые наиболее интенсивно расходуются при физической нагрузке, а значит, требуются организму в повышенных количествах.

Последствия приема препаратов спортивного питания. Многие ошибочно считают, что спортивные добавки отрицательно влияют на психоэмоциональное состояние человека, а также на пищеварительную систему. В действительности же добавки содержат только натуральные вещества. Спортсменам важно иметь крепкие мышцы, но при классическом рационе им придется съесть большое количество еды. А это очень вредно, так как жир, содержащийся в пище трудно превратить в мышцы, а добавки содержат только концентрат, без сахара и вредных жиров.

Самым безобидным веществом для набора мышечной массы является протеин. После его приёма и напряженной тренировки можно почувствовать увеличение мышечной ткани. А если необходимо снижение массы, то белок даёт удержание мышц и сжигание

жиров. Однако, при неверной дозировки протеиновые смеси и коктейли могут дать отрицательный результат. Это может проявиться в виде расстройства желудочно-кишечного тракта, сопровождающимся вздутием, появлением угрей и диареи.

Еще одним важным составляющим питания спортсменов являются аминокислоты. Они назначаются в жидком виде, в дозах 2 г на один килограмм веса. Аминокислоты позволяют построить правильную форму мышц при тренировках, а также восстанавливают мышечные ткани после занятий спортом. К отрицательным последствиям добавок на основе аминокислот можно отнести расстройства желудка и кишечника. Может проявиться изжога, рвота и головокружение. Эти негативные признаки указывают на неправильное распределение суточной дозы питания и на несогласованность его состава.

Спортсмен во время тренировок теряет много энергии и сил, поэтому ему показано принятия креатина. Это вещество проявит положительные свойства, если принимать его в зависимости от массы тела. Прием спортивного питания на основе креатина уместен при наличии атрофированных мышц, сильной усталости, вызванной нагрузками. Также креатин полезен при артрите, ишемии сердца и мышечных болях. Но в этом случае дозы назначаются только лечащим врачом.

Организация и анализ результатов исследования

1. Опрос студентов "Знаете ли вы о спортивном питании" Первый этап исследования был проведен на базе ТЭИ СФУ г. Красноярска. В исследовании приняли участие 74 студента. Цель опроса: выяснить процентное соотношение студентов, которые обладают знаниями о препаратах спортивного питания, принимающие эти препараты и имеющих желание начать принимать препараты спортивного питания.

2. Соотношение спортсменов принимающих легальные и не легальные препараты спортивного питания. Вторым этапом моего исследования стало подтверждение или опровержение информации о наличии побочных эффектов при приеме спортивного питания. Для этого я провел беседу с 30 спортсменами. Это мужчины, в возрасте от 25-38 лет, все они постоянно занимаются тяжелой атлетикой, употребляют спортивное питание 3-5 лет. Важным фактором для отбора опрашиваемых был продолжительный опыт приема препаратов спортивного питания, т.к. необходимо продолжительное время для того чтобы побочные действия могли проявиться.

Анализ полученных данных

1. На основе данных, полученных в результате опроса, я построил круговую диаграмму, на которой отображены результаты опроса студентов (рис.1). По диаграмме видно, что большинство опрошенных (83%) имеют представление о том, что такое спортивное питание. Некоторые им пользуются (29%). Несмотря на то, что большинство студентов не принимают спортивное питание, опрос показал, что они все же хотели бы его принимать (60%).

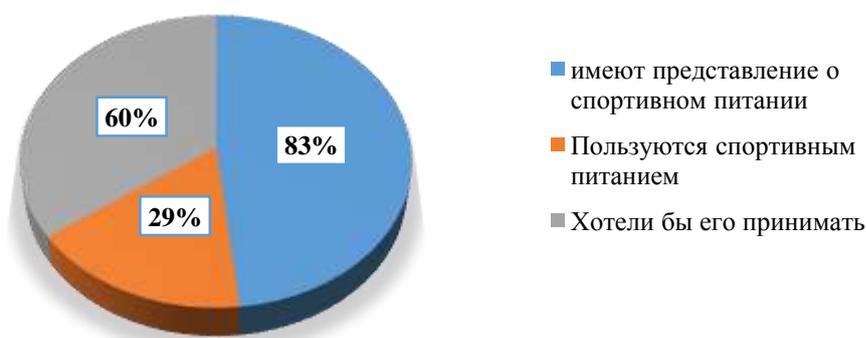


Рисунок 1- Результаты опроса

2. В ходе беседы выяснилось, что из 30 человек принимающих спортивное питание, 20 принимают так называемое «здоровое» питание, а 10 имели опыт употребления не лицензированных препаратов спортивного питания (рис.2). Во время беседы я так же выяснил, что при употреблении препаратов «здорового» спортивного питания побочных эффектов нет. Из 10 мужчин употреблявших не лицензированных препаратов спортивного питания у 7 проявились побочные эффекты, это высыпания на коже и зуд кожных покровов.

Соотношение спортсменов, принимающих легальные и не легальные препараты спортивного питания.



Рисунок 2- Результаты опроса

Вывод. После проведенных исследований на базе ТЭИ СФУ г. Красноярска, мной был сделан вывод, что большинство опрошенных студентов (83%) имеют представление о том, что такое спортивное питание. Некоторые им пользуются (29%). Несмотря на то, что большинство студентов не принимают спортивное питание, опрос показал, что они все же хотели бы его принимать (60%). Собрав и проанализировав информацию о спортивном питании, выяснилось, что побочные действия все же есть. Они выражаются в высыпаниях на коже, зуде кожных покровов, вздутием живота, рвотой и изжогой. Углубившись в изучение спортивного питания, я пришел к выводу, что необходимо расширять знания по этому вопросу и популяризировать здоровый образ жизни, здоровое питание среди студентов.

Список литературы

1. Антонович С. Масса или правда о питании, добавках и химии в бодибилдинге. Издательство: АС «Медиа Гранд», 2012 г.
2. Спортивная энциклопедия: <http://sportwiki.to/>
3. Интернет-журнал о спортивном питании: <http://proteinfo.ru/>
4. Интернет - источники:
5. http://www.rusnauka.com/13_EISN_2014/Sport/3_168795.doc.htm
6. "Спортивное питание победителей". Автор С. Клейнер;

Kokourov S.V., Kudryavtsev M. D. SPORTS NUTRITION - BENEFIT OR HARM?

This article will raise the question of the benefits and harms of sports nutrition. The eating behavior of a modern person is far from ideal. Based on WHO research, 100% of the Earth's inhabitants are deficient in some nutrients, as well as vitamins. And to ensure the proper functioning of the body, it is very important to include the necessary biologically active substances in the diet every day to avoid the occurrence of pathological processes in the body that can become irreversible. This is especially important if a person is experiencing serious physical exertion.

Keywords: sport, benefit, harm, nutrition.

Колесникова Н.А., Янова М.А.

ПРОСО – КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В статье обоснована целесообразность применения продуктов переработки проса при изготовлении мучных изделий. Изучена степень доступности пшена и его биологическая ценность. Выявлено, что с 2019 года производство пшена на территории России возрастает и в сезоне 2020-2021 гг. составило 86 тыс. тонн. Просо – наименее аллергенная легкоусваиваемая безглютеновая культура, что дает возможность применять продукты его переработки при производстве продуктов специализированного питания. В статье изучен опыт российских ученых по применению просяной муки при производстве мучных хлебобулочных и кондитерских изделий.

Ключевые слова: пшено шлифованное, просяная мука, безглютеновая злаковая культура.

Здоровое питание – самый доступный способ укрепления здоровья человека. Мучные хлебобулочные и кондитерские изделия занимают важнейшее место в рационе питания большинства жителей нашей страны. На современном российском рынке среди большого разнообразия мучных хлебобулочных и кондитерских изделий крайне мало продукции, отвечающей требованиям сбалансированного питания. Представленная на прилавках продукция в основном богата жирами и углеводами при минимальном количестве белка, витаминов и макроэлементов [1]. В современном обществе в условиях регулярных стрессов, постоянно увеличивающегося темпа жизни и загрязнения окружающей среды растет спрос на полезные продукты питания, что делает актуальной задачу расширения ассортимента функциональных мучных хлебобулочных и кондитерских изделий.

Цель исследования. Обоснование целесообразности применения продуктов переработки проса при производстве мучных изделий. Изучение опыта российских ученых по использованию просяной муки в производстве мучных изделий.

Задачи исследования.

- Обосновать целесообразность применения продуктов переработки проса в производстве мучных кондитерских и хлебобулочных изделий.
- Изучить опыт российских ученых по использованию просяной муки в производстве мучных изделий.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования является крупа пшено шлифованное и просяная мука.

Изучение опыта российских ученых по использованию просяной муки в производстве хлебобулочных и мучных изделий показало, что данным вопросом занимались Корячкина С.Я., Лазарева Т.Н., Грязина Ф.И., Баженова Т.С., Баженова И.А., Шаров Н.Д., Маслова А.В., Лесникова Н. А. и др. Просяная мука успешно применялась при изготовлении печенья, кексов, бисквитного полуфабриката, мучных изделий для специализированного питания, и т.д. [2,3,4,5].

Выбор продуктов переработки проса для обогащения мучных кондитерских изделий обусловлен несколькими факторами: доступность сырья; биологическая ценность пшена.

По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса производство пшена в сезоне 2020-2021 г. составило 86 тыс. тонн [6].

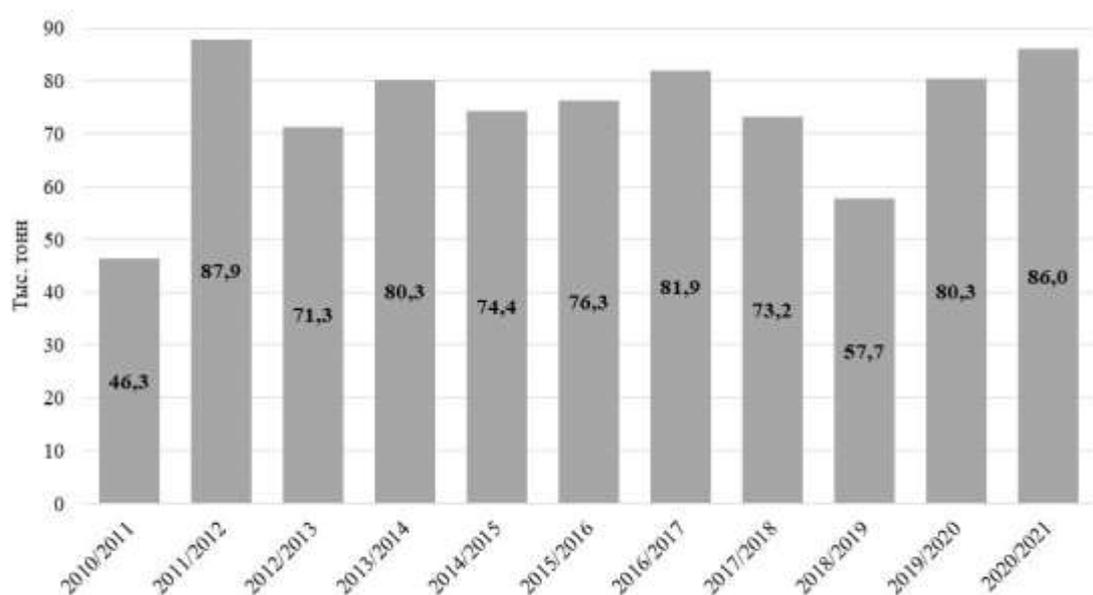


Рисунок 1 – Производство пшеницы в России по сезонам

Из рисунка 1 видно, что в 2018-2019 гг. наблюдалось снижение производства данного продукта, но с 2019 года наблюдается уверенный рост производства пшеницы на территории России.

В таблице 1 приведено содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность пшеницы шлифованной в сравнении с другими наиболее доступными и популярными крупами, не содержащими в своем составе токсичных для людей с непереносимостью глютена белков – проламинов пшеницы, ржи, ячменя и их гибридов [7,8]. Выбор для сравнения круп, как продуктов переработки безглютеновых злаковых культур, обусловлен тем, что на сегодняшний день на территории России наиболее популярным продуктом переработки проса является пшено шлифованное.

Таблица 1 – Содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность безглютеновых круп

№ п/п	Вид крупы	Белок, %	Жир, %	Углеводы, в т.ч. крахмал, %	Энергетическая ценность, ккал
1	Пшено шлифованное	11,5	3,3	66,5 64,6	342
2	Крупа гречневая ядрица	12,6	3,3	57,1 55,4	308
3	Крупа рисовая	7	1	74 72,9	333

Из таблицы видно, что по содержанию белка пшено уступает только гречневой крупе. Содержит максимальное количество жира наравне с гречневой крупой и обладает наибольшей калорийностью.

В таблице 2 представлено содержание макроэлементов.

Таблица 2 – Содержание макроэлементов в безглютеновых крупах

№ п/п	Вид крупы	Na, мг%	K, мг%	Ca, мг%	Mg, мг%	P, мг%
1	Пшено шлифованное	10	211	27	83	233
2	Крупа гречневая ядрица	3	380	20	200	296
3	Крупа рисовая	12	100	8	50	150

Пшено шлифованное содержит большое количество кальция. А по содержанию натрия, калия, магния и фосфора уступает гречневой крупе, но значительно превосходит рисовую крупу.

В таблице 3 представлено содержание некоторых витаминов.

Таблица 3 – Содержание витаминов группы В и β-каротина в безглютеновых крупах

№ п/п	Вид крупы	Витамин В1, мг%	Витамин В2, мг%	Витамин РР, мг%	β-каротин, мг%
1	Пшено шлифованное	0,42	0,04	1,6	20
2	Крупа гречневая ядрица	0,43	0,20	4,2	10
3	Крупа рисовая	0,08	0,04	1,6	0

Из таблицы видно, что в пшене содержится наибольшее количество β-каротина – каротиноида, частично преобразующегося в витамин А в организме человека, являющийся антиоксидантом с иммуностимулирующим и защитным действием. Кроме этого, витамин А необходим для поддержания хорошего зрения, состояния кожи и слизистых оболочек [9].

Пшено является наименее аллергенной легко усваиваемой культурой, способствует выведению из организма антибиотиков и токсинов и образованию красных кровяных телец. Употребление в пищу пшена способствует улучшению психического состояния и настроения [10,11].

В связи с растущим спросом на продукты здорового питания ученые и товаропроизводители находятся в постоянном поиске ингредиентов и рецептов, позволяющих повысить пищевую ценность продуктов питания. В настоящее время растет интерес к пшеничной муке, как ингредиенту для производства мучных хлебобулочных и кондитерских изделий различного назначения.

Выводы. В результате проведенных исследований, было выявлено, что в последние несколько лет производство пшена в России уверенно увеличивается, что делает его еще более доступным для широких слоев населения. Изучена биологическая ценность пшена. Содержание большого количества белка, макроэлементов и витаминов позволяет рассматривать пшено, как продукт с повышенной пищевой ценностью. Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что продукты переработки проса целесообразно применять при изготовлении мучных хлебобулочных и кондитерских изделий.

В статье изучен опыт применения просяной муки в производстве мучных хлебобулочных и кондитерских изделий. Выявлено, что наибольшее распространение просяная мука получила в рецептурах мучных кондитерских изделий.

Список литературы

1. Лесникова, Н. А. Перспективы использования пшеничной муки в производстве бисквитного полуфабриката / Н. А. Лесникова, Н. В. Заворохина // Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014 : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 31 октября 2014 года. – Орел: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс", 2014. – С. 268-272.
2. Грязина, Ф. И. Применение пшеничной муки в производстве бисквитного полуфабриката / Ф. И. Грязина // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 179-182.
3. Баженова, Т. С. Разработка рецептур мучных кулинарных и кондитерских изделий с использованием пшеничной муки для специализированного питания / Т. С. Баженова, И. А. Баженова // Инновации в технологии продуктов здорового питания : Международная научная конференция: материалы, Калининград, 26 мая 2016 года / И.М. Титова (отв. ред.). – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2016. – С. 40-47.
4. Шаров, Н. Д. Безглютеновый бисквитный полуфабрикат на основе пшеничной муки / Н. Д. Шаров, А. В. Маслова, Т. С. Баженова // Неделя науки СПбПУ : Материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербург, 19–24 ~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

ноября 2018 года / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2018. – С. 201-204.

5. Лесникова, Н. А. Перспективы использования пшеничной муки в производстве бисквитного полуфабриката / Н. А. Лесникова, Н. В. Заворохина // Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014 : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 31 октября 2014 года. – Орел: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс", 2014. – С. 268-272.

6. <https://agrovesti.net/lib/industries/groats/rynok-prosa-i-pshena-klyucheveye-tendentsii-v-2020-2021-gg.html>

7. Содержание глиадина/глутена в специализированных продуктах питания для больных целиакией / И. М. Почичкая, Ю. Ф. Росляков, В. В. Литвяк [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1(33). – С. 145-154.

8. Химический состав российских продуктов питания /Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

9. Кувандыкова, Г. И. Пищевая ценность различных видов муки / Г. И. Кувандыкова, Е. С. Вайскрובה // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XII Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 31 марта 2017 года. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. – С. 115-121.

10. Кувандыкова, Г. И. Пищевая ценность различных видов муки / Г. И. Кувандыкова, Е. С. Вайскрובה // Качество продукции, технологий и образования : Материалы XII Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 31 марта 2017 года. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2017. – С. 115-121.

11. О перспективах использования муки из пшеницы при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / И. М. Русина, А. Ф. Макаричов, К. Ю. Чекан, Т. П. Троцкая // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2014. – № 2(24). – С. 39-45.

Kolesnikova N.A., Yanova M. A.

MILLET - AS A RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF FLOUR PRODUCTS

The article substantiates the expediency of using millet processing products in the manufacture of flour products. The degree of accessibility of millet and its biological value has been studied. It was revealed that since 2019, millet production in Russia has been increasing in the 2020-2021 season. amounted to 86 thousand tons. Millet is the least allergenic, easily digestible gluten-free culture, which makes it possible to use its processed products in the production of specialized food products. The article studied the experience of Russian scientists on the use of millet flour in the production of flour bakery and confectionery products.

Keywords: polished millet, millet flour, gluten-free cereal crop.

УДК 664.1

Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Казанцев Е.В.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ПРОЦЕССОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА ПРИ ХРАНЕНИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПЕНООБРАЗНОЙ СТРУКТУРЫ

В процессе хранения кондитерские изделия пенообразной структуры подвержены физическим изменениям в результате синерезиса, увлажнению поверхности или черствению. Важными факторами, влияющими на сохранность пенообразной структуры зефира, являются рН, температура хранения, толщина упаковочной пленки и химический рецептурный состав. Закономерности изменения показателей качества зефира позволяет прогнозировать и увеличивать срок годности таких кондитерских изделий. Целью исследования является разработка способа прогнозирования потерь влаги зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с различной толщиной при различных температурах хранения. Исследованы показатели влагопереноса образцов зефира, изготовленных с использованием структурообразователя агара, упакованных в полипропиленовую пленку с различной толщиной в процессе хранения при температурах 18 °С и 28 °С при относительной влажности окружающего воздуха 50 %. В

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

процессе хранения зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 40 мкм, при температуре 18 °С, массовая доля влаги зефира уменьшается на 1,5 абс. % от 23,4 % до 21,9 %, а при температуре хранения 28 °С на 3,3 абс. % от 23,4 % до 20,1 %. Показано, что при увеличении температуры хранения до 28 °С скорость миграции влаги увеличивается в 2,1 раза.

Ключевые слова: зефир, химический состав, массовая доля влаги, активность воды, процессы влагопереноса, сохранность

Зефир пользуется высоким спросом у потребителей и относится к кондитерским изделиям с пенообразной структурой, включающим такие изделия как пастила, суфле, безе, нуга, «маршмеллоу с разнообразными потребительскими и физико-химическими свойствами. Такие изделия в процессе хранения подвержены различным физическим трансформациям в результате дегидратации или синерезиса, включающим увлажнение поверхности и изменение показателей пищевой ценности [1].

Кондитерские изделия с пенообразной структурой получают из сбивной массы с добавлением различных структурообразователей, фруктово-ягодного сырья, пищевых добавок, ароматизаторов. В соответствии с ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия» для зефира массовая доля фруктового сырья должна быть не менее 11 %, массовая доля влаги не более 25 %, плотность не более 0,6 г/см³.

Для транспортировки на большие расстояния в условиях нестабильной температуры, а также с целью расширения ассортимента необходимо обеспечить сохранение пенообразной структуры и органолептических характеристик таких кондитерских изделий. Поэтому задача повышения срока годности и формирования более устойчивой структуры пастильных изделий становится особенно актуальной.

Первым этапом формирования устойчивой пенообразной структуры является создание стабильной пены, прочность которой обусловлена физико-химическими превращениями пенообразователей и других рецептурных компонентов на границе жидкой и газовой фаз [2].

В технологических процессах формирования пен белковый раствор образует связанные вязкие и упругие пленки, при этом химическое строение молекул оказывает значительное влияние на пенообразующую способность структурообразователей. Установлено, что денатурированный овальбумин обладает более высокой пенообразующей способностью по сравнению с нативным из-за повышенной гидрофобности молекул. Такие структурные изменения пен повышают влагоудерживающую способность кондитерских изделий пенообразной структуры, и, тем самым увеличивают их срок годности.

Пастильные изделия при хранении подвергаются воздействию окислительных процессов, которые приводят к существенным изменениям молекул белков, в том числе к окислению некоторых аминокислот и фрагментации макромолекул. В связи с этим, нужно обеспечить условия хранения, способствующие увеличению сроков годности кондитерских изделий. Необходимо отметить, что на качество пастильных изделий и их сохранность, оказывают влияние рН кондитерских масс, ионная сила, соотношение белковых макромолекул. Контроль этих показателей необходим для формирования необходимых структуры и текстуры, обеспечивающих стабильность изделий при хранении [3, 4].

Результаты исследований пастильных изделий с различными влагоудерживающими компонентами показали уменьшение массовой доли влаги, ориентировочно, на 4 % и значительное увеличение их плотности, не превышающей 0,6 г/см³. Показатели микробиологической порчи всех образцов в течение всего жизненного цикла соответствовали требованиям документации. При хранении выявлены изменения структуры и консистенции изделий, вкус и запах стали менее выраженными [5]. Использование гигроскопичных овощных порошков при изготовлении пастильных изделий приводит к уменьшению потерь влаги при хранении [6].

Сохранность пастильных изделий с добавлением фруктового сырья зависит не только от рецептурного состава, но и от состава антиоксидантов, свойств упаковочных материалов, условий хранения [7, 8].

Процессы миграции влаги являются наиболее значимыми среди изменений качества кондитерских изделий с промежуточной влажностью при длительном хранении. Скорость таких процессов зависит от различных факторов, включающих свойства упаковочных материалов, температуру хранения, относительную влажность окружающего воздуха. Движущей силой таких процессов является градиент относительной влажности воздуха воды окружающей среды и внутри упаковки кондитерских изделий [9].

Целью данной работы является разработка способа прогнозирования потерь влаги зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с различной толщиной при различных температурах хранения.

Объектами исследования являлись образцы зефира, изготовлены с использованием агара (Чили). Массовая доля влаги зефира составила 23,4 %, активность воды – 0,640.

Образцы зефира помещали в упаковку из полипропиленовой пленки с толщиной 20 мкм, 30 мкм, 40 мкм; с коэффициентом паропроницаемости составил $340 \text{ см}^3 \cdot \text{см}/\text{м}^2 \cdot \text{сут} \cdot \text{атм}$.

Материалы и методы исследований. Массовая доля влаги измерена по ГОСТ 5900 – 2014 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли влаги и сухих веществ».

Активность воды определена методом в соответствии с ГОСТ ISO 21807 – 2015 «Микробиология пищевой продукции и кормов. Определение активности воды».

Хранение образцов зефира проведено в климатической камере «Climacell 404» (Чехия), термостате «Sanyo Mir 262» (Япония) при температурах 18 °С и 28 °С, относительной влажности окружающего воздуха 50 %.

Результаты исследований.

Исследовано влияние температуры хранения на скорость процессов влагопереноса зефира, изготовленного с использованием агара (Чили), упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 20, 30, 40 мкм (рисунок 1).

Для зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 40 мкм, за 8 недель хранения массовая доля влаги уменьшилась на 1,5 %, а для зефира, упакованного в пленку с толщиной 20 мкм на 3,1 %. Таким образом, при увеличении толщины упаковки в два раза от 20 мкм до 40 мкм, скорость процессов влагопереноса уменьшилась в 2,1 раза. Однако, при увеличении количества «свободной» влаги риск микробиологических процессов порчи, а также появления «мылкого» привкуса для глазированных изделий, значительно повышается.

Массовая доля влаги при хранении зефира при температуре 18 °С уменьшалась в соответствии с уравнениями и зависела от толщины полипропиленовой пленки:

$$\text{- 20 мкм } W = - 0,41\tau + 23,9;$$

$$\text{- 30 мкм } W = - 0,34\tau + 24,0;$$

$$\text{- 40 мкм } W = - 0,27\tau + 24,1.$$

При увеличении температуры хранения изделий до 28 °С массовая доля влаги в процессе хранения зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 40 мкм, уменьшилась на 3,3 % и на 6,5 % для зефира, упакованного в пленку с толщиной 20 мкм.

В процессе хранения зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 40 мкм, при температуре 18 °С массовая доля влаги зефира уменьшилась на 1,5 %, а при температуре 28 °С массовая доля влаги уменьшилась на 3,3 %. Таким образом, при увеличении температуры хранения на 10 °С скорость процессов влагопереноса увеличилась в 2,2 раза.

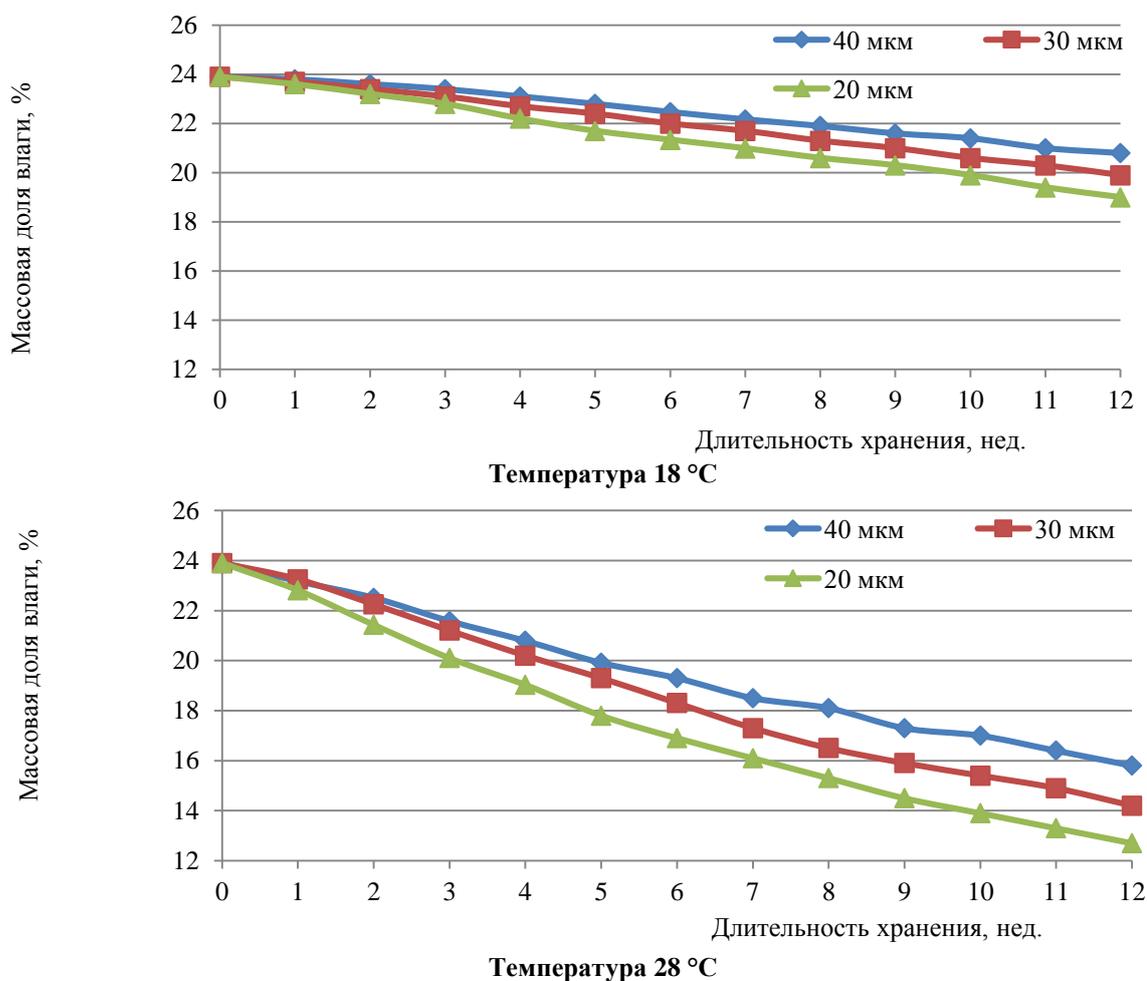


Рисунок 1 - Массовая доля влаги зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с различной толщиной при различных температурах хранения

Массовая доля влаги при хранении зефира при температуре 28 °C уменьшалась в соответствии с приведенными уравнениями для использованной полипропиленовой пленки с различной толщиной:

- 20 мкм $W = - 0,94\tau + 23,2;$
- 30 мкм $W = - 0,84\tau + 23,7;$
- 40 мкм $W = - 0,94 \tau + 23,2.$

Скорость процессов влагопереноса между изделиями и окружающей средой обусловлена температурой хранения, толщиной полипропиленовой плёнки, использованной для упаковки, а также градиентом относительной влажности воздуха между окружающей средой и внутри упаковки.

Активность воды зефира, изготовленного на основе структурообразователя агара, составила 0,640, что соответствует равновесной относительной влажности воздуха над изделием внутри упаковки 64 %, а регулируемая относительная влажность окружающего воздуха в процессе хранения изделий обеспечивалась равной 50 %. Спрогнозирована массовая доля влаги в процессе хранения зефира, упакованного в полипропиленовую пленку с толщиной 20, 30, 40 мкм при температурах 18 °C и 28 °C:

Обоснованы математические зависимости массовой доли влаги (W, %) от толщины полипропиленовой пленки (l, мкм), после 8 недель хранения зефира:

- при температуре 18 °C $W = - 0,34 l + 20,0;$
- при температуре 28 °C $W = - 0,68 l + 41,3$

Таким образом, при повышении увеличении толщины упаковки от 20 мкм до 40 мкм скорость миграции влаги в зефире уменьшается в 2,0 раза.

Выводы. Для обеспечения необходимого качества пастильных изделий при хранении целесообразно использовать упаковку с заданными свойствами. Полученные результаты способствуют повышению сохранности зефира и других пастильных изделий, а также позволяют изготавливать заданным сроком годности. Температура хранения и свойства упаковочной плёнки являются определяющими факторами, влияющими на сохранность зефира и позволяют управлять сохранностью зефира и, следовательно, их сроком годности. Установлено, что при увеличении температуры хранения на 10 °С скорость процессов влагопереноса увеличилась в 2,2 раза, а увеличении толщины упаковки от 20 мкм до 40 мкм обуславливает уменьшение скорости миграции влаги в зефире в 2,0 раза.

Список литературы

1. Кондратова, И. И., Томашевич С. Е., Кононович В. М., Шостак Л.М. Исследование процессов черствения зефира, обогащенного пищевыми волокнами // Вестн нацыянальнай акадэмп навук Беларуса. Серыя аграрных навук. 2014. № 2. С. 110-115.
2. Zhao, Y., Chen J., Li M., Xu Y., et al. Formation mechanism of ovalbumin gel induced by alkali // Food Hydrocolloids. 2016. Vol. 61. P. 390-398. Doi: 10.1016/j.foodhyd.2016.04.041.
3. Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б., Руденко О.С., Петрова Н.А., Белова И.А. Формирование пенообразной структуры кондитерских изделий / Е.В. Казанцев, Н.Б. Кондратьев, О.С. Руденко, Н.А. Петрова, И.А. Белова // Пищевые системы. – 2022. — №5(1). — С. 64-69. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2022-5-1-64-69>.
4. Babaei, J., Khodaiyan F., Mohammadian M. Effects of enriching with gellan gum on the structural, functional, and degradation properties of egg white heat-induced // International Journal of Biological Macromolecules. 2019. Vol. 128. P. 94-100. Doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.01.116.
5. Попова, Д. Г., Резниченко И. Ю., Табаторович А. Н. Исследование влияния сроков хранения на показатели качества пастильных изделий // АПК России. 2020. Т. 27. № 5. С. 853-859.
6. Смолихина, П. М., Муратова Е. И. Исследование стабильности качественных характеристик желеино-сбивных конфет в процессе хранения // Вестник МичГАУ. 2012. № 4. С. 99-103.
7. Artamonova, M. A., Piliugina I., Samokhvalova O., Murlykina N., et al. Study of properties of marshmallow with natural anthocyanin dyes during // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 3/11. No. (87). P. 23–30. Doi: 10.15587/1729-4061.2017.103857.
8. Магомедов, Г. О., Плотникова И. В., Кузнецова И. В., Наумченко И. С., et al. Исследование форм связи влаги зефира различного состава методом термического анализа // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 3. С. 42-50. Doi: 10.20914/2310-1202-2017-3-42-50.
9. Кондратьев, Н. Б., Казанцев Е. В., Руденко О. С., Осипов М. В. и др. К вопросу влияния свойств упаковочных материалов на скорость влагопереноса при хранении желеино-сбивного мармелада // Пищевая промышленность. 2020. № 11. С. 48-51. Doi: 10.24411/0235-2486-2020-10127.

Kondratiev N.B., Osipov M.V., Kazantsev E.V.

PREDICTION OF THE RATE OF MOISTURE TRANSFER PROCESSES DURING STORAGE OF FOAM-LIKE CONFECTIONERY PRODUCTS

During storage, foam-like confectionery products are subject to physical changes as a result of syneresis, surface wetting or hardening. Important factors affecting the preservation of the marshmallow foam structure are pH, storage temperature, packaging film thickness and chemical formulation. The patterns of changes in marshmallow quality indicators make it possible to predict and increase the shelf life of such confectionery products. The aim of the study is to develop a method for predicting the moisture loss of marshmallows packed in a polypropylene film with different thicknesses at different storage temperatures. The parameters of moisture transfer of marshmallow samples made with the use of an agar structuring and packed in a polypropylene film with different thickness during storage at temperatures of 18 °C and 28 °C at a relative humidity of 50% were studied. During storage of marshmallow, packed in a polypropylene film with a thickness of 40 microns, at a temperature of 18 °C, the mass fraction of marshmallow moisture decreases by 1.5 abs. % from 23.4% to 21.9%, and at a storage temperature of 28 °C by 3.3 abs. % from 23.4% to 20.1%. It is shown that with an increase in storage temperature to 28 °C, the rate of moisture migration increases by 2.1 times.

Keywords: zephyr, chemical composition, mass fraction of moisture, water activity, moisture transfer processes, safety

Коновалова И.Д., Коновалов Д.А., Азарова К.С.,
Оробинская В.Н., Пушмина И.Н.

ЛЮЦЕРНА СЕРПОВИДНАЯ И ЛЮЦЕРНА ПОСЕВНАЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕАБИЛЕТАЦИИ ПОСЛЕ SARS-CoV-2

Проведенные авторами исследования позволили доказать, что некоторые виды люцерны давно и успешно культивируются на территории России, особенно в южных её регионах. В статье рассмотрены вопросы использования *Medicago L.* в традиционной медицине народов России и зарубежных стран в качестве антибактериальных, противовоспалительных и противодиабетических средств. В результате проведенных исследований установлены внешние признаки надземной части люцерны серповидной и люцерны посевной. Качественные реакции доказали присутствие фенольных соединений (флавоноидов, кумаринов, дубильных веществ), сапонинов и полисахаридов в надземной части исследованных образцов люцерны серповидной и люцерны посевной. Определены показатели качества растительного сырья: влажность – не более 7%; зола общая – не более 2%; зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной – не более 1%. Составлена схема дальнейшего эксперимента определения фармакологической активности действия биологически активных соединений данных видов люцерны, позволяющих снизить последствия цитокинового шторма.

Ключевые слова: биологически активные вещества, *Medicago falcata L.*, *Medicago sativa L.*, люцерна, флавоноиды, полисахариды

Использование новых растительных ресурсных видов, в качестве потенциальных источников для получения биологически активных веществ с целью производства биологически активных добавок и лекарственных препаратов селективного действия являются задачами, сформулированными в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2030 года», утвержденной Указом Президента РФ №400 от 12.06.2021 г., где одной из целей Стратегии, является важным условием «развития фармацевтической отрасли, преодоления её сырьевой и технологической зависимости от иностранных поставщиков, а также доступности качественных, эффективных и безопасных лекарственных средств и биологически активных добавок» [1,2].

Начавшееся в конце декабря 2019 года в Китае распространение заболевания COVID-19, вызванного новым типом коронавируса SARS-CoV-2, продолжается до сих пор [14 3]. Инфекция характеризуется системной гипервоспалительной реакцией с выраженным повышением содержания противовоспалительных цитокинов, так называемым «цитокиновым штормом». Его длительность и острота проявления являются одной из главных причин развития тяжелой клинической картины и прогрессирования заболевания. Такую гипервоспалительную реакцию мы можем наблюдать также при ревматических, аутоиммунных расстройствах, онкологических и других заболеваниях, после некоторых типов иммунотерапий. Поэтому поиск лекарственных средств, снижающих последствия цитокинового шторма и тяжесть повреждений организма больного, является актуальной задачей.

Анализ научной литературы и степень изученности, достоверно свидетельствуют, что биологически активные вещества некоторых видов люцерны, способны снижать последствия цитокинового шторма. В Предкавказье особое внимание привлекает люцерна серповидная (жёлтая) – *Medicago falcata L.* – многолетнее травянистое растение, широко используемое в традиционной медицине народов России и странах ближнего и дальнего зарубежья при заболеваниях, сопровождающихся системной гипервоспалительной реакцией [4, 27 4,5]. Химический состав данного вида изучен недостаточно. Таким образом, исследование люцерны серповидной, произрастающей на юге России, как возможного перспективного источника актуально и позволит использовать данный сырьевой источник для получения биологически активных соединений.

В качестве объектов исследования. Образцы надземной части люцерны серповидной и люцерны посевной, предоставлены в рамках совместного научного проекта учёными ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ (г. Михайловск).

Методы исследования: теоретические (анализ научной литературы и нормативной документации), экспериментальные методы определения показателей качества сырья люцерны посевной и люцерны серповидной

Medicago L. – обширный род семейства бобовых (*Fabaceae*), включающий 100 видов, треть из которых являются однолетними и охватывают различные экологические ниши [23]. Согласно данным С.К. Черепанова на территории бывшего СССР произрастало 25 видов этого рода, при этом на Кавказе – 24 [23 б].

Medicago sativa L. – широко известный вид, названный древними арабами «al-fal-fa» – прародитель всей пищи. Это широко культивируемое во всем мире на всех континентах за исключением Антарктиды сельскохозяйственная культура, на площади более 35 млн. га в более чем 70-ти странах мира.

Мировое производство люцерны согласно Продовольственной и сельскохозяйственной организация Объединённых Наций (ФАО) составляет около 500 миллионов тонн. США являются крупнейшим производителем *M. sativa* в мире, но значительные площади под эту культуру находятся в Аргентине (в основном пастбища), Австралии, Южной Африке и на Ближнем Востоке [22 7].

«Люцерна является наиболее ценной и высокоурожайной культурой в условиях лесостепи и степи Центрально-Черноземного региона России. Она выращивается для производства различных кормов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, птицы и рыб: сена, сенажа, травяной муки и высокобелковых концентратов. По сравнению с другими кормовыми культурами она обеспечивает самый высокий сбор/выход белка с одного гектара - 1,5-2,5 т/га» [11].

Medicago sativa уже давно используется в традиционной фитотерапии в Китае, Ираке, Турции, Индии и Америке для лечения различных заболеваний. *M. sativa* имеет давнюю традицию использования в качестве аюрведического и гомеопатического лекарства при расстройствах центральной нервной и пищеварительной систем, а также для лечения других заболеваний [21].

Растение используется в пищевых продуктах и занесено Советом Европы в список источников натуральных пищевых веществ (категории №2 и №3). Эти категории указывают на то, что люцерну можно добавлять в пищевые продукты в небольших количествах с ограничением концентрации активного ингредиента в конечном продукте. В США *M. Sativa* внесена в список GRAS, что подтверждает безопасность продуктов, которых она используется. Недавние исследования указывают на её использование в качестве нейропротекторного, гипохолестеринемического, антиоксидантного, противоязвенного, противомикробного, гиполипидемического, иммуностимулирующего, эстрогенного, пищеварительного, питательного для человеческого организма, а также при лечении атеросклероза, сердечных заболеваний, инсульта, рака, диабета и нейровегетативные климактерические симптомы у женщин [21, 8].

Люцерна посевная – *Medicago sativa L.*

Люцерна посевная (*Medicago sativa L.*) или люцерна синяя – многолетнее травянистое растение; вид рода Люцерна (*Medicago*) семейства бобовых (*Fabaceae*).

Люцерна посевная – многолетнее травянистое растение с прямостоячим, восходящим, голым или слегка опушенным, четырехгранным стеблем высотой 15-80 см. Листья очередные, короткочерешковые, тройчатые. Имеют удлинённо-овальную, яйцевидную форму, суженные к основанию листовой пластинки, зазубренные выше середины и на верхушке, имеют выемку с длинным зубцом посередине, сверху почти голые, снизу покрыты прижатыми волосками (рис. 1). Прилистники треугольно-ланцетные, остро-вытянутые, цельные у основания; прижатые рассеяно волосистые с продольными жилками, приросшие к черенку [8,9]. Цветки собраны в цветочных кистях, от фиолетового до бледно-

лавандового цвета сгруппированы вдоль неразветвленной оси (как кисть). Цветоносы пазушные, длиннее листьев. Кисть головчатая, густая, многоцветковая, 2—3 см длиной. Чашечка трубчато-воронковидная с линейно-шиловидными зубцами, прижато-волосистая. Венчик-состоит из лепестков, сросшихся в трубочку длиной, с обратно-яйцевидным парусом. 9 из 10 тычинок срослись нитями в трубочке. Боб спирально-закрученный, содержащий от 10 до 20 семян желтого или коричневого цвета. Цвет стеблей и листьев светло-зеленый, цветков – сине-фиолетовый [8].



Рисунок 1 – Люцерна посевная

Примечание: а – фотография образца высушенной надземной части люцерны посевной; б – фотография люцерны посевной в природе.



Рисунок 2 – Ареал произрастания люцерны посевной [23]

Примечание: – культивируемая люцерна посевная; – дикорастущая люцерна посевная

В диком виде произрастает в Малой Азии и на Балканах (рис. 2). В культуре и как заносное – по всему миру. Растение произрастает по осыпям, на сухих лугах, травянистых склонах, на степях, на пастбищах, по опушкам, в кустарниках, на галечниках, в долинах рек, как сорное, в посевах и около них [10, 15, 8].

Люцерна серповидная

Люцерна серповидная или жёлтая – *Medicago falcata* L. Многолетнее травянистое растение со стержневой корневой системой. Стеблей у каждой особи несколько, они

восходящие, реже лежащие или, прямостоячие, длиной 20-[9]0 см, от основания ветвятся, обильно облиственные. Стебель восходящий (рис. 3), прямостоячий, реже лежачий длиной от 15 до 90 см, ветвящийся у основания. Листья обратнояйцевидные, тройчатые, длиной до 2 см, шириной до 1 см, с черешками, к основанию которых приросли ланцетные зубчатые прилистники. Цветки собраны в короткие овальные кисти выходящие из пазух средних и верхних листьев побега. Цветки с трубчато ворончатой чашечкой; венчик желтый, до 10 см длиной; тычинок 10, из них 9 срослись нитями; пестик один, с верхней завязью.



б а

Рисунок 3 – Люцерна серповидная [22,23]

Примечание: а – фотография образца высушенной надземной части люцерны посевной; б – фотография люцерны посевной в природе.

Бобы серповидные, реже почти прямые, длиной до 15 мм и диаметром до 4 мм, много семенные. Семена яйцевидной или бобовидной формы, длиной около 2 мм и шириной 1,5 мм, желтые или коричневые [8].

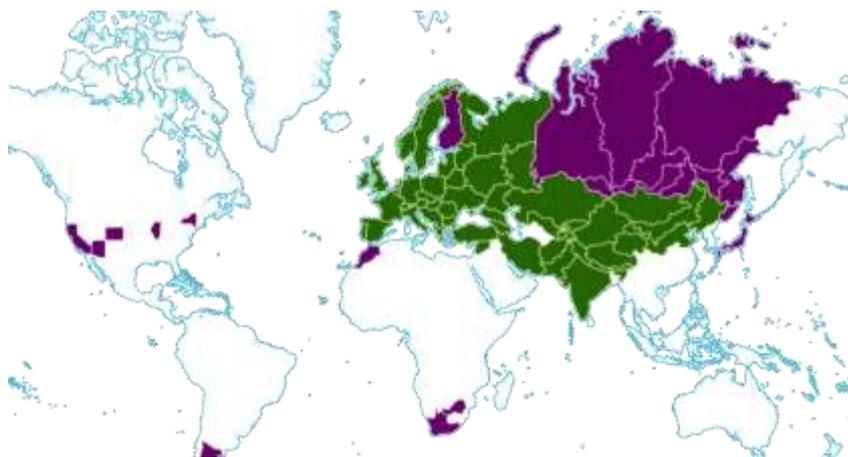


Рисунок 4 – Ареал произрастания люцерны серповидной [23]

Примечание: ■ – культивируемая люцерна серповидная; ■ – дикорастущая люцерна серповидная

Общий ареал: страны Западной и Восточной Европы, Средней и Центральной Азии, Монголия, Китай; встречается в Гималаях, на Кавказе (Грузия, Азербайджан), на Корейском полуострове и в Северной Америке (Юкон). В России: встречается на юге страны (Краснодарский край, Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Чеченская Республика, Дагестан), в Сибири (Тюменская, Курганская, Омская обл., Томская,

Новосибирская, Кемеровская, Иркутская и Читинская области, Алтайский край, Республика Алтай, Красноярский край, Ставропольский край, Хакасия, Тува, Бурятия, Якутия), на Дальнем Востоке. В диком виде произрастает в Малой Азии и на Балканах (рис. 4). В культуре и как заносное – по всему миру. Растение произрастает по осыпям, на сухих лугах, травянистых склонах, в степях, на пастбищах, по опушкам, в кустарниках, на галечниках, в долинах рек, как сорное, в посевах и около них [10, 15,].

Люцерна является компонентом биологически активных добавок к пище американских компаний Nutri Care International, Cali Vita International [«Spirulina Chlorella Plus»], Life Production [препарат «Green Care»], «Антихолинэстерин», «Эрамин», «Альфагерб», порошки производства России «хлорофилл люцерны» и др. [3]. Фитоконцентраты люцерны посевной используются в средствах по уходу за кожей.

Определение некоторых показателей качества (в соответствии с ГФ РФ XIV) для сырья люцерны посевной и люцерны серповидной

Определение некоторых показателей качества проводили в трёхкратной повторности, определяя среднее значение с учётом полуширины доверительного интервала величины ($\bar{x} \pm \Delta x$).

Определение влажности и золы. Определение влажности проводили в соответствии с ОФС.1.5.3.0007.15 ГФ РФ XIV [1]. В результате влажность люцерны серповидной травы составила $5,80 \pm 0,25\%$, а люцерны посевной травы – $6,40 \pm 0,26\%$.

Таблица 1 – Показатель влажности

Вид сырья	n	Влажность, % (x)	\bar{x}	S	$t_p(f)$	Δx	E, %
Люцерны серповидной трава	3	5,8; 5,9; 5,7;	5,80	0,1000	4,30	0,25	4,28
Люцерны посевной трава	3	6,4; 6,29; 6,5;	6,40	0,1050	4,30	0,26	4,08

Определение общей золы проводили в соответствии с ОФС.1.2.2.2.0013.15 ГФ РФ XIV [1], в результате показатель общей золы для люцерны серповидной травы составил $1,52 \pm 0,05\%$, для люцерны посевной травы – $1,90 \pm 0,06\%$.

Таблица 2 – Содержание золы общей

Вид сырья	n	Зола общая, % (x)	\bar{x}	S	$t_p(f)$	Δx	E, %
Люцерны серповидной трава	3	1,50; 1,52; 1,54	1,52	0,0200	4,30	0,05	3,27
Люцерны посевной трава	3	1,90; 1,87; 1,93	1,90	0,0300	4,30	0,07	3,92

Определение золы, нерастворимая в хлористоводородной кислоте проводили в соответствии с ОФС.1.5.3.0005.15 ГФ РФ XIV [1], в результате для люцерны серповидной травы этот показатель составил $0,83 \pm 0,04\%$, для люцерны посевной травы – $0,96 \pm 0,04\%$.

Таблица 3 – Содержание золы, нерастворимой в растворе кислоты хлористоводородной 10%

Вид сырья	n	Зола, нерастворимая в р-ре кислоты хлористоводородной 10%, % (x)	\bar{x}	S	$t_p(f)$	Δx	E, %
Люцерны серповидной трава	3	0,83; 0,81; 0,84	0,83	0,0153	4,30	0,04	4,59
Люцерны посевной трава	3	0,96; 0,98; 0,95	0,96	0,0153	4,30	0,04	3,94

Таким образом, в качестве показателей качества (влажности, золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной) люцерны серповидной травы нами предлагаются следующие значения:

- влажность – не более 7%;
- зола общая – не более 2%;
- зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной – не более 1%, а для люцерны посевной травы:
- влажность – не более 7%.
- зола общая – не более 2%;
- зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной – не более 1%.

Определение содержания экстрактивных веществ в люцерне серповидной и люцерне посевной. Определение экстрактивных веществ проводили в соответствии с требованиями ОФС.1.5.3.0006.15 ГФ РФ XIV [1].

Таблица 4 – Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых спиртом 70%

Вид сырья	n	Экстрактивные вещества, % (x)	\bar{x}	S	$t_p(f)$	Δx	E, %
Люцерны серповидной трава	3	15,15; 15,35; 15,67	15,39	0,2623	4,30	0,65	4,23
Люцерны посевной трава	3	15,15; 15,68; 15,41	15,53	0,1375	4,30	0,34	2,20

Как следует из данных таблицы, сумма экстрактивных веществ, извлекаемых спиртом 70% в люцерны серповидной траве составила $15,39 \pm 0,65\%$, а в люцерне посевной траве – $15,53 \pm 0,34\%$.

Сравнительный анализ основных групп БАВ травы люцерны серповидной и люцерны посевной. Предварительную идентификацию основных групп БАС надземной части люцерны серповидной и люцерны посевной проводили с использованием водного и спиртоводного извлечений с помощью качественных реакций. Водное и спиртоводное (70%-ое) извлечение готовили согласно методу 1 ОФС.1.5.3.0006.15 [1].

Качественные реакции проводили, используя методики, описанные в отдельных фармакопейных статьях на ЛРС в ГФ РФ XIV [1]:

к 10 мл водного извлечения прибавляют 30 мл спирта 96 % и перемешивают; должны появляться хлопьевидные сгустки, выпадающие в осадок при стоянии (полисахариды);

к 1 мл спиртоводного извлечения 1 мл спирта 96 %, 0,1 г порошка магния и 1 мл хлористоводородной кислоты концентрированной; постепенно появляется розово-красное окрашивание (флавоноиды);

к 1 мл спиртоводного извлечения прибавляют 0,1 мл алюминия хлорида спиртового (96%-ного) раствора 2% и 2,5 мл спирта этилового 96 %; должно наблюдаться зеленовато-желтое окрашивание (флавоноиды).

в первую пробирку приливали 5 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлористоводородной, во вторую – 5 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида, затем добавляли в каждую пробирку по 3 капли водного извлечения, встряхивали. Если в каждой из пробирок образовывается пена, равная по стойкости и объёму, не исчезающая в течение 30-40 минут – это свидетельствует о наличии тритерпеновых сапонинов;

к 2 мл водного извлечения прибавляют несколько капель раствора свинца (II) ацетата; должно наблюдаться выпадение осадка (сапонины);

2 мл спиртоводного извлечения выпаривают досуха и остаток растворяют в 1 мл спирта 96%. К полученному раствору добавляют несколько капель натрия гидроксида раствора 5%. Раствор приобретает желтый цвет. Затем к раствору прибавляют несколько капель диазореактива. Раствор приобретает красно-оранжевую окраску (кумарины);

5 мл водного извлечения помещают в пробирку, прибавляют 2 мл желатина раствора 1%; при стоянии раствора должно наблюдаться образование объемного осадка белого цвета (дубильные вещества)

к 1–3 мл водного извлечения прибавляют 1 мл железа(III) аммония сульфата раствора 1%; должно наблюдаться черно-синее или черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества).

к 2 мл водного извлечения добавляли несколько капель раствора железоаммонийных квасцов, в случае наличия гидролизуемых дубильных веществ наблюдается черно-синее окрашивание и черно-зеленое окрашивание в случае наличия конденсированных дубильных веществ.

Таблица 5 – Результаты качественного анализа на присутствие основных групп БАВ в надземной части люцерны серповидной и люцерны посевной

Название растения	Качественные реакции				
	П	Ф	С	К	Д
Люцерна серповидная	+	+	+	+	+
Люцерна посевная	+	+	+	+	+

Примечание: П – полисахариды; Ф – флавоноиды; С – сапонины; К – кумарины; Д – дубильные вещества;

Таким образом, результаты выполненных качественных реакций позволяют предположить присутствие фенольных соединений (флавоноидов, кумаринов, дубильных веществ), сапонинов и полисахаридов в надземной части исследованных образцов люцерны серповидной и люцерны посевной.

Выводы. Изучены на имеющихся образцах некоторые показатели качества для люцерны серповидной травы и люцерны посевной травы, на основании чего в качестве предварительных значений можно рассматривать: влажность – не более 7%; зола общая – не более 2%; зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной – не более 1%.

Результаты выполненных качественных реакций позволили определить присутствие фенольных соединений (флавоноидов, кумаринов, дубильных веществ), сапонинов и полисахаридов в надземной части исследованных образцов люцерны серповидной и люцерны посевной.

Данные сырьевые источники являются потенциальными источниками для получения биологически активных соединений.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – 14 изд. – URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения: 07.05.2022).
2. Гречана, О.В. Амінокислотний аналіз сировинин *Medicago falcata* L. subsp. *romanica* (prodan) O. Schwarz & Klink / О.В. Гречана // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. – 2014. – №8. – С. 50-52.
3. Гречаная, Е.В. Исследование *Medicago falcata* L. subsp. *romanica* (Prodan) O. Schwarz & Klink. // Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матер. І Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Харків, 2014. – С. 206.
4. Гречаная, Е.В. Изучение сырья люцерны желтой (серповидной или румынской) / Е.В. Гречаная, С.Д. Тржецинский // Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. – 2016. – № 2 (21). – С. 52–56.
5. Иванов, А.И. История, происхождение, эволюция рода *Medicago* L. подрода *Falcago* (Reichb) Grossh. / А.И. Иванов // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1977. – Т. 59, Вып.1. – С. 3-40.
6. Компонентный состав фенольных соединений и терпеноидов растительного сбора ангиопротекторного / В.М. Миревич [и др.] // Химия растительного сырья. – 2021. - № 4. – Р. 145-155.
7. Кривошеков, С. В. Исследование извлечения суммы фенольных соединений люцерны серповидной методом обращенно-фазовой ВЭЖХ / С.В. Кривошеков, А.Н. Санжиев // Высокие технологии в современной науке и технике: сборник научных трудов IV Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Томск, 21-24 апреля 2015 г. – С. 260-262.
8. Ксьев П.А. Полный справочник лекарственных растений. – М.: ЭКСМО-пресс, 2001. – 992 с.
9. Лукманова, К.А. Коррекция действия гепатотоксинов фитопрепаратом из люцерны / К.А. Лукманова, Р.Ф. Шангареева // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2001. – Т.64, № 5. – С. 53-54.

55.

10. Национальный ботанический институт, Претория [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:506175-1> (дата обращения 11.09.2021).
11. Особенности структурированной воды образцов люцерны / А.А. Лапин [и др.] // Бутлеровские сообщения. – 2016. – Т. 19. – С.5-9.
12. Полякова, Л.В. Внутрипопуляционная и межпопуляционная изменчивость люцерны Серповидной по некоторым биохимическим признакам / Л.В. Полякова, Э.А. Ершова // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1985. – №4. – С. 37-41.
13. Полякова, Л.В. Изменчивость фенольных соединений у некоторых травянистых и древесных растений от межпопуляционного до внутрииндивидуального (эндогенного) уровня / Л.В. Полякова, Э.А. Ершова // Химия растительного сырья. – 2000. – № 1. – С.121-129.
14. Систематический обзор актуальных научных сведений о применении лекарственных препаратов в терапии новой коронавирусной инфекции COVID-19 / В.В. Омеляновский, А.А. Антонов, Т.П. Безденежных, Г.Р. Хачатрян // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2020. – № 1. – Р. 8–18.
15. A review on *Medicago sativa*: A potential medicinal plant / A. Al-Snafi [et al.] //Int. J. Biol. Pharm. Sci. Arch. – 2021. – Vol. 1. – P. 22-33.
16. Activity of saponins from *Medicago* species against HeLa and MCF-7 cell lines and their capacity to potentiate cisplatin effect / P. Avato [et al.] // Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry. – 2017. - Vol. 17, № 11. – P. 1508–1518.
17. Aldo, T. Volatiles from *Medicago sativa* complex flowers. / T. Aldo, P. Luciano // Phytochemistry. – 1997. – Vol. 45. – P.1145–1148.
18. Alfalfa Leaves Replace Insulin as A Hypoglycemic, Antidiabetic and Insulinotropic / K. Mollataghi, M. Asgari, M. Salamati, A. Mollataghi // Frontiers in Medical Case Reports. – 2022. – Vol. 3, №2. – P. 1-07.
19. Alfalfa saponins inhibit oxidative stress-induced cell apoptosis through the MAPK signaling pathway / Y. Cui [et al.] // Redox Report, 2022. – Vol. 27, № 1. – P. 1-8.
20. Alfalfa. Review of natural products: Facts and comparisons / A. Der Marderosian [et al.] //Alphen aan den Rijn, the Netherlands, 2005.
21. Biological Activities and Chemistry of Triterpene Saponins from *Medicago* Species: An Update Review / G. Wang [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2021. – Vol. 2021. – Article ID 6617916.
22. Bora, K. S. Phytochemical and pharmacological potential of *Medicago sativa*: A review / K.S. Bora, A. Sharma // Pharmaceutical biology. – 2011. – Vol. 49, №2. – P. 211-220.
23. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR) / S.K. Czerepanov, S.K. Cherepanov – Cambridge University Press, 1995.

**Konovalova I.D., Konovalov D.A., Azarova K.S.,
Orobinskaya V.N., Pushmina I.N.**

**SICKLE-SHAPED ALFALFA AND SEED ALFALFA ARE PROMISING SOURCES
FOR OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES USED FOR
CULTIVATION AFTER SARS-CoV-2**

*The research carried out by the authors allowed us to prove that some alfalfa species have been successfully cultivated in Russia for a long time, especially in its southern regions. The article discusses the use of *Medicago L.* in traditional medicine of the peoples of Russia and foreign countries as antibacterial, anti-inflammatory and antidiabetic agents. As a result of the conducted studies, the external signs of the aboveground part of the sickle-shaped alfalfa and the seed alfalfa were established. Qualitative reactions proved the presence of phenolic compounds (flavonoids, coumarins, tannins), saponins and polysaccharides in the aboveground part of the studied samples of alfalfa sickle and alfalfa. The quality indicators of vegetable raw materials were determined: humidity – no more than 7%; total ash – no more than 2%; ash insoluble in 10% hydrochloric acid solution – no more than 1%. A scheme of further experiment for determining the pharmacological activity of the action of biologically active compounds of these alfalfa species, allowing to reduce the effects of the cytokine storm, has been compiled.*

Keywords: *biologically active substances, *Medicago falcata L.*, *Medicago sativa L.*, alfalfa, flavonoids, polysaccharides*

Конопля Н.И., Щербак А.Ф.**СОХРАННОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ**

Показаны изменения потерь и биохимических показателей клубней пяти сортов картофеля разных групп созревания (раннеспелый – Ривьера, среднеранний – Беллароза, среднеспелый – Чародей, среднепоздний – Луговской, позднеспелый – Лорх) с весенних и летних посадок при длительном (8 месяцев) хранении. Установлено, что для длительного хранения лучшими являются среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые сорта с весенних посадок, а раннеспелые и среднеранние – с летних посадок. При длительном хранении от осени к весне в клубнях уменьшалось содержание крахмала и витамина С, но увеличивалось – сухого вещества и моносахаров.

Ключевые слова: сорта картофеля, сроки посадки, клубни, сохранность, биохимические показатели.

В России и многих других государствах одним из основных продуктов питания считается картофель. Среднегодовое потребление его в различных регионах страны составляет от 116 до 138 кг [1].

По содержанию питательных веществ, получаемых с единицы площади, среди сельскохозяйственных культур картофель занимает одно из первых мест. С одного гектара он дает в 2-4 раза больше питательных веществ, чем рожь или ячмень и уступает по этому показателю только сахарной свекле и кукурузе. Клубни его содержат в среднем 75–80% воды и до 25% сухого вещества. Содержание крахмала в клубнях различных сортов картофеля достигает от 14 до 25%, а в отдельных сортов – до 30%. Он легко усваивается и расщепляется на простые сахара. Кроме этого в клубнях содержится от 1,4 до 3,0% белка, который по аминокислотному составу, практически, равняется мясному. Поэтому белок картофеля, ценится значительно выше белка других сельскохозяйственных культур [1–3].

Ценность картофеля определяется также высокими вкусовыми качествами и другими благоприятными для организма человека химическими показателями.

Благодаря содержанию в клубнях крахмала, белка, витаминов, зольных элементов, органических кислот и клетчатки картофель является не только важнейшим продуктом питания человека, но и служит отличным сырьем для спиртовой, крахмало-паточной, декстриновой и глюкозной промышленности [2].

Урожайность, а также товарные и биохимические качества клубней, предназначенных для длительного хранения, в значительной степени определялись сортовым составом, сроками посадки и технологическими условиями выращивания картофеля [4–6].

Обязательным условием получения высокого урожая и хорошего качества клубней является защита посадок картофеля от вредных организмов. Ежегодные потери урожая картофеля, при значительном ухудшении качества, от вредителей, болезней и сорняков могут достигают 15–30% и более [3,7,8].

Не меньшими, а порой и большими, достигающими 20–50%, потери клубней картофеля могут быть при длительном хранении вследствие естественного убытия массы, прорастания и болезней [2,3].

Поэтому, актуальной проблемой картофелеводства является подбор сортов картофеля с высокими пищевыми и биологическими качествами, отличающихся хорошей сохранностью клубней при длительном хранении.

Целью наших исследований было определить сорта картофеля пригодные для длительного хранения клубней с сохранением ценных пищевых и биохимических качеств.

Исследования проводили с картофелем урожая 2019–2021 гг. В опытах использовали клубни раннеспелого (Ривьера), среднераннего (Беллароза), среднеспелого (Чародей), среднепозднего (Луговской) и позднеспелого (Лорх) сортов картофеля. Контролем служило качество клубней картофеля исследуемых сортов сразу после уборки урожая. Клубни картофеля всех сортов, по 20 кг каждого, хранили в темноте в течение 8 месяцев при

температуре 2–5 °С и относительной влажности воздуха не ниже 85%. Для исключения влияния на сохранность картофеля механических или других повреждений и болезней, перед закладкой на хранение клубни тщательно сортировали, выбраковывали травмированные и с явными признаками болезней. Через каждый месяц хранения в клубнях определяли содержание сухого вещества, крахмала, моносахаров и витамина С.

Исследуемую продукцию выращивали на черноземах обыкновенных среднесуглинистых с глубиной гумусового горизонта 75–80 см и содержанием гумуса в пахотном слое почвы 4,1–4,2%. Закладку, проведение опытов, учеты и наблюдения в них осуществляли по общепринятым методикам [9]. Посадку картофеля проводили в два срока: весенний – 10–15 апреля, и летний – 20–25 июля. Схема посадки – 70х30 см. Защиту посадок от вредителей и болезней осуществляли путем опрыскивания растений инсектицидами (Оксихим, 80% с.п. (д.в. меди оксихлорид+оксадикил) – 2,0 кг/га) и (д.в. – азоксистробин) – 3,0 л/га). Для контроля сорняков применяли боронование через 6–суток после посадки картофеля и гербициды: осенью, перед основной обработкой почвы, для контроля многолетних сорняков – Кайман, 36% в.р. (д.в. глифосат кислоты) (5,0 л/га) а после всходов картофеля, при высоте растений не более 15 см, против однолетних сорняков – Пантера, 4% к.э. (д.в. квизалофоп-П-тефурил) (1,0 л/га). Рыхление почвы в междурядьях осуществляли при высоте растений 5–7 см и 12–15 см с окучиванием. Влажность почвы поддерживали на уровне не ниже 65% от НВ для этого проводили 3–4 полива оросительной нормой 1500–2000 м³/га воды.

Было установлено, что определяющим фактором сохранности клубней при длительном хранении, связанные с болезнями и интенсивностью дыхания, были сортовые особенности картофеля и сроки посадки. При весенних сроках посадки за весь период хранения наибольшие потери клубней, от 9,3 до 26,0% достигали в раннеспелых и среднеранних сортов, тогда как среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые сорта надежно сохранялись и потери их не превышали 2,5–5,1% (табл. 1).

Таблица 1 – Потери клубней различных сортов картофеля во время хранения в зависимости от сроков посадки, 2019–2021 гг.

Срок посадки	Сорт картофеля	Месяц хранения								Всего потерь, %
		октябрь (10)	ноябрь (11)	декабрь (12)	январь (1)	февраль (2)	март (3)	апрель (4)	май (5)	
10-15 апреля	Ривьера	0,0	0,0	0,6	4,2	10,0	15,8	19,3	26,0	26,0
	Беллароза	0,0	0,0	0,1	1,1	3,3	4,9	7,1	9,3	9,3
	Чародей	0,0	0,0	0,0	0,2	3,0	4,2	4,4	5,1	5,1
	Луговской	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,9	3,0	4,7	4,7
	Лорх	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,1	2,5	2,5
20-25 июля	Ривьера	0,0	0,0	0,0	0,3	3,0	5,4	8,5	11,2	11,2
	Беллароза	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	2,2	5,0	7,8	7,8
	Чародей	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	1,9	3,1	5,2	5,2
	Луговской	0,0	1,0	1,1	2,9	5,0	7,6	10,0	12,0	12,0
	Лорх	0,0	2,0	2,8	3,3	5,1	8,0	11,9	14,1	14,1

При летних посадках сохранность картофеля, за исключением поздних, была лучшей. Потери клубней раннеспелых и среднеранних сортов снижались до 7,8–11,2%, среднеспелых оставались на уровне весенних посадок, а среднепоздних и позднеспелых, напротив, повышались до 12,0–14,1%, что связано, очевидно, с неполным их созреванием и тонкой, рвущейся кожурой перед закладкой на хранение. При дополнительном солнечном обогреве и выдержке клубней среднепоздних и позднеспелых сортов в сухом помещении в течение 10–12 суток после уборки, сохранность картофеля хотя и повышалась, но все же не превышала 88–90%.

Биохимические показатели клубней картофеля всех сортов претерпевали значительные изменения только весной (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика биохимических изменений клубней различных сортов картофеля во время хранения в зависимости от сроков посадки, 2019–2021 гг.

Срок посадки	Показатель	Месяц хранения									
		кон-троль	10	11	12	1	2	3	4	5	
10-15 апреля	Ривьера										
	Сухое вещество, %	16,21	16,21	16,20	16,20	16,54	16,65	17,00	17,62	18,59	
	Крахмал, %	13,84	13,82	13,80	13,65	13,50	13,25	13,11	13,00	12,73	
	Моносахара, %	0,59	0,60	0,62	0,63	0,66	0,67	0,67	0,71	0,73	
	Витамин С, мг/100 г	10,92	10,90	10,86	10,71	10,16	9,56	9,51	9,41	9,27	
	Беллароза										
	Сухое вещество, %	17,00	17,06	17,10	17,22	18,09	18,65	18,72	18,84	18,90	
	Крахмал, %	14,17	14,16	14,09	14,02	13,50	13,34	13,30	13,15	13,08	
	Моносахара, %	0,63	0,63	0,64	0,66	0,71	0,73	0,79	0,81	0,85	
	Витамин С, мг/100 г	15,51	15,50	15,48	15,44	15,41	15,27	15,10	14,73	14,28	
	Чародей										
	Сухое вещество, %	18,30	18,30	18,31	18,32	18,56	18,78	19,02	19,55	19,90	
	Крахмал, %	15,08	15,00	14,95	14,91	14,86	14,72	14,70	14,53	14,37	
	Моносахара, %	0,80	0,81	0,81	0,86	0,86	0,88	0,90	0,93	0,97	
	Витамин С, мг/100 г	25,16	25,01	24,63	24,50	24,10	24,00	23,92	23,89	23,88	
	Луговской										
	Сухое вещество, %	19,34	19,35	19,35	19,36	19,62	19,80	19,92	20,16	20,25	
	Крахмал, %	18,50	18,50	18,50	18,43	18,21	18,18	18,14	18,10	17,90	
	Моносахара, %	0,78	0,78	0,79	0,79	0,80	0,80	0,82	0,83	0,85	
	Витамин С, мг/100 г	24,43	24,42	24,26	24,20	24,05	23,90	23,61	23,44	23,31	
Лорх											
Сухое вещество, %	23,11	23,11	23,11	23,12	23,24	23,33	23,37	23,60	23,93		
Крахмал, %	21,82	21,82	21,81	21,80	21,73	21,65	21,60	21,46	21,32		
Моносахара, %	0,75	0,75	0,76	0,76	0,76	0,78	0,89	0,81	0,83		
Витамин С, мг/100 г	16,46	16,43	16,40	16,34	16,27	16,00	15,80	15,60	15,35		
20-25 июля	Ривьера										
	Сухое вещество, %	15,13	15,13	15,22	15,24	15,45	15,49	15,63	15,84	16,07	
	Крахмал, %	14,01	14,01	13,90	13,83	13,62	13,54	13,37	13,20	13,11	
	Моносахара, %	0,58	0,58	0,58	0,60	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65	
	Витамин С, мг/100 г	11,00	10,90	10,72	10,58	10,36	10,21	10,17	10,05	9,92	
	Беллароза										
	Сухое вещество, %	15,82	15,82	15,82	15,84	15,90	16,05	16,09	16,28	16,46	
	Крахмал, %	14,54	14,54	14,53	14,47	14,33	14,10	14,02	13,81	13,70	
	Моносахара, %	0,61	0,61	0,62	0,63	0,65	0,65	0,67	0,69	0,71	
	Витамин С, мг/100 г	16,22	16,20	16,17	16,03	15,78	15,60	15,44	15,39	15,19	

20-25 июля	Чародей									
	Сухое вещество, %	17,00	17,00	17,00	17,10	17,21	17,29	17,34	17,43	17,58
	Крахмал, %	15,18	15,18	15,18	15,10	14,85	14,80	14,72	14,60	14,47
	Моносахара, %	0,82	0,84	0,85	0,85	0,87	0,88	0,90	0,92	0,95
	Витамин С, мг/100 г	25,28	25,28	25,27	25,03	24,82	24,71	24,62	24,60	24,52
	Луговской									
	Сухое вещество, %	17,41	17,41	17,42	17,42	17,53	17,84	17,89	17,93	17,99
	Крахмал, %	16,84	16,84	16,84	16,84	16,63	16,60	16,52	16,45	16,38
	Моносахара, %	0,72	0,73	0,75	0,77	0,77	0,79	0,82	0,85	0,90
	Витамин С, мг/100 г	24,91	24,90	24,89	24,85	24,70	24,51	24,43	24,39	24,31
	Лорх									
	Сухое вещество, %	19,80	19,80	19,80	19,80	19,90	19,90	20,00	20,10	20,23
	Крахмал, %	17,14	17,14	17,12	17,10	17,00	16,80	16,79	16,74	16,63
	Моносахара, %	0,77	0,79	0,81	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,98
	Витамин С, мг/100 г	17,00	16,92	16,83	16,69	16,60	16,52	16,47	16,43	16,39

Такие изменения биохимических показателей картофеля всех сортов объясняются, очевидно, активизацией физиологических процессов в клубнях, главным образом, прорастанием и повышением интенсивности дыхания. Причем, заметнее эти процессы, независимо от сроков посадки и уборки картофеля, отмечались в клубнях раннеспелых и среднеранних сортов Ривьера и Беллароза, а меньшими – в поздно созревающих сортов Чародей, Луговской, Лорх. Вследствие этого, снижение содержания крахмала в клубнях раннеспелых и среднеранних сортов было более значительным, чем в среднепоздних и позднеспелых сортов и достигало соответственно 1,09–1,11% и 0,50–0,60%. Вместе с тем, следует отметить, что в течение всего срока хранения клубней картофеля всех сортов с летних посадок интенсивность снижения содержания крахмала была несколько меньшей, чем с весенних посадок.

В то же самое время содержание моносахаров в клубнях всех сортов картофеля в процессе хранения, вероятно за счет прохождения процессов гидролиза сложных полисахаров (крахмала) под действием амилолитических ферментов, повышалось, достигая максимума в апреле–мае.

Изменения в содержании сухих веществ в сторону их увеличения начинались с января–февраля. Очевидно, за счет естественной потери воды содержание сухих веществ в клубнях с весенних посадок в ранних сортов повышалось на 1,90–2,38%, поздних – на 0,82–1,11%. В клубнях с летних посадок содержание сухих веществ было несколько меньшим, чем с весенних и не превышало к весне 16,07–20,23%.

Закономерным был и распад в клубнях картофеля, особенно весной при усилении прорастания и дыхания, витамина С. От закладки на хранение и к весне снижение содержания его в разных сортов картофеля достигало 1,11–1,65% с весенних и 0,60–1,08% с летних посадок.

Таким образом, при длительном хранении клубней картофеля определяющим фактором лежкости и величины потерь клубней является сортовой состав картофеля и в меньшей степени сроки посадки и закладки на хранение. Лучшей лежкостью и сохранностью с достаточно высокими биохимическими показателями отличаются поздно созревающие сорта Чародей, Луговской и Лорх с весенних посадок. Рано созревающие сорта картофеля Ривьера и Беллароза при длительном хранении лучше сохраняются с летних посадок.

Список литературы

1. Ходаковский Е.И. Производство и потребление картофеля / Е.И. Ходаковский // Экономика АПК. – 2016. – № 7. – С. 109–112.
2. Практическое руководство к производству и хранению и переработке картофеля / Сеньков А.М., Филимонов А.С., Жемела Г.П., – К.: Аграрная наука, 2019. –183 с.
3. Кирпиченко В.С. Картофель в Донбассе / В.С. Кирпиченко. – Луганск: Облполиграфиздат, 2012. – 79 с.
4. Ильчук Р.В. Продуктивность и качество картофеля в зависимости от агротехнических приемов выращивания / Р.В. Ильчук // Перспективы развития растениеводческой отрасли в современных экономических условиях. – Славгород: Институт риса, 2019. – С. 107–109.
5. Сергеева В.А., Плаксиева С.В., Муравьева И.С., Клышников В.И., Пыхтин А.С. Экономическая эффективность возделывания различных сортов картофеля в Белгородской области // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. –2019. – № 3(23). – С. 156–162.
6. Власенко М.Ю. Эффективность минеральных удобрений при разных сроках посадки картофеля / М.Ю. Власенко, Г.Д. Пельтек // Картофельводство: межвед. тем. научн. сборник. – Вып. 50. – 2018. – С. 54–57.
7. Курдюкова О.Н., Конопля Н.И. Контроль многолетних сорняков в посадках картофеля // Защита и карантин растений. – 2014. – № 2. – С. 39–40.
8. Курдюкова О.Н., Тыщук Е.П. Эффективность механических и интегрированных систем контроля сорняков в посадках картофеля // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 3. – С. 88–91.
9. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, В.И. Старовойтов и др. – М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2019. – 120 с.

Konoplya N. I., Shcherbak A. F.

SAFETY OF POTATO TUBERS DURING LONG-TERM STORAGE

Changes in losses and biochemical parameters of tubers of five varieties of potatoes of different maturation groups (early-ripening – Riviera, mid-early – Bellarosa, mid-ripening – Charodey, mid-late – Lugovskoy, late-ripening – Lorkh) from spring and summer plantings during long-term storage are shown. It has been established that for long-term storage, the best are mid-ripening, medium-late and late-ripening varieties from spring plantings, and early-ripening and medium-early varieties from summer plantings. During long-term storage from autumn to spring, the content of starch and vitamin C in the tubers decreased, but the content of dry matter and monosaccharides increased.

Keywords: potato varieties, planting dates, tubers, safety, biochemical parameters.

УДК 633.17:631.811.98

Корзун О.С.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА

По результатам исследований в 2019-2020 гг. в почвенно-климатических условиях Гродненской области Республики Беларусь установлено влияние некорневого внесения Гумироста и Экстракта Сапропеля на урожайность зерна проса. В среднем за два года максимальное преимущество по урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом (+5,55 ц/га, или 23,5%) имел вариант с некорневым внесением в стадии появления третьего побега кущения (ВВСН 23) Экстракта Сапропеля в дозе 2 л/га.

Ключевые слова: просо, урожайность зерна, некорневое внесение, Гумирост, Экстракт Сапропеля.

Применение гуминовых препаратов – эффективный, экологически безопасный способ повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Особенно актуально использование гуминовых препаратов на ранних стадиях развития растений [1].

В препаративном виде гуматы чаще применяются для некорневой обработки растений, и здесь они проявляют себя как средство, регулирующее поступление элементов

питания в растения, либо как стимулятор роста растений и адаптоген [2]. Для применения на посевах зерновых культур, кукурузы, рапса, свеклы сахарной и овощных культур рекомендован жидкий препарат на основе гуминовых кислот Гумирост [3]. Вместе с тем как удобрение для подкормки злаковых культур подходит Сапропель [4].

Недостаток соответствующей информации в почвенно-климатических условиях Гродненской области Беларуси служит основанием для изучения влияния некорневого внесения жидких гуминовых удобрений на урожайность зерна проса.

Исследования проводили в 2019–2020 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком, со средним содержанием гумуса (3-я группа), близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором (4-я группа) и средней – обменным калием (3-я группа).

Технология возделывания проса рекомендуемая для почвенно-климатических условий Центральной зоны Республики Беларусь. Учетная площадь делянки 30 м², размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Сорт проса Славянское.

Схема опыта включала варианты с некорневым внесением Гумироста и Экстракта Сапропеля в стадии появления третьего побега кушения (ВВСН 23) в дозах 1 и 2 л/га. Расход рабочего раствора 200 л/га. Контроль – без внесения удобрений.

Методики проведения наблюдений и учетов общепринятые для зерновых культур [5].

В 2019 г. некорневое внесение на посевах проса Гумироста в дозах 1 и 2 л/га обеспечило достоверные прибавки урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом (2,4 и 2,9 ц/га соответственно), тогда как при внесении Экстракта Сапропеля ее значения были более существенными (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние некорневого внесения Гумироста и Экстракта Сапропеля на урожайность и структуру урожайности зерна проса в 2019 г.

Вариант	Урожайность зерна		Масса 1000 зерен, г
	ц/га	+ к контролю	
Контроль	21,4	–	4,65
Эталон – Гумирост (1 л/га)	23,8	2,4	4,80
Эталон – Гумирост (2 л/га)	24,3	2,9	4,82
Экстракт Сапропеля (1 л/га)	25,5	4,1	4,85
Экстракт Сапропеля (2 л/га)	25,8	4,4	4,88
НСР ₀₅		1,1	0,18

При некорневом внесении Экстракта Сапропеля в нормах 1 и 2 л/га прибавки урожайности зерна проса по сравнению с контролем были достоверными (4,1 и 4,4 ц/га, или 19,1 и 20,5%).

Существенное повышение массы 1000 зерен проса по сравнению с контрольным вариантом (на 0,2 г и 0,23 г соответственно) было отмечено при некорневом внесении Экстракта сапропеля в нормах 1 и 2 л/га, что нельзя было отметить в случае применения Гумироста.

В 2020 г. некорневое внесение на посевах проса Гумироста в дозах 1 и 2 л/га сопровождалось получением достоверной прибавки урожайности зерна проса по сравнению с контрольным вариантом (2,9 и 4,4 ц/га). Вместе с тем при внесении Экстракта Сапропеля более высокое существенное значение прибавки урожайности зерна составило соответственно 5,4–6,7 ц/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние некорневого внесения Гумироста и Экстракта Сапропеля на урожайность и структуру урожайности зерна проса в 2020 г.

Вариант	Урожайность зерна		Масса 1000 зерен, г
	ц/га	+ к контролю	
Контроль	25,8	–	5,03
Эталон – Гумирост (1 л/га)	28,7	2,9	5,30
Эталон – Гумирост (2 л/га)	30,2	4,4	5,31
Экстракт Сапропеля (1 л/га)	31,2	5,4	5,50
Экстракт Сапропеля (2 л/га)	32,5	6,7	5,51
НСР ₀₅		1,9	0,29

Менее существенное значение прибавки урожайности зерна проса (5,4 ц/га, или 20,9%) по сравнению с контрольным вариантом отмечено при некорневом внесении Экстракта Сапропеля в норме 1 л/га, тогда как при повышении нормы внесения Экстракта Сапропеля до 2 л/га более высокая существенная прибавка урожайности зерна проса составила 6,7 ц/га, или 25,9%.

Достоверное увеличение массы 1000 зерен проса по сравнению с контрольным вариантом (на 0,47 г и 0,48 г соответственно) отмечено при некорневом внесении Экстракта Сапропеля в нормах 1 и 2 л/га. Применение Гумироста не способствовало существенному увеличению массы 1000 зерен (изменение к контрольному варианту составило 0,27–0,28 г).

В среднем за 2019–2020 гг. некорневое внесение на посевах проса Гумироста обеспечило менее значимую прибавку урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом 2,65–3,65 ц/га, тогда как при внесении Экстракта Сапропеля прибавка урожайности зерна проса была более высокой, и составила 4,75–5,55 ц/га (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние некорневого внесения Экстракта Сапропеля на урожайность и структуру урожайности зерна проса (в среднем за 2019-2020 гг.)

Вариант	Урожайность зерна		Масса 1000 зерен, г
	ц/га	+ к контролю	
Контроль	23,60	–	4,84
Эталон – Гумирост (1 л/га)	26,25	2,65	5,05
Эталон – Гумирост (2 л/га)	27,25	3,65	5,06
Экстракт Сапропеля (1 л/га)	28,35	4,75	5,17
Экстракт Сапропеля (2 л/га)	29,15	5,55	5,19

Повышение массы 1000 зерен проса при внесении Экстракта Сапропеля в нормах 1 и 2 л/га по сравнению с контрольным вариантом было более значительным, чем при внесении Гумироста, и составило 0,33 и 0,35 г соответственно.

Таким образом, в среднем за 2019–2020 гг. максимальная урожайность зерна проса (29,15 ц/га) и масса 1000 зерен (5,19 г) были получены при некорневом внесении Экстракта Сапропеля в стадии появления третьего побега кушения (ВВСН 23) в дозе 2 л/га.

Список литературы

1. Кирдей, Т.А. Гуминовые препараты в агротехнологиях / Т.А. Кирдей // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 12–14.
2. Безуглова, О.С. О механизмах влияния внекорневой обработки растений гуматами на процессы мобилизации элементов питания в почве / Безуглова, О.С., Горюнов А.В., Полиенко Е.А., Лыхман В.А. // Биологически активные препараты для растениеводства. – Материалы МНПК (3–8.07. 2018 г.), г. Минск. – С. 36–38.
3. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск, 2017. – С. 38.
4. Добыча сапропеля для подкормки растений. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fertileland.ru/organicheskie-udobreniya/sapropel/>. – Дата доступа 10.07. 2019.
5. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д.И. Мельничук [и др.]; под ред. Д. И. Мельничука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 296 с.

Korzun O.S.
THE INFLUENCE OF HUMIC PREPARATIONS ON THE YIELD OF MILLET

According to the results of research in 2019-2020 in the soil and climatic conditions of the Grodno region of the Republic of Belarus, the effect of non-root application of Humirost and Sapropel extract on the yield of millet grain was established. On average, over two years, the maximum advantage in grain yield compared to the control variant (+5.55 c/ha, or 23.5%) was the variant with non-root application in the stage of the appearance of the third tillering shoot (BBCН 23) Sapropel extract in a dose of 2 l / ha.

Keywords: millet, grain yield, foliar application, Humirost, Sapropel extract.

УДК 631.155(470)

Королькова А.П., Горячева А.В.
**РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Рассмотрены ресурсное обеспечение развития сельского хозяйства, механизмы государственной поддержки отрасли на федеральном уровне и направления их развития. Дан анализ вносимым изменениям в механизмы и меры господдержки в 2023 году.

Ключевые слова: государственная программа, сельское хозяйство, государственная поддержка, федеральный бюджет, ресурсное обеспечение.

АПК может стать одним из локомотивов экономического роста России при условии расширения направлений и совершенствования мер государственной поддержки развития сельского хозяйства и сопутствующих отраслей. Мировой экономический кризис, в наибольшей степени повлиявший на продовольственные рынки, и санкции, введенные западными странами против России, обусловили необходимость оперативного решения множества проблем, среди которых: ограничения по торговле продовольственными и непродовольственными товарами, поставок товаров и компонентов, логистические сложности, волатильность на валютном рынке, замедление спроса, резкий рост цен на сырье и увеличение себестоимости продукции. К особо пострадавшим от санкций относятся отдельные секторы АПК [1]. В этой связи анализ, систематизация и информационное обеспечение сельхозтоваропроизводителей о принимаемых мерах государственной поддержки отрасли в условиях жесткого санкционного давления и нестабильности мировой экономики являются актуальными.

Государственная поддержка развития сельского хозяйства осуществляется главным образом в рамках трех основных Государственных программ. Их ресурсное обеспечение представлено табл.1.

Таблица 1 – Ресурсное обеспечение Государственных программ по развитию сельского хозяйства в 2020- 2023 г.г., млн руб. [2,3]

Показатель	2020 г.	2021г.	2022 г.*	2023г. (проект)
Федеральный бюджет, всего	319,5	366,4	463,2	432,2
В том числе				
Государственная программа развития сельского хозяйства	271,3	326,4**	387,4	344,8
Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий»	32,6	39,7	50,2	50,0
Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса			25,6	37,4

*в соответствии с бюджетной росписью на 01.10. 2022 г.

** включая капексы и корма

Организационно-экономическим механизмом реализации мер господдержки, предусмотренных в Госпрограмме развития сельского хозяйства (далее Госпрограмма), являются федеральные и ведомственные проекты. Приоритетами в господдержке сельского хозяйства в 2022 г. являются два основных направления: обеспечение продовольственной независимости и достижение индикативных целевых показателей выполнения программных мероприятий и мер государственной поддержки.

В 2022 г. реализация Госпрограммы осуществляется в рамках семи федеральных и одного ведомственного проекта, ресурсное обеспечение которых в соответствии с ФЗ от 06.12.2021 N 390 «О бюджете на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов» составляет 285,1 млрд руб. По сравнению с 2021 г. бюджетные расходы в 2022 г. увеличены, как в сфере производства сельхозпродукции, так и на сбыт и ее переработку; изменены структура мер поддержки, количество субсидий и их объемы; введен демпферный механизм поддержки, включающий компенсационную и стимулирующую части. В стимулирующей субсидии исключена поддержка зерновых, зернобобовых, масличных культур. Поддержка виноградарства осуществляется в рамках отдельного федерального проекта, введена поддержка глубокой переработки зерна, переработки молока, производства овощей закрытого грунта и ЛПХ [3,4].

Фактические расходы по реализации Госпрограммы по состоянию на 1 октября 2022 г. составили 387,4 млрд руб. Увеличение расходов направлено на нивелирование влияния мирового экономического кризиса и санкционного давления на развитие отечественного сельского хозяйства, его отдельных отраслей и сельхозтоваропроизводителей в АПК.

В течение всего 2022 г. принимались дополнительные меры поддержки: селекционно-семеноводческих центров, строительства предприятия по масштабированию отечественного кросса мясных кур, производства масличных культур и др. Были увеличены объемы льготного кредитования, лизинга, поддержки малого и среднего агробизнеса, сельскохозяйственных кооперативов и личных подсобных хозяйств [5, 6, 7].

В проекте ресурсного обеспечения реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства в 2023 г. предусмотрена господдержка 8 федеральных проектов и одного ведомственного. В отдельный федеральный проект выделена господдержка развития овощеводства и картофелеводства.

В структуре проекта ресурсного обеспечения Госпрограммы на 2023 г. по сравнению с 2022 г на 50% вырастит господдержка федерального проекта «Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса». Вместе с тем, запланировано существенно сократить господдержку федерального проекта «Экспорт продукции агропромышленного комплекса».

Объем и структура ресурсного обеспечения Госпрограммы в 2022 – 2023 г. г. представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Структура ресурсного обеспечения Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2022-2023 г.г. [2,3]

Направление	2022 г.*		2023 г.	
	Всего, млрд. руб.	Доля, %	Всего, млрд. руб.	Доля, %
Государственная программа развития сельского хозяйства, всего	285,1	100	344,8	100
В том числе				
Федеральный проект «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства»	5,6	2	6,4	1,9
Федеральный проект «Экспорт продукции агропромышленного комплекса»	60,5	21,2	41,4	12,0

Окончание табл. 2				
Федеральный проект «Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса»	72,5	25,4	81,9	23,8
Федеральный проект «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе»	115,5	40,5	173,4	50,3
Федеральный проект «Создание условий для независимости и конкурентоспособности отечественного АПК»	1,6	0,6	1,7	0,5
Федеральный проект «Стимулирование развития виноградарства и виноделия»	2,4	0,8	3,5	1,0
Федеральный проект «Развитие сельского туризма»	0,3	0,1	0,5	0,1
Федеральный проект «Развитие овощеводства и картофелеводства»			5,0	1,5
Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»	0,1	0,04	0,2	0,1
Прочее	26,6		30,8	8,9

*в соответствии с ФЗ от 06.12.2021 N 390 «О бюджете на 2022 г. и на плановый период 2023 и 2024 г. г.»

Важным фактором повышения финансового обеспечения сельхозтоваропроизводителей является господдержка льготного кредитования в рамках постановления Правительства 1528 [7]. За последние два года его объемы выросли в 1,7 раза. Если в 2021 г. на поддержку льготного кредитования было выделено 90,5, то в 2022 г. 153,3 млрд руб. В структуре льготного кредитования существенно выросла доля краткосрочных кредитов. Если в 2021г. на их долю приходилось около трети, то в 2022 г. почти половина – 46%, что способствовало стабилизации финансового положения сельхозтоваропроизводителей. В проекте Госпрограммы на 2023 г. на льготное кредитование предусмотрено 158 млрд руб., т.е. рост 3,1 %.

Объем и структура средств федерального бюджета по направлениям мер господдержки в 2020-2022 гг. даны в табл.3

Таблица 3 – Основные меры поддержки товаропроизводителей АПК в 2020 - 2022 гг. млн руб.

Направление	2020	2021	2022(закон о бюджете),
Межбюджетные трансферты	108094,8	96926,6	102397,1
В том числе			
Субсидии на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства (компенсирующая субсидия)	34277,7	30388,8	32889,6
Субсидии на стимулирование развития приоритетных подотраслей АПК и развитие малых форм хозяйствования (стимулирующая субсидия)	27112,8	23211,7	20774,3
Поддержка производства зерновых культур		10371,6	10000,0
Субсидии на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации	3831	5125,8	5625,1
Субсидии на стимулирование увеличения производства масличных культур (Федеральный проект Экспорт АПК)	3245,0	3395,6	9422,0
На реализацию мероприятий в области мелиорации земель с.х. назначения (в том числе из Федерального проекта КАПЕКСы «Экспорт АПК» – 2357,2)	8477,6		
КАПЕКСы (Федеральный проект Экспорт АПК)	-	-	5773,8
Возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам) в агропромышленном комплексе (до 31.12.2016)	23263,0	17088,4	14852,2
КАПЕКСы	6739,8	7194,7	90,0

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Окончание табл. 3			
КАПЕКСы на теплицы в Дальневосточном федеральном округе	-	-	147,2
Субсидии на предоставление грантов на развитие сельского туризма	-	-	300,0
Субсидии на оказание государственной поддержки развития виноградарства и виноделия (в 2021г. в составе стимулирующей субсидии)	-	1595,3	2400
Софинансирование индивидуальных программ субъектов Российской Федерации (Марий Эл)	260	150,0	122,9

Источник: Данные Минсельхоза России

В 2022 г. существенно вырос объем господдержки Федерального проекта «Экспорт продукции агропромышленного комплекса»: ожидаемая поддержка в размере 60,5 млрд. руб. В 2021 г. она составляла чуть более 47 млрд. Увеличились субсидии на оказание государственной поддержки развития виноградарства и виноделия, на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации. Направления поддержки МФХ и кооперации даны в табл.4.

Таблица 4 – Направления господдержки КФХ, ИП и СПоК [2]

Субсидии на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации (приложение 6 к Госпрограмме АПК)	<ul style="list-style-type: none"> – Грантовая поддержка КФХ, ИП – на реализацию проекта создания и (или) развития хозяйства; – поддержка СПоК (кроме кредитных) – на инвестиционные цели и на закупку сельхозпродукции; – на обеспечение деятельности Центров компетенции.
Субсидии на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства (приложение 7 к Госпрограмме АПК)	<ul style="list-style-type: none"> – На проведение агротехнологических работ – только субъекты малого предпринимательства; – на поддержку производства молока – для субъектов малого предпринимательства – повышающий коэффициент.
Субсидии на стимулирование развития приоритетных подотраслей агропромышленного комплекса и развитие малых форм хозяйствования (приложение 8 к Госпрограмме АПК)	<p>Выделен отдельный лимит поддержки малых форм хозяйствования в рамках стимулирующей субсидии:</p> <p>КФХ и ИП – в виде грантов на развитие семейной фермы;</p> <p>СПоК (кроме кредитных) – в виде грантов на развитие материально-технической базы;</p> <p>сельскохозяйственным товаропроизводителям (кроме ЛПХ, КФХ, ИП и СПоК), включенным в единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства и отвечающим критериям микропредприятия или малого предприятия (введено с 2022 года) – в виде грантов Агропрогресс;</p> <p>на развитие личных подсобных хозяйств, ведение которых осуществляют граждане, применяющие специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход».</p>
Субсидии на стимулирование развития сельского туризма / НОВОЕ с 2022 года / (приложение 12 к Госпрограмме АПК)	<p>Поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей (за исключением ЛПХ), относящихся к категории «малое предприятие» или «микропредприятие» – в виде грантов Агротуризм – на финансовое обеспечение затрат, связанных с реализацией проекта развития сельского туризма</p>

Основные направления мер господдержки сельхозтоваропроизводителей будут сохранены и в 2023 г. Изменения вносятся в федеральные правила (7 и 8 приложения в Госпрограмме) по компенсирующей и стимулирующей субсидиям (табл. 5).

Таблица 5 – Основные изменения в федеральных правилах по компенсирующей и стимулирующей субсидиям [3]

Общие изменения (компенсирующая и стимулирующая субсидии)	
сроки доведения до получателей	сокращены на 1 месяц: доведение компенсирующей и стимулирующей субсидий без применения штрафных санкций должно составить не менее 50 % от общего объема до 1 июня.
лимиты по поднаправлениям	уточнены весовые коэффициенты для распределения субсидий между субъектами Российской Федерации по поднаправлениям компенсирующей и стимулирующей субсидий
поддержка овощей открытого грунта и картофеля	исключена из компенсирующей (из агротехнологических работ и элитного семеноводства) и стимулирующей субсидий и вынесена в отдельный федеральный проект
поддержка производства молока	поддержка на производство 1 кг молока исключена из компенсирующей субсидии и будет предоставляться только в рамках стимулирующей субсидии

В компенсирующей субсидии (приложение 7 Госпрограммы) с 2023г. изменен алгоритм расчета размера субсидии для страхования: средства субъекту распределяются исходя из суммарного объема страховой премии в среднем за 3 предыдущих года. Поддержка животноводства и производства шерсти включает направления: покупка племенного молодняка и новое – на 1 кг живой массы КРС не старше 24 мес., направленного на убой на собственную переработку и (или) реализованного на убой перерабатывающим организациям, с соответствующими показателями эффективности.

В стимулирующей субсидии (приложение 8 Госпрограммы) изменены подходы к расчету размера субсидий: используются отчетные данные, а не плановые значения; исключен ограничивающий коэффициент. В состав получателей по приоритетным направлениям включены самозанятые граждане-ведущие ЛПХ; изменен порядок заключения соглашений с субъектами: заключение соглашений будет осуществляться в соответствии с объемами по каждому из приоритетных направлений, определенных по заявкам субъектов, перераспределение средств между приоритетными направлениями в текущем году допускается не более 2 раз.

В отношении грантовой поддержки: уточнен показатель оценки эффективности – прирост производства по отношению к предыдущему году; упрощены требования по созданию рабочих мест: на каждые 10 млн руб. гранта. Данная мера наиболее актуальна для развития малого бизнеса в аграрной сфере [8, 9].

Таким образом, меры господдержки реализации Государственной программы развития сельского сохранили свою направленность. Особое внимание будет уделено господдержке отраслей овощеводства и картофелеводства, производство продукции, которых не достигает показателей, предусмотренных Доктриной продовольственной безопасности [10].

Список литературы

1. Самые пострадавшие от санкций сегменты АПК назвали в Минсельхозе [Электронный ресурс]. URL: <https://www.akkor.ru/statya/8982-samyie-postradavshie-ot-sankciy-segmenty-akp-nazvali-v-inselhoze.html> (дата обращения: 18.10.2022).
2. Фастова Е.В. О мерах государственной поддержки малых форм хозяйствования АПК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.akkor.ru/xxxii-sezd-rossiyskih-fermerov-7847.html> (дата обращения: 18.10.2022).
3. Фастова Е.В. О влиянии мер государственной поддержки на развитие АПК. Новое на 2023 год [Электронный ресурс]. URL: <http://cspap.ru/upload/medialibrary/de0/%D0%93%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%BA%D0%B0%20%D0%A4%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата обращения 18.10.2022)
4. Федеральный закон от 06.12.2021 N 390-ФЗ «О федеральном бюджете на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов» [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-06122021-n-390-fz-o-ederalnom-biudzhete/> (дата обращения: 18.10.2022).

5. Путин назвал пять мер поддержки аграриев. Главное [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2022/04/05/putin-nazval-piat-mer-podderzhki-agrariyev-glavnoe.html?ysclid=11p0va0s96> (дата обращения: 18.10.2022).

6. Дмитрий Патрушев доложил на Совете законодателей о мерах поддержки АПК в условиях санкционного давления [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/dmitriy-patrushev-dolozhil-na-sovete-zakonodateley-o-merakh-podderzhki-apk-v-usloviyakh-sanktsionnog/> (дата обращения: 18.10.2022).

7. Россельхозбанк запустил программу льготного оборотного кредитования МСП [Электронный ресурс]. URL: <https://belapk.ru/press-centr3/novosti/rosselhozbank-zapustil-programmu-lgotnogo-oborotno/> (дата обращения: 18.10.2022).

8. Kuznetsova N. Small business environment and development problems in the Russian Federation / N. Kuznetsova, A. Ilyina, M. Mironov, A. Korolkova and T. Marinchenko // E3S Web of Conferences. 2021. p. 10043.

9. Kuznetsova N. Agricultural consumer cooperatives in Russia: state and prospects for development / N. Kuznetsova, A. Ilyina, A. Korolkova, T. Marinchenko // Top conference series: earth and environmental science: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. p. 22043

10. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 №20 Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения: 18.10.2022).

Korolkova A.P., Goryacheva A.V.
**RESOURCE SUPPORT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE STATE PROGRAM
FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE**

The resource support for the development of agriculture, the mechanisms of state support of the industry at the federal level and the directions of their development are considered. The analysis of the changes made to the mechanisms and measures of state support in 2023 is given.

Keywords: state program, agriculture, state support, federal budget, resource provision.

УДК 005.591.6:633/635

Королькова А.П., Горячева А.В., Кузнецова Н. А., Ильина А.В.
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Проанализирована экономическая эффективность цифровых технологий в сельском хозяйстве. Приведены данные экономической эффективности цифровых решений отдельных технологий в растениеводстве на примере цифровой платформы «Агросигнал».

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, эффективность, цифровизация.

Внедрение цифровых решений в сельское хозяйство выступает наряду с другими важнейшими факторами повышения эффективности производства путем оптимального использования природных, материально-технических, финансовых и трудовых ресурсов.

В качестве сдерживающих факторов освоения цифровых решений в растениеводстве выступают недостаточная информированность сельхозтоваропроизводителей о возможностях этих технологий, недостаток финансовых ресурсов для их внедрения, разрозненность используемых информационных систем и др. [1, 2]

Согласно экспертным оценкам и исследованиям, недостаточно внимания уделяется вопросам популяризации опыта внедрения новых цифровых технологий в сельскохозяйственные процессы и ресурсосбережение, и как следствие – конкретному экономическому эффекту, который при этом достигается, а также сопутствующим проблемам [3].

Активному развитию цифровых технологий в АПК способствуют нормативные и законодательные акты, указы Президента России, Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации, программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [4, 5, 6].

Показатели информатизации сельского хозяйства в России уступают аналогичным показателям других стран. Технологии точного земледелия в нашей стране применяют только 3 % хозяйств, в США же 60%, в странах Евросоюза – 80%.

Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ на основе данных Росстата за 2019 г. был рассчитан индекс информатизации сельского хозяйства, отражающий уровень использования широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем, включенность в электронную торговлю, который составил 23 балла, в то время как в целом по предпринимательскому сектору 32 балла [7].

Достаточно высок удельный вес сельхозорганизаций, использующих широкополосный Интернет (в 2019 г. – 74,3%), но доля работающих с облачными сервисами – 20,9%, доля использующих ERP – системы управления ресурсами предприятия – только 5,5% от общего количества.

В 2020 г., по данным [7] только 2,5% обследованных сельскохозяйственных организаций проводили анализ больших данных своими силами, 0,6% привлекали для анализа сотрудников специализированных организаций, 1,5% организаций задействовали как свои силы, так и силы сторонних организаций. Это на порядок ниже, чем средние значения по всем рассматриваемым видам деятельности. Однако потенциал использования технологий больших данных в отрасли достаточно высок в части обработки данных геоинформационных систем, считываемых с цифровых датчиков или радиочастотных меток подсистем «Умная ферма», «Умное поле», «Умная теплица» и др. модуля «Агрорешения» ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». Кроме того, для выработки грамотного управленческого решения необходим анализ данных транзакционных, ERP- систем как на уровне отдельной организации, так и на уровне муниципальных образований.

Таблица - Удельный вес организаций по направлениям использования технологий сбора, обработки и анализа больших данных (от общего числа обследованных организаций) в 2020 г., %

Виды больших данных	Преимущественные направления использования				
	для продаж и маркетинга	для производственного процесса	для безопасности	для других целей	не используется
Данные, передаваемые между различным оборудованием, считываемые с цифровых датчиков или радиочастотных меток и др.	0,5	2,8	0,3	0,3	95,7
Данные учетных систем предприятия, таких как ERP, CRM, SCM, HRIS и т.п.	0,6	2,6	0,1	0,2	96,1
Данные геолокации, получаемые, в том числе с использованием портативных устройств	0,8	3,0	0,2	0,4	95,3
Данные веб-сайта организации	1,6	1,6	0,1	0,4	95,9
Данные операторов сотовой связи	0,9	2,7	0,2	0,5	95,3
Данные, полученные из социальных сетей	1,3	1,6	0,1	0,4	96,3
Дистанционное зондирование Земли	0,6	1,5	0,0	0,1	97,4
Иные данные	0,6	1,4	0,1	0,3	97,1

Источник: [7].

Однако от 95% до 98% от обследованных сельхозорганизаций не использует технологии сбора, обработки и анализа больших данных, поступающих из различных источников. Из них лишь 3% используют данные геолокации, данные, передаваемые между различным оборудованием, считываемые с цифровых датчиков или радиочастотных меток, данные операторов сотовой связи для совершенствования производственного процесса. В

таблице приведены направления использования технологий сбора, обработки и анализа больших данных и удельный вес обследованных сельскохозяйственных организаций, применяющих эти технологии в 2020 г. [7].

Как следует из таблицы, подавляющая часть сельскохозяйственных организаций (от 95 до 98% от обследованных) не использует технологии сбора, обработки и анализа больших данных, поступающих из различных источников. Наибольший процент – порядка 3% – обследованных сельскохозяйственных организаций используют данные геолокации, передаваемые между различным оборудованием, считываемые с цифровых датчиков или радиочастотных меток, а также данные операторов сотовой связи для совершенствования производственного процесса. Данные транзакционных систем предприятия, ERP-, CRM-, SCM-, HRIS- систем и т.п. в 96% организаций не используются, лишь в 2,6% используется для производственного процесса, а в 0,6% организаций для маркетинговых целей. В условиях цифровой экономики, формирования единого информационного пространства организации подобное положение недопустимо.

Аналогичная ситуация с использованием в сельскохозяйственных организациях технологий искусственного интеллекта. В большинстве обследованных организаций (около 99%) технологии искусственного интеллекта не используются.

В качестве причин неиспользования технологий сбора, обработки и анализа больших данных, технологий искусственного интеллекта следует указать, на наш взгляд, нехватку квалифицированных кадров, сопротивление инновациям, а также функциональные проблемы, связанные с недостаточной производительностью имеющегося технического обеспечения для обработки больших массивов данных [7, 8].

В Саратовской области и других регионах России цифровые технологии в растениеводстве в течение многих лет внедряет компания ООО «ИнфоБиС» на базе цифровой платформы «Агросигнал», объединяющей комплекс цифровых решений. Ученые Саратовский ГАУ имени Н. И. Вавилова реализуют совместный с ООО «ИнфоБиС» проект по созданию на базе собственных производственных подразделений цифрового сельского хозяйства [9].

Исследование элементов цифровизации в растениеводстве проводилось на базе структурного подразделения ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им Н.И. Вавилова учебного научно-производственного объединения «Поволжье» (УНПО «Поволжье»), которое является базой для практического обучения студентов. Материально-техническая база УНПО «Поволжье» включает в себя 84 ед. сельскохозяйственной техники, в том числе, 13 тракторов, 6 комбайнов, 8 автомобилей, более 100 почвообрабатывающих орудий, зерноочистительный комплекс, селекционное и научное оборудование. Площадь обрабатываемой пашни 5,3 тыс. га.

В рамках сотрудничества с компанией «ИнфоБиС» в начале 2020 г. Саратовским ГАУ были приобретены цифровые системы мониторинга и учёта для оснащения 30 ед. техники (тракторы, комбайны, грузовые и легковые автомобили, самоходные машины, топливозаправщик, оросительный комплекс). Цифровая платформа «Агросигнал» стала функционировать с началом весенне-полевых работ, что позволило обеспечить сбор, обработку оперативной информации и ее использование при принятии управленческих решений.

К информационной подсистеме отнесены системы управления ресурсами, электронного учета, документооборота, а также информационные базы данных и комплексы технических и программных средств.

Установка датчиков контроля топлива на тракторы и комбайны позволила сократить расход ТСМ на 1 га пашни до 5,0 кг в зависимости от вида работ. Установка данного оборудования способствовала повышению производительности труда, качества и своевременности выполнения работы. Экспертные оценки ученых и практиков свидетельствуют о том, что при использовании датчиков затраты на топливо можно снизить до 30%. Контроль объемов заправок и расхода топлива позволяет исключить

несанкционированный слив топлива и упрощает работу бухгалтерии по учету ТСМ, что характеризует эффективность использования цифровых технологий в управлении растениеводством.

Использование датчиков расхода топлива позволило уменьшить затраты при возделывании кукурузы на зерно при орошении в расчете на 1 га на нефтепродукты на 1601,82 руб., по оплате труда – 5518,18 руб., в целом – на 15456,37 руб.

Внедрение цифровых технологий позволило сократить фактический расход дизельного топлива по сравнению с плановым на 18,9 т, или на 909,8 тыс. руб., затраты труда на производство продукции растениеводства на 1469 чел.-ч., что в денежной оценке по фактически сложившейся стоимости 1 чел.-ч с учетом отчислений на социальные нужды составляет 931,9 тыс. руб.

В 2020 г. по двум приведенным показателям экономия затрат по отрасли растениеводства в УНПО «Поволжье» составила 1841,7 тыс. руб., или 347,5 руб. на 1 га пашни. По расчетным данным ученых Саратовского ГАУ, все затраты на оснащение техники и производственных объектов цифровыми системами мониторинга и учета окупятся за 1,1 года.

Проведенные исследования учеными в хозяйствах Саратовской области показали, что экономический эффект от применения цифровых технологий может составить до 2,2 тыс. руб. на 1 га пашни [10]. Посредством систем автоматизированного управления сельским хозяйством можно контролировать более половины факторов, приводящих к потерям урожая [11].

Эффективность проекта цифровое сельское хозяйство возрастает при использовании элементов цифровизации в комплексе, так как сокращаются расходы на их внедрение. Срок окупаемости при комплексном внедрении элементов составляет от 1 до 2 лет, а при частичном внедрении может достигать 4 лет.

Максимальная цифровизация всех элементов организационно-информационного механизма управления растениеводством в УНПО «Поволжье» позволит накапливать большой объем информации, который в перспективе позволит использовать цифровую платформу «Агросигнал» для применения оптимальной стратегии ведения хозяйства в зависимости от складывающихся условий и потребностей.

Применение цифровых технологий в растениеводстве обеспечивает адаптацию к реальным условиям выращивания сельскохозяйственных культур, сокращение непроизводственных затрат и оптимизацию использования имеющихся в распоряжении предприятия ресурсов, а главное — это более высокий уровень сокращения затрат и потери ресурсов предприятия. Эффект от внедрения цифровых платформ в сельскохозяйственных предприятиях характеризуется ростом прибыли, получаемой с гектара. Использование подобных сервисов создает предпосылки для значительного ускорения цифровизации сельского хозяйства.

Список литературы

1. Новиков В.Г., Шайтан Б.И. Шаги цифровизации // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2022. – № 3. – С.17-18.
2. Колесников А. Риски и угрозы внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве // Экономика сел. хоз-ва России. – 2021. – №6. – С. 11-19.
3. Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю. Оценка готовности регионов к внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – №10(180)–С. 22-26.
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf>. (дата обращения: 22.10.2022).
5. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLobgczMkPF.pdf>. (дата обращения: 21.10.2022).
6. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.

7. Карпузова Н.В., Чернышева К.В., Королькова А.П. Совершенствование управления сельскохозяйственной организацией в условиях информационной экономики // Техника и оборуд. для села. – 2021. – № 2 (284). – С. 44-47.

8. Чернышева К.В., Королькова А.П., Карпузова Н.В., Афанасьева С.И. Использование информационно-аналитических систем в экономике и менеджменте АПК // Техника и оборуд. для села. – 2022. – № 1 (295). – С. 43-48.

9. Воротников И., Четвериков Ф., Наянов А., Полетаев И., Шмелев А. Совершенствование организационно-информационного механизма управления растениеводством на основе цифровых технологий // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 5. – С. 16-24.

10. Наянов А.В. Цифровая платформа как элемент организационно-информационного механизма управления растениеводством // Актуальные проблемы и перспективы инновационной агроэкономики : сб. статей нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. (г. Саратов, 25 декабря 2020 г.). – Саратов: ООО « Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2020. – С. 242-246.

11. Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе / О.А. Рада, Е.А. Федулова, П.Д. Косинский // Техника и технологии пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – № 3. – С. 495-504.

Korolkova A.P., Goryacheva A.V., Kuznetsova N.A., Ильина А.В.
ECONOMIC EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF DIGITAL SOLUTIONS IN CROP PRODUCTION

The economic efficiency of digital technologies in agriculture is analyzed. The data on the economic efficiency of digital solutions of individual technologies in crop production are presented on the example of the digital platform "Agrosignal".

Keywords: agriculture, crop production, efficiency, digitalization.

УДК 664.661.3

Кузнецова Е.А., Учасов Д.С., Кузнецова Е.А., Шаяпова Л.В., Бушуева К.А.
ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛОГО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ И ГРЕЧИХИ

Разработана технология хлеба из зерна тритикале и гречихи, обладающего антиоксидантными свойствами. Определены показатели содержания суммы флавоноидов и витамина E, а также антиоксидантной активности в сырье для производства хлеба: зерне тритикале и гречихи пяти сортов. Установлено, что наибольшим содержанием антиоксидантов характеризуется зерно гречихи сорта Башкирская красностебельная. Этот сорт был выбран для дальнейших исследований. Подготовительным этапом в производстве зернового хлеба был процесс ферментации зерна тритикале и гречихи препаратом на основе целлюлаз. После ферментации был приготовлен зерновой концентрат, из которого производили хлеб. Разработанный хлеб имел показатель антиоксидантной активности 28,5% ингибирования радикала ДФПГ и обладал качественными характеристиками, не уступающими контрольному варианту.

Ключевые слова: технология, зерновой хлеб, тритикале, гречиха, ферментация, зерновой концентрат

Пищевая ценность зерна гречихи с точки зрения содержания белка, витаминов, минералов, органических кислот, аминокислот и пищевых волокон аналогична пшенице и тритикале, поэтому гречиха используется для замены пшеницы в хлебопечении, производстве макаронных изделий и кондитерских изделий [9]. Цельнозерновая гречневая мука оказывает положительное влияние на физические, химические и сенсорные свойства хлеба и усиливает его функциональные и антиоксидантные свойства [5]. Адаптогенные свойства зерна гречихи в первую очередь связаны с содержанием полифенолов и токоферолов и антиоксидантной активностью. Полифенолы в гречневой муке существуют в свободной и связанной формах, концентрация свободных полифенолов может составлять от 48% до 64%. Флавоноиды гречихи оказывают положительное действие при лечении гипотензии, обладают противовоспалительным и противоаллергическим действием [8] За последние несколько десятилетий в зернах гречихи были обнаружены следующие флавоноидные соединения: рутин, кверцетин и флавоновые С-гликозиды (которые включают ориентин, витексин и изовитинксин) [10].

Белки гречневой крупы характеризуются уникальным аминокислотным составом, который помогает снизить уровень холестерина в крови и улучшить состояние пациентов с запорами и ожирением [1, 6]. Белки зерна гречихи характеризуются завышенным содержанием аминокислот в пересчете на триптофан [3]. Гречневая крупа является лучшим источником магния, калия, фосфора, цинка, марганца и меди, чем другие злаки. Среди витаминов в гречневой крупе наиболее распространен пиридоксин, а представленные фитостеролы полезны для снижения уровня холестерина в крови. Цельные зерна содержат 7% клетчатки. Наружные слои зерна гречихи содержат основную часть эффективных профилактических соединений [4].

Целью работы являлась разработка технологии хлеба из зерна тритикале и гречихи, обладающего антиоксидантными свойствами.

В работе исследованы семена 5 сортов *Fagopyrum esculentum* Moench., культивируемых в различных экологических зонах на территории Орловской области. Комплекс фенольных соединений определяли методом ВЭЖХ на приборе Милихром-5 (НАО "Научприбор", Россия). Использовали спиртовой экстракт зерна, элюентом композиции был ацетонитрил: водный раствор трифторуксусной кислоты (pH 2,5, соотношение 15:85); режим элюирования - изократический, время анализа - 12-25 минут, объем пробы - 2-6 мкл. Антиоксидантную активность определяли спектрофотометрическим методом в спиртовом экстракте, описанном Silva et al. 2005, на основе процента ингибирования радикала DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил). Мы определяли оптическую плотность растворов при взаимодействии DFPG с экстрактивными веществами растений с помощью спектрофотометра "Specord M40" (Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Германия) при длине волны 515 нм. Содержание витамина Е определяли методом ВЭЖХ на приборе Милихром-5 (ЗАО "Научприбор", Россия). Использовали водный экстракт зерна (pH 3): элюент композиции - ацетонитрил: водный раствор гептансульфоната натрия и однозамещенного фосфата калия (pH 3,0, соотношение 20/80), скорость потока подвижной фазы 1 см³/мин; режим элюирования изократический, детектирование проводили в диапазон длин волн 200-400 нм, время анализа 12-25 мин, объем пробы - 2-6 мкл.

Тритикале находит все большее применение в хлебопечении благодаря богатому углеводному составу. Общее содержание пищевых волокон в зерне тритикале составляет 13-16 % в зависимости от сорта. Тритикале содержит 6,8%, арабиноксилан, в среднем 0,7% β-глюкана и 2,1% целлюлозы [2].

В табл. 1 представлены результаты определения содержания фенольных соединений, витамина Е и антиоксидантной активности в зерне гречихи разных сортов и тритикале.

Таблица 1 – Содержание фенольных соединений и антиоксидантная активность зерен гречихи разных сортов и тритикале

Сорт	Сумма фенольных соединений, %	Антиоксидантная активность, % ингибирования ДФПГ	Витамин Е
Диалог	0,48±0,03	26,3±0,9	0,71±0,02
Башкирская красностебельная	0,51±0,03	29,4±1,1	0,82±0,02
Богатырь	0,40±0,03	22,8±1,0	0,58±0,02
Дизайн	0,45±0,03	26,5±1,0	0,75±0,02
Дикуль	0,43±0,02	24,9±0,9	0,66±0,02
Тритикале сорт Немчиновский 56	0,28±0,02	9,5±0,6	0,08±0,02

Установлено, что зерно гречихи Башкирская красностебельная содержит наибольшее количество изучаемых антиоксидантов и обладает наибольшей

антиоксидантной активностью среди исследуемых сортов гречихи. Зерно тритикале также содержит антиоксиданты, но в меньшей степени.

Был разработан зерновой концентрат для использования в выпечке хлеба на основе цельномолотого ферментированного зерна тритикале, чтобы усилить полезные свойства ферментированных цельнозерновых продуктов использовали ферментированные зерна гречихи в количестве 20% от массы ферментированного зерна тритикале.

Для модификации структуры оболочки зерен тритикале и гречихи с целью увеличения выхода биологически активных веществ и облегчения измельчения зерна был использован комплексный ферментативный препарат на основе целлюлазы. Для ферментации зерна использовали сухой комплексный ферментативный препарат, включающий целлюлазу, β -глюканазу и ксиланазу (продуцент *Penicillium canescens*). Ферменты обладают следующими активностями: целлюлаза-58 711 нкат/г, ксиланаза -12 135 нкат/г, β -глюканаза -51317 нкат/г.

Ферментацию зерна тритикале и гречихи проводили отдельно. Янтарную кислоту добавляли в качестве части буферного раствора. Ферментативный препарат в виде порошка смешивают с помощью магнитной мешалки с буфером янтарной кислоты (рН 4,6) в течение 0,5 часа при концентрации 0,6 г/л для зерен тритикале и 0,4 г/л для зерен гречихи. затем зерно помещали в раствор. В качестве контрольного образца использовали раствор ферментативного препарата в воде. Цельные зерна тритикале и гречихи хранили в растворе ферментного препарата в соотношении зерен 1:1,5 в течение 8 часов при 50°C в термостате. Режимы гидролиза ($t = 50^\circ\text{C}$, рН 4,6) являются оптимальными для действия их ферментов. После инкубации ферментативная инактивация не проводилась. По истечении времени ферментативного гидролиза зерно промывали проточной водой при $t = 18-20^\circ\text{C}$ в течение 5-10 минут. Обработанные таким образом зерна тритикале и гречихи подвергали сушке при температуре, не превышающей 50-60°C, до влажности не более 11-14%, а затем измельчали до размера частиц, не превышающего 0,08 мм.

Биологически активные соединения в зерне тритикале и гречихи содержатся в основном в шелухе и отрубях. Периферийные части зерна обладают более высокой антиоксидантной активностью, здесь сосредоточены полифенолы, фитиновая кислота, витамины и минералы (Vitaglione и др., 2008, Li и др., 2013, Higuchi M. 2014).

Разработана технология производства хлеба из зернового концентрата. Состав этого хлеба состоял из муки из ферментированного зерна тритикале и гречихи в соотношении 4:1, сухой пшеничной клейковины 4%, дрожжей прессованных 2%, поваренной соли 1,7% и воды по расчету.

В качестве контроля был приготовлен зерновой хлеб по ГОСТ 25832. Тесту давали бродить в условиях термостата при температуре 28-32°C и относительной влажности 75-85%. В конце каждого часа брожения производился замер и определялась кислотность теста. Тесто отправляли на разделку после достижения кислотности от 4,5 до 5,0 градусов. При этом его влажность составляла 48%. Исходя из экспериментальных данных, продолжительность процесса брожения тестируемых образцов составляла от 2 до 2,5 часов.

По окончании брожения готовое тесто разрезали на куски массой 0,25 кг, придав образцам круглую форму, и уложили на расстойку. Эту технологическую стадию проводили при температуре от 35 до 40°C и относительной влажности от 75 до 85% в течение 35-40 минут. Хлебобулочные изделия выпекались при температуре 200-220°C в течение 30-35 минут.

Через четыре часа после приготовления анализировали качество хлебобулочных изделий. Готовую продукцию оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Разработанный хлеб имел показатель антиоксидантной активности 28,5% ингибирования радикалаДФПГ и обладал качественными характеристиками, не уступающими контрольному варианту.

Список литературы

1. Ahmed, A., Khalid, N., Ahmed, A., Abbasi, N.A., Latif, M.S.Z., Randhawa, M. A. Phytochemicals and biofunctional properties of buckwheat: a review. *Journal of Agricultural Science*, 2014. vol. 152, p. 349–369.
2. Barron, C., Surget, A., Rouau, X. Relative amounts of tissues in mature wheat (*Triticum aestivum* L.) grain and their carbohydrate and phenolic acid composition. *Journal of Cereal Science*. 2007. vol. 45, no. 1, p. 88-96.
3. Chao, P.L., Hsiu, S., Hou, Y. Flavonoids in herbs: biological fates and potential interactions with xenobiotics. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2002. vol. 10. p. 219-228.
4. Danihelová, M., Šturdík, E. Nutritional and health benefits of buckwheat. *Potravinárstvo*, 2012. vol. 6, no. 3, p. 1-9.
5. Lin, L., Liu, H., Yu, Y., Lin, S., & Mau, J. Quality and antioxidant property of buckwheat enhanced wheat bread. *Food Chemistry*, 2009. vol. 112, p. 987–991.
6. Sakač, M.B., Sedej, I.J., Mandić, A.I., Mišan, A.Č. Antioksidativna svojstva brašna od heljde – Doprinos funkcionalnosti pekarskih, testeničarskih i brašneno-konditorskih proizvoda. *Hemijska industrija*, 2015. vol. 69 (5), p.469-483.
7. Świątecka, D., Markiewicz, L.H. & Wróblewska, B. In vitro evaluation of the effect of the buckwheat protein hydrolysate on bacterial adhesion, physiology and cytokine secretion of Caco-2 cells. *Central European Journal of Immunology*, 2013. vol. 38, p. 317-327.
8. Wloch, A., Strugała, P., Pruchnik, H., et. al. Physical effects of buckwheat extract on biological membrane in vitro and its protective properties. *Journal of Membrane Biology*, 2016. vol. 249, no. 1-2, p. 155-170.
9. Wronkowska, M., Zielinska, D., SzawaraNowak, D., Troszyńska, A. Soral -Smietana, M. Antioxidative and reducing capacity, macroelements content and sensorial properties of buckwheat-enhanced gluten-free bread. *International Journal of Food Science & Technology*, 2010. vol. 45, p. 1993–2010
10. Zielińska, D., Turemko, M., Kwiatkowski, J., Zieliński, H. Evaluation of flavonoid contents and antioxidant capacity of the aerial parts of common and tartary buckwheat plants. *Molecules*, 2012. vol. 17, p. 9668-9682

Kuznetsova E.A., Uchasov D.S., Kuznetsova E.A., Shayapova L.V., Bushueva K.A. WHOLE GRAIN TRITICALE AND BUCKWHEAT BREAD TECHNOLOGY

The technology of triticale and buckwheat bread with antioxidant properties has been developed. Indicators of the content of the sum of flavonoids and vitamin E, as well as antioxidant activity in the raw materials for bread production: triticale grain and buckwheat of five varieties were determined. It was found that the highest content of antioxidants is characterized by buckwheat grain of the Bashkir red-stemmed variety. This variety was selected for further research. The preparatory stage in the production of grain bread was the process of fermentation of triticale and buckwheat grains with a cellulase-based preparation. After fermentation, a grain concentrate was prepared from which bread was made. The developed bread had an antioxidant activity index of 28.5% inhibition of the DPH radical and had qualitative characteristics not inferior to the control variant.

Keywords: *technology, grain bread, triticale, buckwheat, fermentation, grain concentrate*

УДК 664.76

Куликова А.Ф., Гурова А. Б., Гумеров Т.Ю. ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Разработана и представлена рецептура пищевого продукта для питания лиц, работающих в особых условиях труда, состоящего из традиционных зерновых ингредиентов и нетрадиционного растительного сырья. Представлен ингредиентный состав и исследованы показатели качества и безопасности продукта. С помощью доклинических методов исследования изучены показатели хронической токсичности готовой продукции на белых нелинейных лабораторных крысах. Полученные данные санитарного и микробиологического исследования свидетельствуют об отсутствии опасных, токсичных и отравляющих веществ в готовом изделии. Показатели безопасности подтверждены протоколами лабораторных исследований РОССТАНДАРТА, РОСПОТРЕБНАДЗОРа Республики Татарстан, Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности, а также АО «Булочно-кондитерский комбинат». По результатам проведенных исследований получена декларация о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

*~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~
~ 261 ~*

Ключевые слова: пищевой продукт, особые условия, безопасность, качество, токсичность, микробиологические исследования, рецептура, технические условия.

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и реабилитационные мероприятия. Обеспечивая оптимальные условия труда необходимо учитывать совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Каждый работник, связанный с вредными производственными факторами имеет право на охрану труда, в том числе на бесплатное лечебно-профилактическое питание с целью укрепления здоровья, предупреждения профессиональных отравлений и заболеваний. С помощью рационально построенных диет обеспечивается повышение общей устойчивости организма, использование антидотных свойств компонентов пищи.

Проведенный анализ причин заболеваемости в России показывает, что до 44 % заболеваний прямо или косвенно связаны с неудовлетворительными условиями труда населения страны. По данным Федеральной службы государственной статистики, продолжается увеличение удельного веса работников, занятых в условиях, которые не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. На первую половину 2022 года их доля достигла 46,7 % от общего числа работающих (в 2019 – 33,5 %, в 2018 – 31,7 %, в 2017 – 29,1 %). Так например, в условиях производства красителей и продуктов органического синтеза (на основе amino- и нитросоединений бензола) наблюдается поражение слизистых оболочек дыхательных путей, центральной и периферической нервной системы, зрения и кожи. Все эти вещества оказывают токсическое влияние на кровь, что приводит к гипоксии.

При переработки фосфора и мышьяка выделяются пары агрессивных химических веществ (фосфин, фосфорный ангидрид, трёх- и пентавалентный мышьяк). Основными вредными факторами являются повышенные концентрации этих веществ в воздухе рабочей зоны при различных технологических операциях (слив шлака, конденсация, нейтрализация и т.д.).

Мышьяк и его соединения проникают в организм человека пероральным или ингаляционным путем, а также могут абсорбироваться через кожные покровы. Попав в организм, яд связывается с белковой частью молекулы гемоглобина и с током крови разносится по всем тканям и органам. Он накапливается в клетках нервной системы, легких, сердца, селезенки, почек и печени, вызывая нарушение протекающих в них биохимических реакций и клеточного дыхания.

Такой тип интоксикации чаще всего диагностируется у работников химической, меховой и кожевенной промышленности, а также у людей, занятых в сельском хозяйстве. Первая помощь – снижение интоксикации. Далее назначают аминокислоты, среди которых выделяют аргинин и бетаин, которые участвуют в синтезе белков и являются «строительным материалом», улучшая поступление крови в орган, уменьшая жировые отложения. Для уменьшения риска развития гепатита и цирроза печени рекомендуется липотропные диеты и употребление специализированных продуктов с антихолестеринемическими свойствами.

В работе представлена рецептура приготовления пищевого продукта из смеси отрубей овсяных, клетчатки, кукурузной и полбяной муки, а также люцерны молотой, плодов кориандра, сассапарили, сельдерея и других ингредиентов растительной природы. На данную продукцию разработаны технические условия (ТУ 10.61.33–009–23333135–2020), технологическая инструкция (ТИ 10.61.33–001–23333135–2020), рецептура (РЦ 10.61.33–001–23333135–2020) и утверждены генеральный директор АО «Булочно-кондитерский комбинат», г. Казани.

Цель – разработать состав пищевого продукта для питания лиц, работающих в особых условиях труда и определить показатели качества и безопасности готового изделия

в соответствии с требованиями Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Кроме этого, исследовать «злаковый батончик» на показатели хронической токсичности.

Материалы и методы. Приготовление пищевого продукта «злаковый батончик» осуществлялось в несколько этапов:

Подготовка сырья в соответствии с «Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию». Приготовление овощного и ягодного пюре. Приготовление зерновой массы из овсяных отрубей, клетчатки пшенично-кедровой, цельносмолотой кукурузной и полбяной муки, люцерны молотой, измельченного укропа и кориандра. Соединение злаковой смеси с маслом, овощным и ягодным пюре. Выпекание в жарочном шкафу в течение 20–25 минут при температуре 180–190 °С. Извлечение из формы и нарезание на удлиненные батончики массой 30 г.

При определении показателей качества и безопасности использованы весы лабораторные ЕК 200i, весы электронные «Масса К» серии 600, рН-метр «РН 150М», инверсионно-вольтамперометрический анализатор ТА-Lab, анализаторы ртути «Юлия 5К» и мышьяка «ПАН-As», хроматограф газовый «Кристалл 2000М», гамма-, бета-спектрометр с программным обеспечением «Прогресс».

Расчет энергетической ценности осуществляли по МУ 4287–86 (Методические указания по гигиеническому контролю за питанием в организованных коллективах) и с помощью таблиц «Химический состав пищевых продуктов» под ред. И.М. Скурихина. Содержание пищевых волокон определяли ферментативно-гравиметрическим методом по ГОСТ Р 54014–2010. Определение витамина С осуществляли титриметрическим методом по ГОСТ 24556–89. Антиоксидантную активность определяли феррицианидным методом и выражали относительно 0,01% раствора аскорбиновой кислоты. Аминокислотный состав определяли спектрофотометрическим методом по спектральным характеристикам продуктов нингидриновой реакции.

Показатели хронической токсичности пищевого продукта изучали на белых крысах, живой массой 110–130 г, разделенных по принципу аналогов на 3 группы по 5 голов в каждой. Содержание экспериментальных животных соответствовало действующим Санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию вивариев. Первая группа служила контролем и получала соответствующее количество корма, не содержащего испытываемого вещества «злаковый батончик». Животным опытных групп в течение 30 суток в корм добавляли пищевой продукт: второй группе – 1%, третьей группе – 3% от рациона соответственно.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями, приведенными в ГОСТ 34100.1–2017 /ISO/IEC Guide 98–1:2009.

Результаты. Состав пищевого продукта представлен в патенте РФ №2712697. Содержанию пищевых волокон, витамина С, антиоксидантная активность и аминокислотный состав продемонстрированы в таблицах 1 и 2. Санитарно-химические и микробиологические показатели с указанием нормативной документации на методы испытаний указаны в таблице 3.

Обсуждение. Рассматриваемый пищевой продукт представляет собой готовый к употреблению злаковый батончик с энергетической ценностью 630 кДж. Согласно нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах (МР 2.3.1.2432–08) рационы питания должны обеспечивать от 2100 до 4200 ккал / сутки для мужчин и от 1800 до 3050 ккал / сутки для женщин. Для нормального функционирования организма следует употреблять белки / жиры/углеводы в следующих количествах, для мужчин 65–117/70–154/257–586; для женщин 58–87/60–102/257–586 г./сутки.

Биохимический состав пищевого продукта свидетельствует о возможном ежедневном снабжении организма человека необходимыми и недостающими нутриентами. Содержание витамина С составило 30,2 мг/100 гр, при норме физиологической потребности 90 мг/сут., а пищевых волокон 8,4 г/100г при норме 20 г/сут.

Таблица 1 - Биохимический состав злакового батончика

Наименование	Значение	Наименование	Значение
Белки, г/100 г.	5,0	Пищевые волокна, г/100 г.	8,4
Жиры, г/100 г.	7,0	Витамин С, мг/100 г.	30,2
Углеводы, г	16,0	Антиоксидантная активность, %	35
Калорийность, ккал	150,0	Энергетическая ценность, кДж	630,0

Таблица 2 - Аминокислотный состав экстракта образца, мг / 100гр

Незаменимые									
Val	Ile	Leu	Lys	Met	Thr	Trp	Phe		
146	481	212	265	225	384	94	563		
Заменимые									
Gly	Tyr	Ser	Gln	Asn	Ala	Arg	His	Cys	Pro
360	476	312	178	153	142	182	124	337	370

По количественному содержанию всех аминокислот определено максимальное содержание фенилаланина (563 мг/100гр), изолейцина (481 мг/100гр) и тирозина (476мг/100гр), что отражается в их положительном эффекте при употреблении пищевого продукта. Исследование санитарно-химических и микробиологических показателей свидетельствуют о безопасности и соответствии пищевого продукта требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011. Установлено, что в составе готового изделия содержание токсичных элементов не превышает величины допустимых уровней, а пестицидов (2,4-Д кислота, ее соли) и патогенных микроорганизмов (в том числе сальмонелл) не обнаружено. По полученным данным можно сделать вывод о том, что рассматриваемый продукт не представляет собой опасности при употреблении как в качестве дополнения к рационам питания, так и в качестве самостоятельного элемента питания.

Таблица 3. Показатели безопасности

Наименование показателя	Норма (неболее)	«злаковый батончик»
Токсичные элементы:		
Свинец, мг/кг, ГОСТ 33824	0,5	0,054
Кадмий, мг/кг, ГОСТ 33824	0,1	0,004
Мышьяк, мг/кг, ГОСТ 31628	0,2	0,024
Ртуть, мг/кг, МУ 5178-90	0,03	0,006
Микотоксины:		
Афлатоксин В1, мг/кг, ГОСТ 30711 п. 3	0,005	менее 0,003
Т-2 токсин, мг/кг, ГОСТ 31653	0,1	менее 0,02
Охратоксин А, мг/кг, ГОСТ 31653	0,005	менее 0,004
Пестициды:		
ГХЦГ, мг/кг, МУ 2142-80	0,5	менее 0,005
ДДТ и его метаболиты, мг/кг, МУ 2142-80	0,02	менее 0,02
2,4 - Д кислота, ее соли, мг/кг, МУ 1541-76	недопускается	необнаружено
Радионуклиды:		
Активность ¹³⁷ Cs, Бк/кг, МУК 2.6.1.1194-2003	60	менее 3,6
Активность ⁹⁰ Sr, Бк/кг, МУК 2.6.1.1194-2003	20	менее 2,3
Значения показателя соответствия В		менее 0,16
Микробиологические показатели:		
КМАФАнМ, КОЕ/г, ГОСТ 33536-2015	1 x 10 ³	1,5 x 10 ¹
Наличие БГКП, в г, ГОСТ 31747-2012	недопускается в 1,0	необнаружено в 1,0
Наличие плесени, КОЕ/г, ГОСТ 10444.12-2013	Неболее 100	Менее 10
Наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, г, ГОСТ 31659-2012	недопускается в 25	необнаружено в 25

По результатам изучения хронической токсичности установлено, что в течение всего периода наблюдения после добавления пищевого продукта в корм у животных опытных групп не наблюдалось каких-либо признаков интоксикации. Потребление корма и воды крысами опытных групп не отличалось от показателей контрольной группы. Животные всех групп были активны, имели гладкий и чистый шерстный покров, их поведение не отличалось друг от друга и соответствовало данному виду животных, физиологические отправления были нормальными. На протяжении всего эксперимента гибели как в опытных, так и в контрольной группах животных не наблюдалось.

Изучение динамики живой массы крыс показало положительное влияние испытываемого продукта на прирост массы тела. Так во второй и третьей группах он превышал показатели фоновых значений на 28,57 и 30,61% к концу эксперимента, что выше значений контрольной группы на 2,18 и 4,22% соответственно. Также определено, что абсолютная масса внутренних органов животных, получавших длительное время исследуемый продукт зерновой, достоверно не отличались от аналогичных показателей животных контрольной группы. При макроскопическом исследовании сердца, печени, почек, селезенки, легких, желудочно-кишечного тракта вынужденно убитых животных не выявлено патологических изменений, которые могли бы свидетельствовать о нежелательном побочном действии пищевого продукта.

При исследовании крови на содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, определении СОЭ статистически достоверные изменения наблюдались в отношении гемоглобина. Во второй группе повышение составило 12,02% ($p < 0,05$), третьей группе – 13,90% ($p < 0,05$) относительно контрольной группы. Проведенные исследования сыворотки крови показали, что статистически достоверных отличий между показателями крыс контрольной и опытных групп не обнаружено.

Заключение. Разработанный и предложенный состав пищевого продукта для питания лиц, работающих в особых условиях труда, а также результаты проведенных исследований подтверждают его безвредность и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при его употреблении в течение длительного времени в указанных дозах. Ингредиенты растительной природы, входящие в состав рассматриваемого пищевого продукта обладают функциональной направленностью и позволяют снизить риск развития профессиональных заболеваний и восполнить имеющийся дефицит необходимых нутриентов. Данные выводы подтверждены протоколами лабораторных исследований в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», ФБУ «ЦСМ «Татарстан» Росстандарта, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» и АО «Булочно-кондитерский комбинат» на основании лицензии выданной Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан.

Положительный эффект от употребления предложенного продукта заключается в способности пищевых ингредиентов тормозить процессы интоксикации агрессивными химическими соединениями при их переработке в воздухе рабочей зоны (например, в условиях производства красителей и продуктов органического синтеза), оказывать нейтрализующее действие и очищать организм. Кроме этого, наблюдается предотвращение тяжелых форм отравлений и снижение канцерогенного действия тяжелых металлов с последующим подавлением процессов гипоксии. Наблюдается очищающий организм эффектов от вредных соединений за счет оптимального соотношения липотропных и антихолестеринемических веществ (способствующие выведению холестерина из организма).

Рассматриваемый образец может быть рекомендован в качестве безопасного пищевого продукта в питании лиц, работающих в особо вредных условиях труда, на данный продукт получена декларация соответствия безопасности ЕАЭС № RU Д-RU. PA01.B.67168/21 от 14.05.2021 г.

Список литературы

1. Штрыкова, Е. В. Рабочее меню. Лечебно-профилактическое питание и молоко. / Е. В. Штрыкова, Ю. В. Федосеева, А. Б. Кузнецов, А. Е. Смирнов // Безопасность и охрана труда. 2013. №3, С.42-74.
2. Savelyeva, E.V. The study of the possibility of using the additive of plant origin for improvement the quality of yeast and wheat bread / E.V. Savelyeva, E.E. Zinurova, Z.S. Mingaleeva, A.V. Maslov, O.V. Starovoitova, S.V. Borisova, O.A. Reshetnik // Journal of Environmental Treatment Techniques. 2019. Т. 7. № Special Issue. С. 1036-1040.
3. Абакумова Ю. В. Новая технология лечебно-профилактического питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда как часть комплексной профилактики вредного воздействия производственной среды // Вестник медицинского института РЕАВИЗ. 2013. № 1. С. 33-43.
4. МУ 4287-86 Методические указания по гигиеническому контролю за питанием в организованных коллективах.
5. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
6. ГОСТ 32893–2014. Методы оценки токсикологических и клинико-лабораторных показателей безопасности. М.: Стандартиформ, 2016. 23 с.
7. Минеева, М. С. Применение пряно-ароматических растений в технологии мучных кондитерских изделий / М. С. Минеева, Л. З. Габдукаева // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли : Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 30 сентября 2021 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 130-134.
8. Минеева, М. С. Нетрадиционные виды муки и их применение в технологии мучных кондитерских изделий / М. С. Минеева, Д. А. Сергеева // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 28 апреля 2021 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 195-199.
9. Минеева, М. С. Использование растительных ингредиентов для создания мучных кондитерских изделий функциональной направленности / М. С. Минеева, Л. З. Габдукаева // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 года / Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2021. – С. 351-354.
10. Сергеева, Д. А. Перспектива использования овощных компонентов для обогащения хлебобулочных, мучных и кондитерских изделий / Д. А. Сергеева, Л. З. Габдукаева // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 года / Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2021. – С. 409-414.
11. Габдукаева, Л. З. Проектирование рецептур мясорастительных полуфабрикатов повышенной пищевой ценности / Л. З. Габдукаева, О. А. Решетник // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 3. – С. 100-113. – DOI 10.36107/spfp.2019.191.
12. Bakery product technology for treatment and preventive nutrition / S. U. Sergieva, T. V. Bagaeva, L. Z. Gabdukaeva, O. A. Reshetnik // EurAsian Journal of BioSciences. – 2019. – Vol. 13. – No 2. – P. 1297-1301.
13. Габдукаева, Л. З. Разработка технологии рыбных полуфабрикатов для питания детей / Л. З. Габдукаева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 7-13.

Kulikova A.F., Gurova A. B., Gumerov T. Yu.

FOOD PRODUCT FOR PERSONS WORKING UNDER SPECIAL WORKING CONDITIONS

A recipe for a food product for the nutrition of people working in special working conditions, consisting of traditional grain ingredients and non-traditional vegetable raw materials, has been developed and presented. The ingredient composition is presented and the quality and safety indicators of the product are investigated. With the help of preclinical research methods, the indicators of chronic toxicity of finished products were studied on non-linear white laboratory rats. The data obtained from sanitary and microbiological studies indicate the absence of dangerous, toxic and toxic substances in the finished product. Safety indicators are confirmed by the protocols of laboratory studies of ROSSTANDART,

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

ROSPOTREBNADZOR of the Republic of Tatarstan, the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, as well as Bakery and Confectionery Plant JSC. Based on the results of the studies, a declaration of compliance with the requirements of the technical regulation of the Customs Union TR TS 021/2011 "On food safety" was received.

Keywords: food product, special conditions, safety, quality, toxicity, microbiological studies, formulation, specifications.

УДК 664.152

**Кульнева Н.Г., Федорук В.А., Жаркова И.М., Плотникова И.В.
К ВОПРОСУ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ГЛУБОКОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛАССЫ**

Свекловичная меласса является основным источником потерь сахарозы в производстве. Потери сахара в мелассе обусловлены составом несахаров свеклы, который зависит от условий вегетации, хранения и переработки сырья. Меласса находит широкое применение в смежных отраслях промышленности, но основное ее количество расходуется на кормовые цели, что снижает экономический эффект ввиду высокой стоимости содержащейся в ней сахарозы. Перспективным способом переработки мелассы является ее дешугаризация, в результате которой получают сахаросодержащую и бетаинсодержащую фракции, используемые для производства сахара и бетаина соответственно. Отходом процесса служит рафинат (обессахаренная меласса), переработка которого пока недостаточно отработана. Предложен способ использования обедненной мелассы в качестве растворителя для густых и сыпучих полупродуктов сахарного производства, которые не могут быть использованы для переработки. Способ позволяет получать ликвидную товарную продукцию, соответствующую требованиям на свекловичную мелассу.

Ключевые слова: Свекловичная меласса, методы обессахаривания, экстракт, обедненная меласса.

Свекловичная меласса является отходом сахарного производства и источником самых больших потерь сахарозы для сахарного завода. В прошедшем году потери сахарозы в мелассе наблюдались от 1,34 % к массе свеклы (Балашовский сахарный завод) до 2,78 % (Чеченский сахарный завод), а в среднем по РФ они составили 1,84 %, что в абсолютном выражении составляет 670864 т сахара.

Выход мелассы и потери в ней сахарозы зависят от технологического качества сырья, которое определяется климатическими условиями и агротехникой возделывания, сроками уборки, условиями и длительностью хранения, загрязненностью и повреждениями, технологией переработки.

Основными причинами образования мелассы являются:

- невозможность полного удаления воды при уваривании утфелей и кристаллизации сахарозы;
- повышенная растворимость сахарозы в присутствии несахаров;
- высокая вязкость мелассы, затрудняющая центрифугирование утфеля последнего продукта и вынуждающая прекратить кристаллизацию в нем сахарозы при определенных параметрах.

Из анализа причин следует, что для снижения выхода мелассы и содержания в ней сахара необходимо строго соблюдать режим варки и дополнительной кристаллизации последнего утфеля, достигать более полного удаления несахаров при очистке диффузионного сока, использовать минимальное количество добавок (антисептиков, флокулянтов, пеногасителей и т.д.), сводить к минимуму разложение сахарозы и протекание побочных реакций.

В последнее десятилетие меласса используется в России на производство:

- обогащенного сушеного жома - 0,5 %;
- этилового спирта – 12 %;
- дрожжей – 20 %;

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

- лимонной кислоты – 3 %;
 - пищевых кислот - 0,3 %;
 - растворителей - 0,1 %;
- а также на корм скоту – 50 % и прочие нужды – 14 %.

Состав мелассы зависит от условий выращивания и хранения сахарной свеклы, а также технологического режима переработки. Чистота мелассы составляет 56-60 %. В ней содержится существенное количество минеральных и азотистых веществ, около трети которых приходится на бетаин.

Приоритетные направления научных исследований в области использования мелассы:

- дополнительное извлечение сахарозы из мелассы;
- применение мелассы как углеводного и связывающего компонента при производстве кормов на основе сушеного жома;
- производство бетаина как многофункционального вещества с использованием в медицинских, косметологических и других отраслях.

Экономичность обессахаривания мелассы зависит от ряда факторов: количества получаемой мелассы, возможности и экономической эффективности применения её для других целей, потребности в дополнительном сахаре и др.

Выделение сахара из мелассы непосредственно кристаллизацией на сахарном заводе на основе существующих технологий является экономически нецелесообразным. При этом, большое содержание сахара в мелассе – один из факторов заинтересованности многих производителей в дальнейшей её переработке. Это объясняется низкой стоимостью мелассы и малым спросом на этот продукт на рынке, в отличие от сахара. Именно это привело к разработке способов обессахаривания мелассы [1].

К настоящему времени известно много способов извлечения сахарозы из мелассы: известковая сепарация - связывание извести с сахаром мелассы с образованием труднорастворимого трехкальциевого сахарата, близкие к нему баритовый и стронциевый, хроматографический (дешугаризация) и другие.

Одним из наиболее популярных способов, получивший распространение в Европе, а теперь реализуемый на трех предприятиях России – выделение из мелассы бетаина и сахаросодержащей фракции путём пропускания через хроматографическую колонну, заполненную сульфированной полистиролдивинилбензольной катионообменной смолой в Na^+ форме, с последующим элюированием её водой и фракционным отбором [2].

Разбавленные экстракт, обедненная меласса и бетаин выводятся сепаратора и концентрируются на выпарной установке. Одна из фракций - рафинат, являющаяся отходом, выводится как кормовая добавка для скота. Также получается бетаиновая фракция и экстракт.

Полученный в процессе дешухаризации мелассы экстракт отправляется на хранение, далее поступает в кристаллизационное отделение сахарного завода для выработки белого сахара.

Технология позволяет извлечь из мелассы около 80% оставшейся сахарозы.

Бетаиновая фракция направляется на дальнейшую переработку для получения товарного бетаина.

Рафинат в соответствии с ТУ 9112-002-01503401-2011 - это густая сиропобразная непрозрачная жидкость темно-коричневого цвета, со специфическим запахом и горьким вкусом. Содержание сухих веществ в ней не менее 50 %, а по массе сухого вещества: сахарозы не менее 10-18 %, азотистых веществ не менее 24 %, минеральных соединений не менее 20 %, рН 6,5-11,0, плотность 1100-1200 т/м³.

Применяется непосредственно в кормлении жвачных животных в смеси с другими кормами [3], улучшает их вкусовые свойства. Технологические качества обессахаренной мелассы позволяют использовать её в системах ввода жидких добавок при изготовлении комбикормов [4].

Обессахаренная меласса имеет и другие направления использования:

- как добавка в рассолы антигололедных смесей;
- как оригинальное топливо;
- в составе удобрений с эффектом раскисления почв;
- при формовании и прессовании брикетированных углей и другие.

Предложен способ получения ликвидного товарного продукта на основе свекловичной обедненной мелассы, соответствующего требованиям нормативной документации, простой в реализации, с низкими энергетическими затратами. Суть способа заключается в использовании обедненной мелассы в качестве растворителя для густых продуктов, в том числе сахаров, накапливающихся в виде осадков в сборниках и резервуарах после завершения производственного сезона и не пригодных к переработке по действующей технологической схеме. Получаемый на их основе продукт по своим характеристикам соответствует товарной мелассе и подлежит реализации на общих основаниях [5].

Список литературы

1. Шердани А.Д. Супербарботаж – инновационная технология очистки свекловичной мелассы. Сравнение с современными аналогами / А.Д. Шердани – Сахар, 2021. – № 5. – С.24-39.
2. Дешугаризация (переработка свекловичной мелассы, выработка экстракта, бетаина, обедненной мелассы): Электронный ресурс. Режим доступа: http://osk-prodimex.ru/page1_3.htm. Дата обращения 11.10.2022.
3. Круглик С.В. О способе использования обеднённой мелассы. – Сахар, 2020. - № 1. – С.14-18.
4. Афанасьев В.А., Щерблюкин В.В., Филиппов П.В. Автоматизированные линии ввода жидких компонентов (мелассы) в комбикорма. – Сахар, 2018. - № 8. – С.53-55.
5. Кульнева Н.Г., Ноздревых Ю.А. Патент РФ № 2761113 Способ утилизации обедненной мелассы. – Заявл. 22.01.2021, Опубл. 06.12.2021, Бюл. № 34.

Kulneva N.G., Fedoruk V.A., Zharkova I.M., Plotnikova I.V. TO THE QUESTION OF RATIONAL USE OF PRODUCTS OF DEEP PROCESSING OF MELASSE

Beet molasses is the main source of sucrose losses in production. The loss of sugar in molasses is due to the composition of beet non-sugars, which depends on the conditions of vegetation, storage and processing of raw materials. Molasses is widely used in related industries, but most of it is used for feed purposes, which reduces the economic effect due to the high cost of sucrose contained in it. A promising method for processing molasses is its desugaring, which results in the production of sugar-containing and betaine-containing fractions used for the production of sugar and betaine, respectively. The waste product of the process is raffinate (de-sugared molasses), the processing of which has not yet been sufficiently developed. A method is proposed for using depleted molasses as a solvent for thick and free-flowing semi-products of sugar production, which cannot be used for processing. The method allows to obtain liquid marketable products that meet the requirements for beet molasses.

Keywords: Beet molasses, desugaring methods, extract, depleted molasses.

УДК 664.8/9:664.8.022.7

Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ (БЛЮД) ИЗ КРУП

Использование нетрадиционного сырья в производстве продуктов питания и кулинарной продукции – актуальное научное направление. Нетрадиционное сырье, содержащее в своем составе большое количество биологически активных веществ, повышает пищевую и биологическую ценность готового изделия, делая его функциональным пищевым продуктом. В статье рассмотрена возможность использования порошка из семян тыквы в производстве изделий из круп. Семена тыквы высушивали и измельчали на специальных мельницах до фракционного состава менее 50 мкм с последующим просеиванием ситовым методом. Полученный порошок вносили в рецептуру каши гречневой рассыпчатой в количествах от 0,1 до 10 % взамен

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

крупы за 5 минут до окончания тепловой обработки и определяли органолептические показатели качества. Наилучшим был признан экспериментальный образец с внесением 0,5 % порошка семян тыквы взамен крупы гречневой. Проведены исследования физико-химических показателей качества и микробиологических показателей безопасности. Определена общая зольность. Аналитически установлено содержание полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Доказано увеличение линоленовой кислоты, клетчатки и гемицеллюлозы, бета-каротина, калия и кальция в экспериментальном образце по сравнению с контрольным. На разработанное блюдо составлена нормативная документация.

Ключевые слова: порошок из семян тыквы, блюда из круп, показатели качества, показатели безопасности, пищевая ценность.

Современное развитие пищевых технологий из растительного сырья сталкивается с проблемами дефицитных состояний по микро- и макронутриентам [1]. На государственном уровне в рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности РФ проводят мониторинг качества пищевой продукции, находящейся в обращении на рынке по критериям физической доступности, а именно обеспеченности рационов физиологическими нормами потребления по пищевой и биологической ценности. Дополнительным фактором, усугубляющим дефицитные состояния, является фальсификация пищевой продукции, которая согласно докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в РФ в 2021 году» составляет 26 % всей пищевой продукции. Авторами представлена технология увеличения биологической ценности за счет использования нетрадиционного сырья, являющегося источником биологически активных веществ.

В настоящее время большое внимание уделяется альтернативным источникам макро- и микронутриентов. Многие вторичные сырьевые ресурсы содержат целый комплекс полезных для здоровья компонентов [2]. В качестве функционального пищевого ингредиента, повышающего пищевую и биологическую ценность, предложено использование порошка из семян тыквы. Как известно, семена тыквы богаты пищевыми волокнами (29–30 %), растительным белком (до 25 %), в том числе незаменимыми аминокислотами, жирами (до 51 %), в том числе полиненасыщенными жирными кислотами (линоленовая кислота, линолевая кислота), витаминами (группы В более 0,4 мг/100 г, РР 5,27 мг/100 г и др.), минеральными веществами (фосфор 1238 мг/100 г, калий 851 мг/100 г, магний 564 мг/100 г и др.). Высокая биологическая ценность семян тыквы позволяет их использовать для профилактики гипертонии, сахарного диабета. Это хорошее мочегонное и желчегонное средство [3], [4].

Как известно, изделия и блюда из круп отличаются невысоким содержанием пищевых волокон, белка, ненасыщенных жирных кислот, бета-каротина и т.д., поэтому внесение порошка из семян тыквы способствовать сбалансированности и повышению пищевой и биологической ценности, что является актуальным научным направлением.

Цель работы – обосновать возможность использования порошка из семян тыквы в технологии изделий из круп.

В качестве объекта исследования было выбрано блюдо «Каша гречневая рассыпчатая» (рецептура № 297 Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания).

Внесение порошка тыквы моделировали в интервалах от 0,1 до 10 % взамен крупы гречневой. Кашу готовили на воде. Порошок просеивали и добавляли за 5 минут до окончания тепловой обработки. Готовые экспериментальные образцы исследовали на органолептические показатели качества. Наилучшим был признан экспериментальный образец с внесением 0,5 % порошка из семян тыквы взамен крупы гречневой.

Данный экспериментальный образец исследовали по физико-химическим показателям качества:

- массовая доля сухих веществ (метод высушивания на аппарате ВЧ);
- массовая доля жира (экстракционно-весовой метод).

Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Результаты физико-химических показателей качества образцов

Параметр	Контрольный образец	Экспериментальный образец
массовая доля сухих веществ, %	42±1,0	41±1,0
массовая доля жира, %	1,5±0,5	2,6±0,5

Массовая доля сухих веществ в экспериментальном образце находится в пределах контрольного образца, а прирост содержания жира составляет 1,1 %, что связано с высоким содержанием жирных кислот в порошке из семян тыквы.

Сравнительный анализ пищевой ценности образцов представлен в табл. 2.

Таблица 2 Результаты расчета пищевой ценности образцов (на 100 г готового изделия)

Нутриенты	Контрольный образец	Экспериментальный образец
Белки, г	6,17	6,82
Жиры, г	1,62	2,60
Углеводы, г	27,98	28,18
Пищевые волокна, г	2,01	2,52

Установлено, что по пищевой ценности экспериментальный образец превосходит контроль по всем нутриентам.

Поскольку порошок из семян тыквы – источник жирных кислот, то был проведен анализ на содержание полиненасыщенных жирных кислот. Прирост по линолевой кислоте составил 41 %, а по линоленовой увеличился в 5 раз.

Пищевые волокна в экспериментальном образце представлены главным образом клетчаткой и гемицеллюлозой.

Определенный научный интерес представляет анализ изменения минерального состава экспериментального образца [5]. Установлена общая зольность методом сжигания навести в муфельной печи. Общая зольность составила 674,52 мг у контрольного и 694,46 мг у экспериментального образца. Заметное увеличение наблюдалось у калия (на 2,4 %), кальция (4,8 %).

Отмечено увеличение бета-каротина в экспериментальном образце в 7,5 раз по сравнению с контрольным.

Экспериментальный образец исследовали по микробиологическим показателям безопасности:

– КМАФАнМ (определяли по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»);

– БГКП (колиформы) (определяли по ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек»);

– протей (определяли по ГОСТ 28560-90 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*»);

– бактерии рода сальмонелла (определяли по ГОСТ 31659-2012 «продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*»);

– *S. aureus* (ГОСТ 31746-2021 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*»).

Результаты проведения микробиологических исследований экспериментального образца показали его соответствие требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Резюмируя полученные данные, можно сделать вывод о перспективах использования порошка из семян тыквы в технологии изделий и блюд из круп, что позволит расширить их ассортимент и увеличить пищевую и биологическую ценность.

Список литературы

1. Лаврова, Л.Ю. Ресурсосберегающая технология получения порошкообразных пищевых ингредиентов из вторичных зерновых ресурсов [Текст] / Л.Ю. Лаврова, Е.Л. Борцова, О.А. Храмцова // Сборник научных трудов 15-ой Всероссийской научно-практической конференции «Современное хлебопекарное производство: перспективы развития». - Екатеринбург: УрГЭУ. - 2014. - С. 109–112.
2. Лаврова, Л.Ю. Современные методы переработки и использования вторичных зерновых ресурсов в производстве продуктов питания для населения региона [Текст] / Л.Ю. Лаврова // материалы II Международной научно-практической конференции «Урал – XXI век: Регион инновационного развития». - Екатеринбург: УрГЭУ. 2017. - Т. 2. - С. 215–218.
3. Ежова, К.С. Семена тыквы – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания [Текст] / К.С. Ежова, М.В. Михайленко, Ю.Н. Никонович и др. // Современные проблемы науки и образования. Краснодар: Кубанский государственный технический университет. - 2015. - № 2-3. - С 20.
4. Каримова, Ш.М. Перспективный источник пищевого белка – тыквенные семена [Текст] / Ш.М. Каримова // Точная наука. - Самарканд: Самаркандский институт экономики. - 2020. - № 23. - С. 12–15.
5. Лаврова, Л.Ю. Повышение витаминно-минерального состава блюд из круп [Текст] / Л.Ю. Лаврова // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании». Екатеринбург: УрГЭУ. - 2019. - С. 77-81.

Lavrova L.Yu., Bortsova E.L. USE OF PUMPKIN SEEDS POWDER IN THE PRODUCTION OF CEREAL PRODUCTS

The use of non-traditional raw materials in the production of food and culinary products is an actual scientific direction. Unconventional raw materials containing a large amount of biologically active substances increase the nutritional and biological value of the finished product, making it a functional food product. The article considers the possibility of using pumpkin seed powder in the production of cereal products. Pumpkin seeds were dried and ground in special mills to a fractional composition of less than 50 μm , followed by sieving. The obtained powder was added to the buckwheat crumbly porridge formulation in amounts ranging from 0.1 to 10% in place of cereals 5 minutes before the end of heat treatment, and organoleptic quality indices were determined. The best was the experimental sample with the introduction of 0.5% pumpkin seed powder instead of buckwheat cereals. Studies of physical and chemical indicators of quality and microbiological indicators of safety.

Keywords: *pumpkin seeds powder, cereal dishes, quality indices, safety indices, nutritional value.*

УДК 664.66.022.39

Ладнова О.Л., Корячкина С.Я. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В работе представлены результаты исследования смеси, состоящей из цельносмолотой муки и порошков из водорослей и створок морского гребешка. Установлено, что смеси оказывают положительное влияние на процесс созревания теста и показателей качества готовых изделий: увеличивается удельный объем хлеба, улучшается пористость мякиша и органолептические свойства, повышается содержание в хлебе йода и кальция, при этом энергетическая ценность снижается.

Ключевые слова: *хлебобулочные изделия, цельносмолотая мука, мука ячменная, мука пшеничная, мука ржаная, порошок из створок морского гребешка, порошок из водорослей.*

В рамках программы правительства РФ по поддержанию активного долголетия перспективным направлением является совершенствование рецептуры хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Пшеничная мука высшего сорта, традиционно применяемая для производства хлебобулочных изделий, обладает хорошими технологическими свойствами, но имеет недостаточно сбалансированный химический состав.

Источником полезных нутриентов служит зерновое сырье и продукты их переработки [1]. Ячменная цельносмолотая мука представляет собой продукт переработки ячменя. За счет высокого содержания лизина, белки ячменя являются более ценными, по сравнению с белками пшеницы. Кроме этого, ячмень превосходит зерно пшеницы по содержанию клетчатки [2, 3]. Пшеничная мука является продуктом переработки пшеничной крупы, получаемой из зерен проса, прошедшего очистку от оболочек и зародыша. Содержание белка в пшенице не отличается от содержания белка в пшенице. Преимуществом пшеничной муки является высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, витаминов группы В, каротиноидов, а также кальция, железа, калия, цинка, магния [4]. Белок зерна ржи также содержит больше незаменимых аминокислот, таких как лизин, аргинин, треонин, метионин, валин и цистин по сравнению с зерном пшеницы [5]. Мука ржаная цельносмолотая богата кальцием, магнием, калием и фосфором, а также витаминами В₁ и В₂ [6].

Перспективными источниками таких элементов как кальций, йод являются продукты переработки гидробионтов – водорослей и моллюсков. Имеются сведения, что морские водоросли содержат альгиновую кислоту и ее соли, а также фукоиданы, обладающие сорбирующими свойствами, а также антиэкологическим потенциалом, антикоагулянтной и противовоспалительной активностью и нейропротективными эффектами [7]. Из сушеных пищевых морских водорослей в результате тонкого измельчения вырабатывается добавка «Ламинар», которая представляет собой тонкодисперсный порошок с размером частиц 2-10 мкм, влажностью не более 10 % и массовой долей йода – не менее 0,1 % в пересчете на сухое вещество. Нами установлено положительное влияние данной добавки на бродильную активность теста, на качество выпеченного хлеба, структурно-механические свойства мякиша хлеба при хранении и пищевую ценность хлеба. [8]. Перспективным источником минеральных веществ могут служить и отходы промышленного значения – створки морского гребешка. Микронизированный порошок из створок морского гребешка содержит много кальция (91,72 %), марганца (1,05 %), железа (0,086 %) и других минеральных веществ. При этом усвояемость кальция составляет более 90 % [9].

Цель работы – изучение влияния нетрадиционного сырья при производстве обогащенных хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

В качестве базовой была взята однофазная рецептура хлеба, из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, дрожжей хлебопекарных прессованных (1,5 %) и соли пищевой (1,5%) – контрольный образец. Опытные образцы содержали смесь для обогащения муки 3% (образцы 1, 3 и 5) и 6% (образцы 2, 4 и 6) от массы муки. Рецептура смеси включала цельносмолотую ячменную или ржаную или пшеничную муку, добавку «Ламинар» и микронизированный порошок из створок морского гребешка. Физико-химические показатели качества смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества смеси для обогащения муки

Наименование показателя	Значение
Влажность, %, не более	15,0
Крупность помола, % остаток на сите по ГОСТ 4403-91, не более	2,0
Проход через сито по ГОСТ 4403-91, % не более	10,0
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг смеси, не более	3,0
Массовая доля йода, мг/100 г, не менее	13
Массовая доля кальция, мг/100 г, не менее	1400

Образцы 1 и 2 содержали смесь с добавлением муки ячменной цельносмолотой, образцы 3 и 4 – смесь с мукой пшеничной, а образцы 5 и 6 – смесь с мукой ржаной цельносмолотой. Тесто замешивали на лабораторной тестомесильной машине. У образцов теста определяли физико-химические (влажность, кислотность после брожения) и структурно-механические (предельное напряжение сдвига после брожения) показатели.

Влажность и кислотность с помощью стандартных методик, а общую деформацию сжатия теста – на приборе «Пенетрометр АП 4/2». Образцы теста, после формования и расстойки выпекали в формах и оценивали физико-химические и органолептические показатели качества изделий через 4 часа после выпечки. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние смеси для обогащения муки на показатели качества теста и хлеба из пшеничной муки

Наименование показателей	Контрольный образец	Образцы с ячменной мукой		Образцы с пшеничной мукой		Образцы с ржаной мукой	
		1	2	3	4	5	6
Влажность теста, %	43,0±0,5	42,1±0,5	41,6±0,5	42,5±0,5	41,5±0,5	42,1±0,5	41,1±0,5
Кислотность теста после брожения, град,	3,1±0,1	3,0±0,1	3,2±0,1	3,0±0,1	3,0±0,1	3,2±0,1	3,2±0,1
Продолжительность брожения, мин	180	170	150	170	160	170	160
Предельное напряжение сдвига теста после брожения, Па	5,46	5,64	4,53	4,91	4,80	4,87	5,03
Влажность хлеба, %	41,2±1,5	41,7±1,5	40,3±1,5	43,2±1,5	42,8±1,5	42,8±1,5	42,2±1,5
Удельный объем хлеба, см ³ /г	1,45±0,5	1,4±0,5	1,50±0,5	1,48±0,5	1,55±0,5	1,47±0,5	1,52±0,5
Пористость мякиша, %	79,4	81,4	78,9	83,15	78,8	83,1	79,6
Органолептическая оценка хлеба, балл	73	73	76	75	75	77	75

Анализ полученных данных показал, что компоненты смеси оказывают влияние на цвет теста, влажность, скорость кислотонакопления и предельное напряжение сдвига. При увеличении дозировки смеси для обогащения у теста появлялся сероватый оттенок и увеличивалось количество включений, особенно у образцов 2 и 6, что связывали с наличием большого количества отрубянистых частиц у цельносмолотой ячменной и ржаной муки. Влажность образцов теста 1 и 2 была ниже значений контрольного образца, что связывали с более высокой водопоглощительной способностью ячменной муки. У остальных опытных образцов значения влажности находились на одном уровне с контрольным образцом. При увеличении дозировки смеси для обогащения продолжительность брожения сокращалась, для образцов с ячменной мукой на 30 минут, для образцов с пшеничной и ржаной мукой – на 20 минут. Предельное напряжение сдвига опытных образцов теста с ячменной и пшеничной мукой снижалось с увеличением дозировки смеси. По отношению к контролю значения предельного напряжения сдвига образцов теста с ячменной мукой при дозировке смеси 3% было выше на 5,2%, а при увеличении дозировки смеси до 6% – ниже значений контрольного образца на 12,5%. У образцов теста с пшеничной мукой значения предельного напряжения сдвига были ниже значений контрольного образца на 5,2 и 7,3% соответственно для образцов 3 и 4. У образцов теста с ржаной мукой значения предельного напряжения сдвига были ниже значений контрольного образца на 2,9 и 6,2% соответственно для образцов 5 и 6.

При увеличении дозировки смеси во всех опытных образцах наблюдалось увеличение удельного объема хлеба, однако по сравнению с контролем у образцов с дозировкой смеси 3% значения не изменялись, а у образцов 4 и 6 (с дозировкой смеси 6%) были выше значений контрольного образца на 6,8 и 4,8% соответственно. Отсутствие изменений у образцов 1 и 2 связывали с низкой газодерживающей способностью ячменной муки, а у образцов 3 и 5 – с незначительными дозировками компонентов смеси. При анализе полученных данных влияния смеси на пористость готовых изделий установлено увеличение значений этого показателя для образцов 1, 3 и 5 на 2,5%, 4,7% и 4,7%, у остальных образцов, значения пористости оставались на уровне значений контрольного образца.

При органолептической оценке экспертами отмечено увеличение включений в мякише хлеба при увеличении дозировки смеси, что придавало более темный оттенок мякишу образцов хлеба 2, 4 и 6. Пористость мякиша хлеба опытных образцов была равномерной, при этом поры были более мелкие по сравнению с контролем. Наибольшее количество баллов получили образцы 2, 3 и 5. Пищевую ценность определяли расчетным методом с учетом содержания основных пищевых веществ в исходном сырье и рецептурного количества смеси, расчеты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние смеси для улучшения муки на содержание основных пищевых веществ и энергетическую ценность контрольного и опытных образцов хлеба

Наименование	Контрольный образец	Образцы с ячменной мукой		Образцы с пшеничной мукой		Образцы с ржаной мукой	
		1	2	3	4	5	6
Белки, г	7,62	7,51	7,41	7,53	7,43	7,50	7,38
Жиры, г	0,75	0,75	0,76	0,77	0,79	0,75	0,75
Углеводы, г	53,33	52,36	51,39	52,43	51,54	52,4	51,48
Йод, мг	0	0,28	0,57	0,28	0,57	0,28	0,57
Кальций, мг	18,62	326,22	633,82	326,22	633,82	326,22	633,82
Энергетическая ценность, ккал	248,35	243,99	239,63	244,45	240,56	244,23	240,12

Анализ полученных данных показал, что добавление смеси приводит к снижению содержания белка на 1,44 – 3,14 %, углеводов – на 1,7 – 3,6 % и калорийности на 1,75 – 3,5 %, при этом содержание жиров не изменяется, а содержание йода и кальция увеличивается до 0,28 – 0,57мг% и до 326 – 664мг% соответственно.

Таким образом, смеси для улучшения муки, содержащие цельнозерновую ячменную, ржаную и пшеничную муку, а также порошок из водорослей «Ламинар» и порошок из створок морского гребешка оказывают положительное влияние на продолжительность созревания теста и его консистенцию, способствуют увеличению удельного объема хлеба, его пористости и повышению пищевой ценности: суточная потребность в кальции удовлетворяется на 50%, а потребность в йоде удовлетворяется полностью.

Список литературы

1. Комарова, О. Н. Значение злаковых в питании человека / О. Н. Комарова, А. И. Хавкин // Вопросы детской диетологии. – 2017. – Т. 15. – № 4. – С. 45-51.
2. Типсина Н. Н., Пуляева О. С. Биологическая ценность продуктов переработки ячменя // Вестник КрасГАУ. 2013. №8. С. 226-229
3. Волкова, Е. С. Разработка технологии безопасных пищевых продуктов повышенной пищевой ценности с использованием ячменной муки / Е. С. Волкова, Е. Н. Артемова // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма : Материалы V Международной студенческой Интернет-конференции, Орел, 15 января – 15 2017 года / Под общей редакцией Е.Н. Артемовой, Н.В. Глебовой. – Орел: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2017. – С. 141-146.
4. Ладнова, О. Л. Влияние нетрадиционных видов муки на качество сахарного печенья при хранении / О. Л. Ладнова, С. Я. Корячкина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 10. – С. 219-223.
5. Мистенева, С. Ю. Продукты переработки цельного зерна и перспективы их использования при производстве мучных кондитерских изделий / С. Ю. Мистенева // Пищевые системы. – 2022. – Т. 5. – № 3. – С. 249-260.
6. Бочкарева З.А. Сравнительная оценка показателей ржаного хлеба на заквасках спонтанного брожения / З. А. Бочкарева, О. Н. Пчелинцева, К. Н. Белякова, С. К. Сагандыкова // Ползуновский вестник. – 2022. – № 1. – С. 23-30.
7. Семенова, Е. В. Использование морских водорослей в медицине и фармации / Е. В. Семенова, А. С. Билименко, В. В. Чеботок // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 5. – С. 118-127
8. Корячкина С.Я., Ладнова О.Л. Применение добавки «Кальцемарин» для повышения минеральной ценности хлеба // Хлебопродукты. – 2014. – №3. – С. 46-49
9. Ладнова, О. Л. Применение порошкообразного продукта "Ламинар" в технологиях функциональных хлебобулочных изделий / О. Л. Ладнова, С. Я. Корячкина, Л. С. Большакова // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2016. – № 2. – С. 93-99.

Ladnova O.L., Koryachkina S.Y.
**PROSPECTS FOR THE USE OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN THE
TECHNOLOGY OF ENRICHED BAKERY PRODUCTS**

The paper presents the results of a study of a mixture consisting of wholegrain flour and powders from algae and scallop shells. It was found that the mixtures have a positive effect on the process of dough maturation and quality indicators of finished products: the specific volume of bread increases, the porosity of the crumb and organoleptic properties improve, the content of iodine and calcium in bread increases, while the energy value decreases.

Keywords: bakery products, wholegrain flour, barley flour, millet flour, rye flour, scallop shells powder, algae powder.

УДК 663.31

Лазарев В. А., Тихонов С. Л., Ледяев И. А.
ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СИДРА

Кратко описывается история сидра, его появление и распространение по земному шару. Представлена классификация в зависимости от способа изготовления, обработки и добавления сахара. Не вдаваясь в детали производственного процесса, кратко описана технология производства. Приведены требования, прилагаемые к качественному составу сырья. Рассмотрено количественное производство сидра в мировом масштабе и в Российской Федерации.

Ключевые слова: сидр, плодовые вина, яблочное вино, история виноделия, производство, яблочное сырье.

Актуальность становления отечественного производства плодовых вин, в том числе и сидра продиктована, экономическими и политическими соображениями окружающей нас действительности.

Цель исследования - проведение обзорного анализа используемых технологий производства, определение качества сырья, а также формирование у потребителя представления об исследуемом продукте.

Процесс изготовления сидра в Средиземноморье был известен человечеству давно, так одни из самых ранних описаний производства, были обнаружены еще в трудах Плиния Старшего (I век н. э.). В дальнейшем производство развивалось в странах Европы: во Франции в IX веке, а также на Британские островах, где к XVI–XVIII векам это производство превратилось в настоящее искусство [7]. Производству сидра посвящены многие научные труды, такие как: «Помона» Джона Эвелина (1664), «Винум Британикум» Дж. Уорлиджа (1678) и «Трактат о сидре и перри» Т. Найта (1801). Даже Исаак Ньютон и Томас Джефферсон изготавливали сидр в своих поместьях [5].

Согласно статистике Федеральной службы по регулированию алкогольного рынка в РФ наблюдается рост производства и продаж сидра, пуаре и медовухи с 2014 года по 2020 год. Производство (тыс. дал): в 2014 - 1226,3; в 2015 - 5427,5; в 2016 - 25695,4; в 2017 - 6068,9; в 2018 - 6246,0; в 2019 - 6406,6; в 2020 - 8133,2. Продажи (тыс. дал): 2014 - 1897,0; в 2015 - 4277,3; в 2016 - 16630,3; в 2017 - 11512,7; в 2018 - 6830,6; в 2019 - 6672,4; в 2020 - 7443,8 [2].

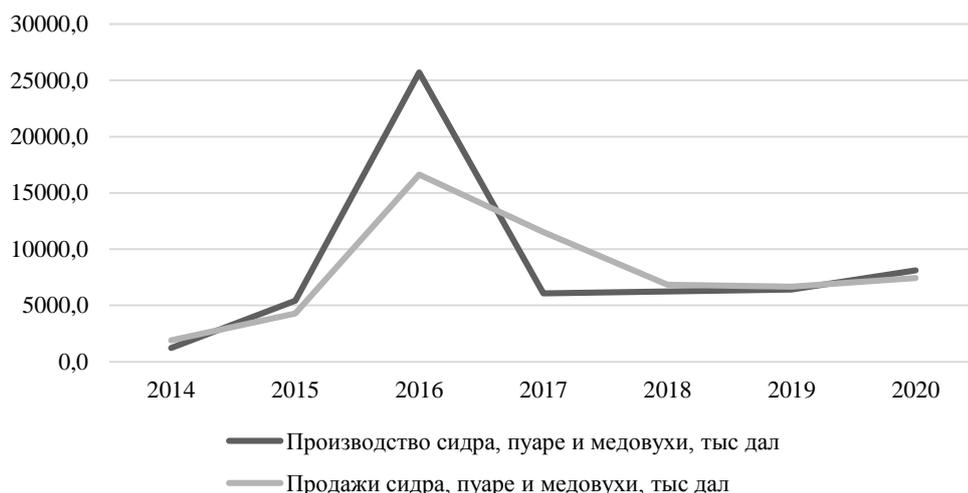


Рисунок 1 - Динамика производства сидра в Российской Федерации

Анализируя данные по производству и продаже сидра в РФ можно обнаружить, что в 2014 и 2015 год происходило увеличение производство сидра, примерно наравне с его продажами, в 2016 году наблюдается резкий подъём роста отечественного производства, но в силу малой заинтересованности потребителя в продукте, продажи по соотношению с производством были меньше, что уже в 2017 году приводит к падению уровня производства, и достаточно плавному уменьшению продаж, которое уравнивается с производством только в 2018 году. С 2017 по 2020 год рост производства возобновляется, с 2018 по 2020 годы рост продаж, с небольшим уменьшение в 2019 году.

Большой ассортимент сидра обусловлен технологическими особенностями его производства, присутствием или отсутствием избытка углекислого газа, количеством сахара, внесённом при приготовлении напитка и другими показателями. Используя, ГОСТ Р 58011—2017 «Сидры традиционные. Технические условия» дадим определение исследуемому напитку и рассмотрим классификацию сидра.

Традиционный сидр - продукт с объемной долей этилового спирта не менее 1,2% и не более 6,0%, изготовленный в результате спиртового брожения свежего яблочного сусле, изготовленного из яблок, без добавления или с добавлением сахара, без насыщения или с искусственным насыщением двуокисью углерода или насыщением двуокисью углерода в результате брожения. По способу обработки традиционные сидры подразделяют: на фильтрованные, нефилтрованные осветленные и нефилтрованные неосветленные. Традиционные сидры в зависимости от массовой концентрации сахаров подразделяют: на сухие; полусухие; полусладкие; сладкие [1].

Из данной классификации можно заключить, что определённый сидр, может найти своего потребителя, которому он придётся по вкусу. Технология производства сидра состоит из: сбраживания яблочного сока, снятия с дрожжевого остатка, обработки виноматериала, снятия с осадка, фильтрации, купажирования сидровых материалов, обработки купажа, снятия с осадка фильтрованием, добавления сахара, охлаждения и сатурации, розлива [6]. При производстве сидра из концентрированного яблочного сока следует особое внимание уделить водоподготовке [4].

Сырьём для производства сидра являются специальные технические «сидровые» сорта яблок, с высокой концентрацией танина, придающего готовому напитку пикантную горечь, терпкость и полноту ощущения во рту. Танины к тому же препятствуют расщеплению пектина, благодаря чему мезга из яблок с высоким содержанием полифенолов легче отжимается [7].

Основные отличия сидровых сортов яблок: 1. Органолептические показатели (плотная и сочная мякоть). 2. Высокая лёжкость (сохраняются длительное время без размягчения). 3. Биохимический состав (высокая массовая концентрация фенольных

веществ, обладающих дубильными свойствами (танин), высокая концентрация сахаров, невысокое содержание органических кислот). Требования к качеству сидровых сортов яблок приведены в таблице 1 [3].

Таблица 1 - Требования к качеству сидровых сортов яблок

Тип яблок	Содержание в яблоках		
	Танин, %	Сахар, г/100 см ³	Органические кислоты, г/дм ³
Сладкие	< 0,2	12-14	< 4,5
Горько-сладкие	> 0,2	15	< 4,5
Горько-кислые	> 0,2	10	> 4,5
Кислые	> 0,2	> 10	> 4,5

Для изготовления в России используют районированные яблоки осенне-зимних сортов, вызревают яблоки при хранении после достижения съёмной зрелости. Наступление созревания зависит от свойств каждого отдельного сорта и климатических условий произрастания в регионе [7]. В нашей стране наиболее подходящими для производства сидра являются зимние сорта яблок такие как Антоновка, Донешту, Ренет Бумажный, Грушовка, Боровинка, Уманское зимнее.

При производстве сидра можно использовать несколько яблочных сортов сразу, такой купаж играет большую роль при придании более сбалансированного вкуса и устойчивого аромата [3].

Отечественное производство сидра развивается и соответственно его развитие приводит к необходимости решения следующих задач: изучение процессов производства, правильной подбор сырья, его выращивание в Российских условиях, выведения новых яблочных сортов. При условии удовлетворения запросов потребителя. Сидр, может стать хорошей альтернативой продуктам пивоваренного производства, ведь яблони неприхотливые растения и урожая с них можно собирать на большой территории нашей страны.

Список литературы

1. ГОСТ Р 58011—3017 «Сидры традиционные. Технические условия»
2. Статистический сборник. Федеральная служба по регулированию алкогольного рынка в Российской Федерации. Основные показатели, характеризующие рынок алкогольной продукции в 2014-2016; 2017-2019 2018-2020 годах.
3. Белокурова Е. С., Иванченко О. Б. Биотехнология продуктов растительного происхождения: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 232 с.
4. В.А. Лазарев, Е.Г. Мирошникова, Г.Б. Пищиков. Малогабаритная установка финальной очистки воды с частичной деминерализацией для лабораторных нужд // Индустрия питания|Food Industry. 2018. Т. 3. № 4. С. 74–80. DOI 110.29141/2500- 1922-2018-3-4-9
5. Ли Э. Пигготт Дж. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пигготт (ред.); перевод с англ. под общ. ред. А. Л. Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – 552 с.
6. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Москва: ИНФРА-М, 2020. — 318 с.
7. Просеков, А. Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 2-е изд., перераб. и доп. – 262 с.

Lazarev V. A., Tikhonov S. L., Ledyayev I. A.

OVERVIEW ANALYSIS OF CIDER PRODUCTION TECHNOLOGY

The history of cider, its appearance and distribution around the globe is briefly described. The classification is presented depending on the method of manufacture, processing and addition of sugar. Without going into the details of the production process, the production technology is briefly described.

The requirements attached to the qualitative composition of raw materials are given. The quantitative production of cider on a global scale and in the Russian Federation is considered.

Keywords: *cider, fruit wines, apple wine, history of winemaking, production, apple raw materials.*

УДК 664.149

**Ларькина А.В., Сазонова А.В., Янова М.А.
АКВАФАБА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА**

В данной статье обосновывается целесообразность использования отвара бобовых культур (нута) – аквафабы, в производстве кондитерских изделий пастильной группы (зефира), а также описывается технология ее производства.

Ключевые слова: *зефир, аквафаба, аллерген, кондитерские изделия пастильной группы, нетрадиционное сырье, правильное питание, обогащение.*

На данный момент производство кондитерских изделий в России занимает 5 место, ежегодно вырабатывает около 2 тонн кондитерской продукции. В среднем потребление кондитерских изделий населением нашей страны составляет 10 кг на 1 человека.

Производство кондитерских изделий пастильной группы (зефира) составляет 10 % от общего объема производства кондитерских изделий [1].

Кондитерские изделия потребляются населением России ежедневно и присутствуют в рационе большинства людей. Потребление продукции кондитерской отрасли в сутки на 1 человека составляет около 50 грамм, в пересчете на калорийность продукции, составляет примерно 630 – 750 кДж [1].

Кондитерские изделия имеют повышенную энергетическую ценность, а также пониженную пищевую ценность. Содержание пищевых нутриентов, в кондитерских изделиях, имеет дефицитное значение, низкое содержание пищевых волокон, макро- и микроэлементов, а также витаминов. Пищевые адаптогены крайне важны для человека, поскольку способствуют нормальному протеканию физиологических процессов, метаболизму.

Для производства кондитерские изделия пастильной группы (зефира), основным сырьем является пюре фруктовое, белок куриного яйца, сахар, патока, желирующий агент (пектин, агар-агар), вкусовые и ароматизирующие вещества (лимонная кислота). Белок куриного яйца содержит в себе основные аллергены, а именно овомукоид, овальбумин, овотрансферрин, лизоцим. Аллерген овомукоид обладает наиболее аллергенными свойствами. Симптомами, у людей, у которых наблюдается пищевая аллергическая реакция на белок куриного яйца, могут выражаться в виде кожных высыпаний, тошноты, заложенности носа (аллергический ринит), судорог, бронхиальной астмы. Аллергическая реакция на белок куриного яйца распространена по России и достигает до 40 % от общего количества населения нашей страны [2, 3].

Вследствие чего, существует необходимость в расширении ассортимента продукции пастильной группы, которая бы обладала «антиаллергенными свойствами». Полученную новую разработку (кондитерскую продукцию с заменой белка на аквафабу) смогла бы употреблять та часть населения, которая имеет заболевания, связанные с пищевой аллергией.

Цель данного исследования является обоснование использования аквафабы (аквафаба из нута) в производстве получения нового пищевого продукта (зефира) для расширения ассортимента кондитерского сегмента продукцией с «антиаллергенными» свойствами.

Объект: аквафаба (из нута), кондитерские изделия пастильной группы (зефир).

Бобовыми культурами, которые используются для производства аквафабы, являются нут, чечевица, фасоль белая, фасоль красная. Они содержат в своем составе белковые вещества, незаменимые аминокислоты (20 – 25 %), крахмал (39 – 47 %). Бобовые культуры

также содержат пектиновые вещества, клетчатку, витамины (А, группы В, Е, РР, Д), макро и микроэлементы (кальций, натрий, калий, сера, фосфор, йод) [2].

В качестве сырья для производства аквафабы была выбрана бобовая культура – нут (турецкий горох), сорта Кабули.

В таблице 1 представлен химический состав и энергетическая ценность нута.

Таблица 1 – Химический состав и энергетическая ценность нута

Нутриент	Количество, гр.
1	2
Белки	20,1
Жиры	4,32
Углеводы	46,16
Пищевые волокна	9,9
Вода	14,0
Зола	3,0
Витамины	Количество, мг.
Витамина А	0,015
В – каротин	0,09
Витамина В1	0,08
Витамина В2	0,212
Витамина В4	95,2
Витамина В5	1,588
Витамина В6	0,535
Витамина В9	0,557
Витамина С	4,0
Витамина К	0,009
Витамин Е	0,821
Витамина РР	1,541
Макроэлементы	Количество, мг.
Калий	968,0
Магний	126,0
Кремний	92,0
Кальций	193,0
Фосфор	444,0
Хлор	50,0
Натрий	72,0
Сера	98,0
Микроэлементы	Количество, мг.
Железо	2,6
Цинк	2,86
Калорийность, ккал	309,0

Исходя из данных таблицы 1 показано, что нут (турецкий горох) содержит в такие витамины как А, группы В, С, Е, К и РР, так же содержит достаточное количество макро и микроэлементов [4].

Отвары бобовых культур, другими словами аквафаба, обладают пенообразующей, эмульгирующей, стабилизирующей способностями.

Данные свойства позволяют использовать их при производстве сбивных изделий, а именно зефира, но данных об исследовании этих свойств и их использования в производстве на данный день недостаточно. Также пенообразующая способность бобовых отваров определяется наличием в их составе белков, в том числе растворимой альбуминовой фракции, и наличием пентозан и пектиновых веществ в белковом растворе. Устойчивость пены из аквафабы определяется наличием углеводов – крахмала и клетчатки [5].

В ходе литературного обзора был определен примерный химический состав и пищевая ценность аквафабы, который представлен в таблице 2 [6].

Таблица 2 – Химический состав и пищевая ценность аквафабы

Нутриент	Количество, гр.
1	2
Белки	4,6
Жиры	0,56
Углеводы	10,58
Пищевые волокна	-
Органические кислоты	4,6
Зола	
Витамины	Количество, мг.
Витамина В1	0,052
Витамина В2	0,016
Витамина В4	20,800
Витамина В5	0,136
Витамина В6	0,074
Витамина В9	24,000
Витамина С	0,7
Витамина К	2,1
Витамин Е	0,55
Витамина РР	0,27
Макроэлементы	Количество, мг.
Калий	276,0
Магний	33,0
Кальций	47,0
Фосфор	92,0
Натрий	268,0
Сера	46,0
Микроэлементы	Количество, мг.
Железо, Fe, мг	1,470
Марганец, Mn, мг	0,318
Медь, Cu, мкг	162,000
Цинк, Zn, мг	0,560
Калорийность, ккал	82,0

Также в ходе литературного обзора, был определен химический состав белка куриного яйца [7]. Проведя сравнительную оценку между химическим состав аквафабы и химическим составом белка куриного яйца, было определено, что по содержанию ряда некоторых витаминов, а также макро – и микроэлементов белок куриного яйца уступает аквафабе. Данная сравнительная оценка представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная оценка аквафабы и белка куриного яйца

Нутриент	Аквафаба	Белок куриного яйца
1	2	3
Витамины		
Витамин В1, мг	0,052	0,004
Витамин В6, мг	0,074	0,01
Витамин В9, мкг	24,0	1,1
Макроэлементы		
Калий, мг	276,0	152,0
Кальций, мг	47,0	10,0
Магний, мг	33,0	9,0
Натрий, мг	268,0	189,0
Фосфор, мг	92,0	27,0
Микроэлементы		
Железо, мг	1,47	0,15
Марганец, мг	0,318	0,007
Медь, мг	162,0	52,0
Цинк	0,56	0,231

Технология производства аквафабы из нута (сорт Кабули)

Нут предварительно проходит первичную обработку, промывается для удаления пыли и загрязнений. Затем нут замачивается в холодной воде в течение 6 – 8 часов. По истечению времени, нут отваривается в течение 1,5 – 2 часов. Нутовой отвар уваривается на 50 % от исходной массы отвара. Готовый отвар процеживается через сито. Бобовый отвар (аквафабу) можно использовать как в охлажденном, так и в теплом виде. Аквафаба хранится 5 суток в холодильной камере или до двух месяцев в морозильной камере.

Готовый отвар (аквафабу) можно использовать в производстве кондитерских изделий пастильной группы (зефира). Для этого необходимое количество аквафабы, взятой по рецептуре, взбивают, постепенно увеличивая скорость и добавляя сахар, небольшими порциями, так же по рецептуре. Время взбивания достигает от 6 до 8 минут. Стоит отметить, что время взбивания яичных белков с яблочным пюре достигает 11-12 минут, для производства зефира.

На рисунке 1 показана взбитая масса из аквафабы нута.



Рисунок 1 - Взбитая масса из аквафабы нута

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование аквафабы, а именно аквафабы из нута, поможет расширить ассортимент пастильной продукции кондитерского сегмента. С помощью аквафабы из нута можно производить продукцию для населения, у которого есть заболевания аллергического характера. Также полная замена белка куриного яйца позволит обогатить изделие в наибольшем объеме витаминами (В1, В6, В9), макроэлементами (калий, кальций, натрий, магний, фосфор), микроэлементами (железо, марганец, медь, цинк).

Список литературы

1. Кондратова, И. И. Мировой рынок кондитерских изделий: состояние и перспективы / И. И. Кондратова, С. Е. Томашевич // Хлебопек. – 2012. - № 3. – С. 38-39.
2. Ларькина А.В., Янова М. А. Использование аквафабы в производстве кондитерских изделий пастильной группы/ В сборнике: Современные тенденции в пищевых производствах. 2022. С 52 – 55.
3. Urisu A., Kondo Y., Tsuge I. Hen's Egg Allergy. ChemImmunol Allergy. 2015 (101): 124–130. DOI: 10.1159/000375416. Epub 2015 May 21. Review.
4. Калорийность Нут (турецкий горох). Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/239.php, свободный. – Загл. с экрана
5. Васильева, А.Г. Семена бобовых культур как источник белка / А.Г. Васильева // Перспективные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья. – Краснодар, 2008. – С. 47 – 52.
6. Калорийность Аквафаба. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/2019842/, свободный. – Загл. с экрана
7. Калорийность Яичный белок. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/39.php, свободный. – Загл. с экрана

Larkina A.V., Sazonova A.V., Janova M.A.
AQUAFABA AS A RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF ZEFIR

This article substantiates the expediency of using a decoction of legumes (chickpeas) - aquafaba, in the production of confectionery products of the marshmallow group (marshmallow), and also describes the technology of its production.

Keywords: marshmallow, aquafaba, allergen, pastille confectionery, non-traditional raw materials, proper nutrition, enrichment.

УДК 636.2.082

Лебедько Е.Я.
**ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ**

В материале статьи представлены обобщенные результаты исследований по опыту реализации крупнейшего в России проекта по развитию специализированного мясного скотоводства в ООО «Брянская мясная компания» на территории Брянской области. В динамике анализируемых лет показано увеличение численности животных мясной абердин-ангусской породы, поголовья приплода, количества модульных типовых ферм, валового производства премиальной «мраморной» говядины. Так, например, в 2021 году компания произвела ее около 200 тыс. тонн (в живой массе), в то время когда в 2015 году этот показатель составил всего 40,5 тыс. тонн. В 2022 году планируется получение на фермах компании около 309 тыс. голов приплода. Большая численность мясного скота ставит перед компанией оперативное решение вопросов, связанных как в целом с технологическим циклом, так и с вопросами экологии. В недалекой перспективе компания будет производить около 400 тыс. тонн премиальной «мраморной» говядины с общей численностью поголовья мясного скота в 1 млн. голов.

Ключевые слова: абердин-ангусская порода, мясной скот, суточный прирост, живая масса, бычки, телята, фидлот, порода мясного скота вагю

Введение. В Российской Федерации в последние десять лет интенсивно начало развиваться специализированное мясное скотоводство. Главной его задачей является удовлетворение потребностей населения в высококачественной говядине. Существенно возросло за этот период в стране поголовье как чистопородного мясного скота, так и помесного. Значительное поголовье мясного скота поступило в Россию по импорту. Вместе с поголовьем в страну были импортированы инновационные решения, отдельные элементы в технологиях содержания, разведения, кормления, экономики и менеджмента мясного скота. Таким образом, в Россию был осуществлен трансфер новых технологий в мясном скотоводстве. Наиболее эффективно такие процессы осуществляются во вновь организованных специализированных предприятиях, имеющих профильную технологию мясного скотоводства. Обобщение работы таких предприятий—от начала проектирования, строительства и введения в строй, имеет неопределимый практический опыт для отечественного мясного скотоводства [1,3].

Одним из таких крупнейших проектов считается ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг». Ее деятельность была начата на территории Брянской области с 15 мая 2008 года. Основная программа начала реализации крупномасштабного проекта по производству премиальной «мраморной» говядины пришлась на 2009 год [3,4]. В связи с этим основной целью исследований явилось научно-методическое аналитическое обобщение опыта разработки и реализации крупнейшего в России и в Европе мегапроекта по производству высококачественной говядины с точки зрения технологии и экологии.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены на материалах ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» в период с 2009 по 2022 годы. Основной метод исследований --длительное зоотехническое наблюдение с аналитической оценкой статистических данных. В процессе исследований изучалась динамика изменения общей численности мясного скота абердин-ангусской породы, в т.ч. коров; валового производства

«мраморной» говядины. На основе полученных результатов нами была сформирована аналитическая исследовательская база данных по развитию специализированного мясного скотоводства в Брянской области. Биометрическая обработка данных была проведена по методике Е.Я. Лебедько и др.:2022 (Биометрия в MS EXCEL) [2]. В процессе исследований использовались экономико-статистические, логистико-теоретические и биолого-зоотехнические наблюдения.

Результаты исследований и их обсуждение. На территории Брянской области АПХ «Мираторг» создал крупнейшее в Европе и России производство высококачественной «мраморной» говядины. Отметим, что этот проект не имеет себе аналогов в России по своей технико-технологической оснащенности, экологической и промышленной безопасности, уровню ветеринарного контроля и ассортименту готовой мясной продукции, а по концентрации маточного поголовья коров и телок на одном предприятии проект АПХ «Мираторг» считается самым крупным и единственным в мире [1,3].

Производство премиальной говядины в Брянской области имеет общегосударственное значение и оно направлено на обеспечение продовольственной безопасности России и импортозамещение. Проект считается самым дорогим в мясном скотоводстве с общими инвестициями более 1 млрд. долларов США. В течение 15 лет своего функционирования ООО «Брянская мясная компания» показала высокую эффективность и значимость своей работы. Для сравнения отметим: если в 2013 году всего в Брянской области было произведено говядины (в живой массе) 28,5 тыс. тонн. С 2015 года компания начала наращивать производство премиальной «мраморной» говядины. К 2017 году валовое производство ее составило 82 тыс. тонн. В 2021 году было произведено «мраморной» говядины около 200 тыс. тонн (в живой массе).

В самом начале реализации проекта большое внимание специалистов компании было уделено формированию основного маточного стада коров и телок, как основы для дальнейшего развития отрасли мясного скотоводства. В 2011 году в компании было получено 111 тыс. голов приплода—телят; в 2017 году—165 тыс. голов; в 2018 году—194 тыс. голов. В 2022 году планируется получение приплода на фермах компании около 309 тыс. голов. Технология производства «мраморной» говядины базируется в компании на функционировании модульных типовых мясных ферм. На сегодня таких ферм на территориях шести регионов России насчитывается 108, в том числе в Брянской области 57 ферм (52,78%); 12 –в Калининградской области (11,1%) [5,6]. Мясная модульная типовая ферма предназначена для содержания 3000 коров со шлейфом и 120 быков-производителей. Общая численность мясного скота на каждой ферме составляет 6962 головы. Общая площадь земель на ферме составляет в среднем 5200 га, в том числе 25 огороженных участков пастбищ, общей площадью 3950 га по 158 га каждый. Такая организация производства говядины показала в течение уже длительного времени высокую эффективность и оригинальность. На строительство одной фермы затрачивалось около 3-х месяцев. С течением времени на типовой модульной ферме стандартное расчетное поголовье скота увеличивалось: коров—до 3500 (на 17%); общего поголовья – до 8048 голов (на 16%). В последние 4-5 лет в ООО «Брянская мясная компания» помимо основной мясной абердин-ангусской породы начали использовать новую мясную породу, японского происхождения – вагю. В технологии производства премиальной «мраморной» говядины на фермах соблюдаются строгие технологические стандарты и нормативы, рекомендации. По технологии откорм молодняка мясного скота (в основном бычков) начинается с 12—месячного возраста. Для этой цели в компании построены три фидлота крупные площадки открытого круглогодичного содержания. По сути, проект по мясному скотоводству в Брянской области является в основном вне конкуренции в России, на рынке производства «мраморной» говядины. На откорме бычки в сутки способны набирать 1400-1600 граммов и более.

ООО «Брянская мясная компания» при производстве говядины высочайшего качества эффективно применяет новейшие приемы и методы биотехнологии и геномной селекции:

- новые приемы искусственного осеменения коров и телок;
- использование сексированного (разделенного по полу) семени быков-производителей;
- внедрение метода трансплантации эмбрионов;
- применение расчетных индексов в геномной селекции.

Заключение. Внедряемый крупномасштабный проект в Брянской области по развитию специализированного мясного скотоводства и производству премиальной «мраморной» говядины стал технологической основой для возрождения и дальнейшего прогрессирующего развития в стране отечественного мясного скотоводства с целью обеспечения населения высококачественной говядиной.

Список литературы

1. Лебедько Е.Я. Инновационная технология производства премиальной «мраморной» говядины: Учебное пособие. – Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018.-140с.
2. Биометрия MS EXCEL: Учебное пособие для ВО /Е.Я. Лебедько., А.М. Хохлов., Д.И. Барановский., О.М. Гетманец.-3-е изд., стереотипное.-СПб.:Лань,2022.-172с.
3. Прохоров И.П., Наумович Р.В., Муланги Э.М. Современные технологии производства «мраморной» говядины //Научный альманах.-2016.-№5-3(19).-С.433-438.
4. Новые подходы к производству говядины на основе биоинженерных технологий /И.Ф. Горлов., В.И. Левахин., Д.А. Ранделин и др. –Элиста., 2015.-248 с.
5. Научное обоснование инновационных технологий производства говядины на Юге-Востоке России: Монография/Х.А. Амерханов., И.М. Дунин., А.Г. Кошаев и др. Краснодар: Издательство Кубанского ГАУ, 2019.-472 с.
6. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Откорм молодняка крупного рогатого скота на современных фидлотах: Практическое руководство.-Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013.-76с.

Lebedko E.Ya.

ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE PRODUCTION OF PREMIUM "MARBLE" BEEF

The article presents generalized research results on the experience of implementing the largest project in Russia for the development of specialized beef cattle breeding in Bryansk Meat Company LLC in the Bryansk region. The dynamics of the analyzed years shows an increase in the number of animals of the meat Aberdeen-Angus breed, the number of offspring, the number of modular model farms, the gross production of premium "marble" beef. For example, in 2021, the company produced about 200 thousand tons of it (in live weight), while in 2015 this figure was only 40.5 thousand tons. In 2022, it is planned to receive about 309 thousand heads of offspring on the company's farms. The large number of beef cattle puts before the company the prompt solution of issues related both to the technological cycle as a whole and to environmental issues. In the near future, the company will produce about 400 thousand tons of premium "marble" beef with a total number of beef cattle of 1 million heads.

Keywords: aberdeen-angus breed, beef cattle, daily gain, live weight, steers, calves, feedlot, wagyu beef cattle breed

УДК 579.8:633.63

Леонтьева Е.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФИЦИРОВАННОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Представлена характеристика трех групп бактерий, являющихся потенциально опасными для технологической линии производства сахара. Приведены основные методические аспекты их определения с использованием метода микроскопирования. Данная методика рекомендована для оценки инфицированности корнеплодов сахарной свеклы для соблюдения надлежащего санитарного состояния технологической линии.

Ключевые слова: сахарная свекла, слизиобразующие бактерии, гнилостные бактерии, молочнокислые бактерии, степень инфицированности, микроскопирование.

В современных условиях для повышения конкурентоспособности в свеклосахарном производстве актуальным является увеличения длительности хранения корнеплодов сахарной свеклы, используемых для производства сахара. В процессе вегетации и хранения в корнеплодах отмечаются различные физиологические процессы, которые активизируются патогенными бактериями и грибами, которые условно можно разделить на группы [1].

В первую группу входят молочнокислые бактерии семейства *Lactobacillaceae*, в которые в течение жизнедеятельности активно разлагают сахар до органических кислот (молочной и уксусной), то есть способствуют сильному снижению pH сахаросодержащих растворов при переработке инфицированного сырья [2].

Ко второй группе относятся гнилостные бактерии р. *Bacillus* и *Clostridium*, которые в результате поражения растворяют клетчатку корнеплода, формируя слизь. К основным последствиям поражения гнилостных бактерий является увеличение в них количества коллоидных веществ в полуфабрикатах, а также их цветности. Опасным свойством гнилостных бактерий является образование спор, которые беспрепятственно проходят все высокотемпературные стадии сокоочистки и накапливаются в готовой продукции – сахаре в виде термоустойчивых бактерий [3].

К третьей группе относятся бактерии р. *Leuconostoc*, представляющие собой специфическими и наиболее опасными для сахарных заводов бактерия. В результате жизнедеятельности бактериями образуется декстран, являющийся синтезируемым продуктом их метаболизма. Попадая с сырьем на сахарный завод, декстран повышает вязкость полуфабрикатов [4], в результате чего замедляется кристаллизация сахарозы в утфелях.

При более высокой концентрации декстрана происходит деформация кристаллов сахара, они приобретают иглообразную форму, ухудшается равномерность кристаллов сахара и растет количество конгломератов, утфель с такими кристаллами плохо центрифугируется, возрастают потери сахарозы в мелассе. Ухудшение гранулометрического состава кристаллов и увеличение количества конгломератов повышают гигроскопичность сахара, в связи с этим повышается опасность его порчи при хранении [5].

В целом зараженность корнеплодов бактериями отрицательно влияет не только на технологические качества сырья, но и ухудшает протекание технологических процессов, приводит к снижению качества полуфабрикатов и готовой продукции, повышает ресурсоемкость производства. Поэтому определение степени инфицированности корнеплодов сахарной свеклы является важным для предотвращения микробиологического инфицирования технологической линии.

В настоящее время среди методик определения инфицированности корнеплодов сахарной свеклы наиболее распространенным является метод микроскопирования, основанный на микроскопировании мазков. Связано это с тем, при его использовании можно достаточно быстро идентифицировать бактерии в сахарной свекле и принять предупредительные меры.

Методика позволяющая определить зараженность полуфабрикатов свеклосахарного производства на основе микроскопирования мазка разработана предприятием ООО “ПромАсептика”. В ходе проводимых исследований нами проводилось уточнение сущности методики, а также подготовки предметных и покровных стекол и выполнения микроскопирования мазков с чередованием полей зрения.

Предлагаемая методика по оценке степени инфицированности базируется на методе оптического прямого светлопольного микроскопирования мазка и основана на визуализации в присутствии специальных красителей молочнокислых, гнилостных бактерий, продуктов жизнедеятельности слизиобразующих бактерий, нахождении их

средней численности в одном поле зрения микроскопа по результатам подсчета в каждом из выбранных случайным образом десяти полей зрения, определении степени инфицированности сока исходя из значений содержания микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности.

Для получения достоверных результатов анализируют свекловичный сок, полученный непосредственно перед исследованием. Важным является чистота используемых предметных и покровных стекол, которые в течение суток выдерживают в растворе, состоящем из 30 см³ жидкого мыла и 50 г кальцинированной соды. Затем их моют поролоновой губкой в горячей воде, ополаскивают дистиллированной водой и раскладывают на бумажной салфетке для обсушивания.

Предметные стекла перед использованием обезжиривают: натирают хозяйственным мылом, держа пальцами за малые края, остатки хозяйственного мыла удаляют бумажной салфеткой, обе стороны предметного стекла протирают спиртовой салфеткой. При этом покровные стекла протирают с обеих сторон только спиртовой салфеткой. В случае правильной подготовки капля воды растекается равномерно, в противном случае она распадается на множество мелких капель, в этом случае необходимо провести повторное обезжиривание стекла.

Количество слизееобразующих бактерий определяют по количеству продуктов метаболизма слизееобразующих бактерий, которые представлены в виде светлых и бесформенных включений различной формы и размеров на темном фоне красителя «Блек 0». Для этого используют метод «раздавленная капля», основанный на окрашивании исследуемого материала красителем «Блек 0», которое выполняют поверхностью покровного стекла. В серединную часть предметного стекла бактериологической петлей наносят одну каплю свекловичного сока, рядом наносят каплю красителя «Блек 0». Покровное стекло, держа за торцовые стенки, располагают одним ребром относительно предметного стекла под углом 45° в месте нахождения капли красителя. Совершая возвратные движения, тщательно перемешивают каплю красителя и каплю сока, равномерно распределяя смесь по всей поверхности предметного стекла. Осторожно опускают покровное стекло, чтобы оно покрыло мазок в серединной части предметного стекла. Избытки окрашенного мазка убирают, осторожно промокая его бумажной салфеткой без смещения покровного стекла. В правильно приготовленном мазке поверхность стекла должна быть чистой от красителя, а окраска раздавленной капли под покровным стеклом бледно-серого цвета, без разводов.

Затем предметное стекло с мазком «раздавленная капля» располагают на предметном столике по центру объектива микроскопа покровным стеклом вверх и фиксируют подвижной цангой. Вращая винт конденсора, опускают его в крайнее нижнее положение, коромыслом на конденсоре закрывают диафрагму. На револьвере устанавливают объектив с кратным увеличением. Макровинтом поднимают предметный столик до соприкосновения покровного стекла с плавающей частью объектива.

При исследовании мазка используется программа Levenhuk, которая дополнительно устанавливается на персональный компьютер. Затем на рабочем столе компьютера настраивают следующие опции для анализа мазка «раздавленная капля»: баланс белого, контрастность приблизительно 90 %, яркость – -19 %. Макровинтом добиваются нечеткого изображения на экране ноутбука, а при помощи микровинта выполняют точную фокусировку изображения на экране.

При анализе свекловичного сока, полученного из сахарной свеклы, пораженной более чем на 80 % слизистым бактериозом, мазок «раздавленная капля» не полностью окрашивается и на предметном стекле образуются пустоты, искажающие результат (рис. 1а). В ходе проведенных исследований установлено, что количество красителя необходимо увеличить до 5 капель для получения однородного визуализированного поля (рис. 1б).

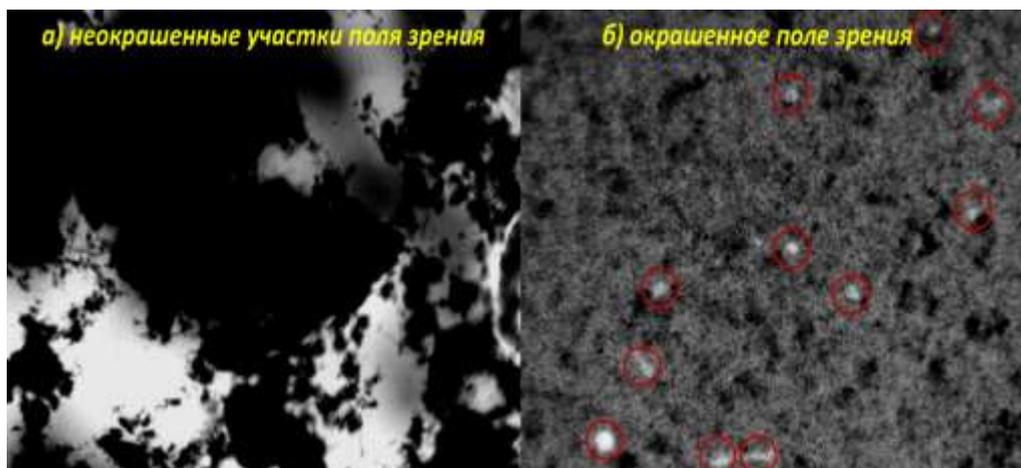


Рисунок 1 – Поля зрения микроскопа, показывающие уровень накопления продуктов метаболизма слизеобразующих бактерий (светлые включения)

Для определения продуктов жизнедеятельности слизеобразующих бактерий выполняют фотофиксацию каждого поля зрения в двух фокусах: первый – с резким фокусом – для выявления неокрашенных участков, второй – с размытым фокусом – для выявления непосредственно продуктов жизнедеятельности слизеобразующих бактерий, которые выглядят светлыми, бесформенными фрагментами разного размера без окантовки.

Для определения молочнокислых и гнилостных бактерий используют технику приготовления фиксированного мазка, с использованием красителя «Бирюзовый». Для этого на предметное стекло бактериологической петлей наносят 1-2 капли свежесокланого сока, распределяя равномерно на $\frac{1}{3}$ поверхности предметного стекла. Горячим воздухом, подаваемым на нижнюю поверхность предметного стекла феном, подсушивают мазок. Перемещая предметное стекло над пламенем спиртовки горизонтально, фиксируют мазок в течение 6 секунд. Нижнюю поверхность предметного стекла протирают сухой бумажной салфеткой, укладывают предметное стекло на бумажную салфетку. На мазок наносят несколько капель красителя «Бирюзовый» и оставляют на 8 минут. После окрашивания мазка избыток красителя удаляют на бумажную салфетку, слегка постукивая ребром предметного стекла о поверхность. Держа за торцовые стороны предметного стекла с мазком, его помещают в стакан с дистиллированной водой, омывают от остатков красителя, высушивают мазок горячим воздухом, подаваемым на нижнюю поверхность предметного стекла феном.

Для микроскопирования мазка в середину предметного стекла с фиксированным мазком наносят одну каплю иммерсионного масла. Предметное стекло устанавливают вверх мазком на предметный столик, фиксируют цангой. Коромыслом на конденсоре открывают диафрагму полностью, на револьвере устанавливает объектив с $100\times$ кратным увеличением (белая полоска). Макровинтом поднимают предметный столик до соприкосновения мазка с плавающей частью объектива. Для настройки фокусного расстояния плавающую часть объектива погружают в фиксированный мазок не более чем 1 мм.

Для исследования полученного фиксированного мазка в программе Levenhuk на компьютере настраивают следующие опции: баланс белого, контрастность приблизительно яркость – 26 %. Макровинтом добиваются нечеткого изображения на экране ноутбука, а при помощи микровинта выполняют точную фокусировку изображения на экране.

В поле зрения микроскопа молочнокислые бактерии выглядят в виде тоненьких коротких или длинных палочек, окрашенных в бирюзовый, голубой или бледно-синий цвет (рис. 2а). Гнилостные бактерии более крупные, длиннее и толще молочнокислых бактерий и окрашиваются в интенсивно синий или фиолетовый цвет (рис. 2а). Слизеобразующие бактерии р. *Leuconostoc* окрашиваются в бирюзовый или синий цвет и имеют форму

шариков, расположенных близко попарно, пары могут быть собраны в цепочки как бусы (рис. 2б).

При определении степени инфицированности бактериями для их подсчета рекомендуется просматривать десять полей зрения микроскопа. Выбор полей ведется хаотично. На наш взгляд, для достоверности результатов должен быть соблюден алгоритм анализа ареала мазка, который охватывает около 256 полей зрения. Поэтому полагаем, что необходимо осуществлять механическую выборку с чередованием полей зрения, расположенных по вертикали и горизонтали.

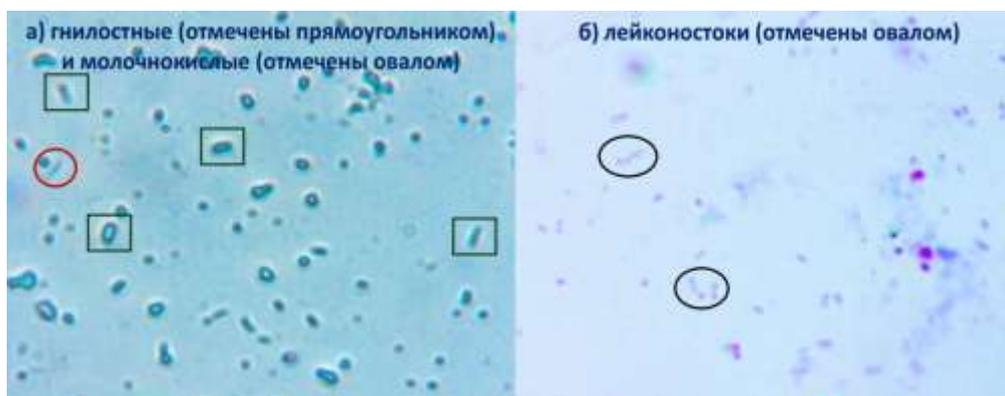


Рисунок 2 – Гнилостные, молочнокислые бактерии и лейкококки в полях зрения микроскопа

Образец одного из вариантов отбора полей зрения для просмотра представлен на рисунке 3, где точка просмотра определяется чередованием вертикальных полей в ряду: 1, 3, 5, 8, 12, 13, 14, 16; горизонтальных полей в ряду: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 16.

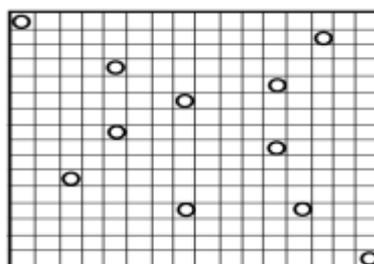


Рисунок 3 – Выборка полей зрения микроскопа для просмотра мазка

Определение степени инфицированности продуктами жизнедеятельности проводят путем подсчет количества выявленных светлых, бесформенных объектов в каждом из десяти полей зрения (фото с размытым фокусом), вычисляют среднеарифметическое значение с точностью до первого десятичного знака, с последующим округлением до целого числа (P_c). Степень инфицированности свежковичного сока продуктами жизнедеятельности слизиобразующих бактерий в зависимости от выявленного их количества определяют по таблице 1.

Таблица 1 – Степень инфицированности бактерия корнеплодов сахарной свеклы

Степень инфицированности	P_c , шт.	B_m , шт.	B_r , шт.
		до 0,19	до 1
	от 0 до 1	от 0,20 до 0,59	от 2 до 3
	от 2 до 5	от 0,60 до 0,79	от 4 до 5
	от 6 до 10	от 0,80 до 0,99	от 6 до 10
	более 11	более 1,00	от 11 до 15

Определение степени инфицированности свекловичного сока молочнокислыми и гнилостными бактериями выполняют при подсчете количество обнаруженных молочнокислых и гнилостных бактерий в каждом из десяти полей зрения, вычисляют среднеарифметическое значение: для молочнокислых бактерий – с точностью до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака (B_m); для гнилостных бактерий – с точностью до первого десятичного знака с последующим округлением до целого числа (B_r). Степень инфицированности свекловичного сока молочнокислыми и гнилостными бактериями в зависимости от выявленного их количества определяют по таблице 1.

При определении инфицированности сахарной свеклы выделяется пять степеней. Причем от нулевой до второй степени инфицирования являются начальной стадией развития заболеваний корнеплодов, которые характеризуется отсутствием визуальных признаков развития болезней. Поступление таких корнеплодов в переработку способствует периодическому повышению мутности сахарных растворов и их цветности, незначительному снижению выхода сахара. При определении третьей и четвертой степени инфицированности сахарной свеклы присутствуют явные признаки поражения корнеплодов патогенами. Третья степень инфицированности приводит к повышенному пенообразованию, проблемам с фильтрацией и качеством сахара, вызывает существенное снижение выхода сахара и распространение инфекции по всему технологическому потоку. Четвертая степень инфицированности вызывает полное инфицирование технологической линии и носит тотальный характер поражения. Переработка корнеплодов с четвертой степенью инфицированности приводит к образованию киселеобразного свекловичного сока, повышение цветности полуфабрикатов и сахара, образование кристаллов сахара игольчатой формы, с друзами, образующего мутные растворы. Соответственно, наиболее опасными являются третья и четвертая степени инфицированности бактериями корнеплодов сахарной свеклы, при которых должны применяться повышенные нормы расхода комплексных ферментно-антисептирующих препаратов.

Таким образом, представленные методические аспекты определения инфицированности корнеплодов сахарной свеклы бактериями методом микроскопирования позволяет достоверно выявить степень развития заболевания, определить видовую принадлежность бактерий. При этом введение данного метода в систему контроля технологического потока будет способствовать поддержанию надлежащего санитарного состояния технологической линии.

Список литературы

1. Голыбин В.А., Федорук В.А., Матвиенко Н.А. Проблемы сезонности производства сахара из свеклы // Вестник ВГУИТ. – 2020. – №1 (83). – С. 64-69.
2. Кульнева Н.Г. Шматова А.И., Манько Ю.И. Микрофлора свеклосахарного производства: проблемы и пути решения // Вестник ВГУИТ. – 2014. – № 1. – С. – 193-196.
3. Корнеева О.С., Спивакова Л.В., Мальцева Т.В. Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях свеклосахарной промышленности. – Воронеж, 2016. – С. 5-22.
4. Сотников В.А., Сотников А.В. Миграционный профиль слизистого бактериоза на свеклосахарных предприятиях // Сахар. – 2016. – № 6 – С. 34-39.
5. Сотников В.А., Сотников А.В. Уайлд В. «Бетасепт» и «Декстрасепт» на всех фронтах борьбы с бактериальной инфекцией // Сахар. – 2017. – № 4 – С. 16-20.

Leonteva E.V. METHODOLOGICAL ASPECTS OF DETERMINATION OF SUGAR BEET INFECTION

The characteristics of three groups of bacteria that are potentially dangerous for the technological line of sugar production are introduced. The main methodological aspects of their determination using the microscopy method are presented. This method is recommended for assessing the infection of sugar beet roots in order to maintain the proper sanitary condition of the production line.

Keywords: *sugar beet, mucus-forming bacteria, putrefactive bacteria, lactic acid bacteria, degree of infection, microscopy.*

УДК 637.04

**Лескова С.Ю., Павлова С.Н., Мерзляков А.А.,
Жаргалова А.Ц., Данилов М.Б.**
ЗДОРОВЬЕ СБЕРЕГАЮЩИЙ РАССОЛ ДЛЯ МЯСОПРОДУКТОВ

Разработан рассол для посола мясопродукта характеризующегося здоровьесберегающими свойствами, обеспечивающегося путём уменьшения содержания соли в продукте без ухудшения его потребительских свойств и безопасности. Доказано, что добавление 0,3% цитрат натрия в рассол способствует уменьшению содержания нитрита натрия в готовом продукте без ухудшения органолептических свойств и микробиологических показателей безопасности.

Ключевые слова: *здоровьесберегающий продукт, рассол, цитрат натрия*

Питание является ключевым фактором в обеспечении здоровья и работоспособности человека. За последние годы правительством Российской Федерации реализуется ряд фундаментальных документов, касающихся вопросов питания, особенно большое внимание уделяется повышению качества и безопасности пищи [1,2]. Вышеуказанными документами и рядом законов, связанных с организацией питания, официально определены понятия «здоровое питание» и его принципы. Для реализации одного из принципов здорового питания необходимо обеспечить ежедневный рацион питания всех групп населения страны пищевыми продуктами со сниженным содержанием насыщенных жиров, включая их трансизомеры, простых сахаров и поваренной соли. Этот же принцип сформулирован в ряде международных организаций [3,4].

В производстве мясопродуктов поваренная соль участвуют не только в формировании потребительских характеристик, а также в обеспечении безопасности пищевой продукции и продлении срока их годности за счёт бактериологического действия как в мышечной ткани, так и внутри микробной клетки. Кроме того, поваренная соль косвенно влияет на интенсивность окислительных процессов. Следует знать, что с повышением концентрации соли, равно и активности воды до 0,5 ед., интенсивность окислительных процессов падает до минимальных значений, а свыше 0,5 начинает значительно повышаться.

ФАО/ВОЗ рекомендует употреблять соль не более 5 г в день. Однако статистические данные свидетельствуют, что в России и за рубежом данный показатель превышен на 50–140% [5]. Практическая и клиническая медицина достоверно установила, что потребление поваренной соли в чрезмерных количествах вызывает заболевания сердца, почек и может быть причиной развития рака желудка [6,7].

Для снижения содержания соли в мясных продуктах на практике используются различные технологические приемы: применение растительных компонентов с выраженным запахом и вкусом. В Восточно-Сибирском государственном университете технологии и управления разработан многофункциональный рассол с добавлением отвара цетрарии исландской, который характеризовался выраженным антибактериальным свойством в отношении мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Однако концентрация соли ни в рассоле, ни в мясопродукте не указана [8]. Совершенствованием технологии посола и созданием биологически активного рассола занимаются Мышалова О.М. и др., Гаптар С.Л. соответственно [9,10]. В указанных работах также не предусматривается уменьшение содержания соли в готовых продуктах.

Целью настоящего исследования является возможность использования цитрата натрия в составе рассола для производства мясопродуктов из сырья аборигенных овец породы «Буубэй».

В подготовке рассолов определяющим его свойства является подбор ингредиентов. Современные технологии посола ориентированы на использование готовых посолочных смесей, в производстве которых преуспевает компания «Эдванта». Анализ ассортимента посолочных смесей «Эдванты» и других российских и зарубежных компаний показал, что вся ассортиментная линейка последних содержит различные комбинации фосфатов. Действительно, использование фосфатов, как наиболее эффективных ингредиентов посолочных смесей доказано многолетней практикой. С другой стороны, относительно их в открытой печати дискутируется вопрос безвредности этой группы добавок и такая ситуация заставляет производителей искать заменители фосфатов. На рынке пищевых добавок появились цитратсодержащие добавки «Рута Цитромикс» и «Рута Цитромикс 2». Однако, применение этих добавок в России ограничено ввиду недостаточности сведений по их функционально-технологическим свойствам, имеются не систематизированные сведения по их применению в качестве антиокислителей или их синергистов.

Применение цитрата натрия в наших исследованиях обосновано разрешением к применению в пищевой промышленности в виде пищевой добавки Е331 и он отвечает требованиям ВОЗ по показателю безопасности для здоровья человека. Более того, он долгое время используется в молочной отрасли в производстве плавящихся сыров и мороженого.

На первом этапе исследования изучали влияние различных доз цитрата натрия в рассоле на органолептические характеристики продукта: консистенцию, цвет на разрезе и вкус. Установили, что содержание цитрата натрия в рассоле в количестве 0,3% обеспечивает достаточно нежную консистенцию, хороший цвет на разрезе и по вкусу – «достаточно вкусный со слабосоленоватым привкусом», все три показателя стабильно оценивались на 7 баллов из 10. На следующем этапе исследований устанавливали степень влияния принятой дозы (0,3%) добавки на концентрацию соли по индексу солёности, изменение усилий резания и количества КМАФАнМ. Экспериментальными исследованиями доказано, что уменьшение концентрации соли от 2,2% (нормативное содержание) до 1,9% при содержании цитрата натрия 0,3% улучшает структурные характеристики продукта – понижение с 20,3 до 18,0 кг/см², а количество КМАФАнМ при индексе солёности «среднесоленый» составило 1×10^3 КОЕ/г, что значительно меньше нормативного содержания - 2×10^3 КОЕ/г.

Экспериментальными исследованиями выявлена возможность уменьшения дозы нитрита натрия в продукте до 0,004%. Уменьшение концентрации нитрита натрия также тормозила окислительные и микробиологические процессы. Так, кислотное число увеличилось лишь на 0,1 мг КОН по сравнению со значениями, полученными при нормативном содержании нитрита натрия, количество КМАФАнМ было незначительно выше, чем при нормативном содержании нитрита натрия в продукт (8×10^2 против 7×10^2 КОЕ/г, норма - 2×10^3) цвет на разрезе характеризовался как «красивый».

Таким образом, на основании результатов экспериментальных исследований показана возможность уменьшения концентрации соли в готовом продукте за счёт включения в рецептуру рассола 0,3% цитрата натрия.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации / утв. Указом президента Российской Федерации от 21.01. 2020, номер 20.
2. Стратегия повышения качества и безопасности пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года. Утв. Распоряжением правительства Российской Федерации от 29 июня 2016, номер 1364-р
3. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva, 28 January – 1 February 2002. WHO Technical Report Series 916 Publ., 2003.
4. WHO&FAO. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Rome, 17–24 October 2001. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations University Publ., 2004.
5. Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region/ World Health Organization, 2013, 59 pages, <http://www.euro.who.int/>.

6. He F. J., McGregor G. A. Reducing Population Salt Intake Worldwide: From Evidence to Implementation// Progress in Cardiovascular Diseases, 2010, 52, 363-382.
7. Du Cailar G., Ribstein J., Mimran A. Dietary sodium and target organ damage in essential hypertension//American Journal of Hypertension, 2002, 15, 222-229
8. Жаргалова А.Ц., Павлова С.Н., Данилов М.Б., Заря И.А. Многофункциональный рассол для производства мясопродуктов / в сб.: образование и наука. Матер. национальн. НПК. Сб. научн. трудов, Улан-Удэ, 2021. - С. 56-64
9. Мышалова О.М. Совершенствование технологии посола ферментированных продуктов из мяса маралов. / О.М. Мышалова, Г.В. Гуринович, И.С. Патракова // Техника и технологии пищевых производств. – 2018. – Т. 48, №4. С. 66-72.
10. Гаптар С.Л. Использование биологически активного рассола для производства мелкокусковых полуфабрикатов из мяса свинины. / С.Л. Гаптар, В.В. Гаптар, О.В. Рябкин // Вестник НГАУ. – 2014. – 4 (33). – С.75-81.

**Leskova S. Yu., Pavlova S. N., Merzlyakov A.A., Zhargalova A. Ts., Danilov M. B.
HEALTH SAVING BRINE FOR MEAT PRODUCTS**

A brine has been developed for salting meat with a product characterized by health-saving properties, provided by reducing the salt content in the product without compromising its consumer properties and safety. It has been proven that the addition of 0.3% sodium citrate to the brine helps to reduce the content of sodium nitrite in the finished product without compromising the organoleptic properties and microbiological safety indicators.

Keywords: health saving product, brine, sodium citrate

УДК 637.04

**Лескова С.Ю., Пурбуев А.В., Федорова Т.Ц. Данилов М.Б., Гончиков Д.Р.
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РАССОЛ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПРОДУКТОВ
ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ**

Разработана рецептура многокомпонентного раствора для посола штучных мясопродуктов. В качестве физиологически функциональных ингредиентов выбраны йод и селен. Источниками биомикроэлементов выступают селенированная мука и йодсодержащая пищевая добавка. Обоснованы количества вводимых биоэлементов в состав рассола.

Ключевые слова: функциональный рассол, биомикроэлементы йод и селен, функциональный ингредиент.

Питание, как отмечено в физиологических нормах потребностей организма в энергии и пищевых веществах [1], почти на 50% определяет здоровье человека. В связи с этим производство продуктов питания, способствующих сохранению здоровья нации, стало приоритетом в деятельности пищевых перерабатывающих отраслей промышленности. В последние годы заметно увеличилось производство функциональных и специализированных продуктов питания, в том числе мясных изделий.

Мясо и мясные продукты являются основным компонентом рациона питания и потребность в них составляет 73 кг в год на 1 человека [2]. В нормах потребностей в продуктах питания отмечается необходимость обеспечения указанного количества установленными видами мясного сырья.

Анализ динамики изменения рынка мясного сырья показывает стабильный рост объемов производства свинины и мяса птицы. Однако за последние два года наметилась тенденция снижения количества перерабатываемой говядины. Аналитики связывают сложившуюся ситуацию с санкционными действиями ряда государств – поставщиков данного вида сырья. Уменьшение доли говядины, на наш взгляд, в большей степени также связано с более высокими затратами на его производство. Поэтому в ряде регионов страны, особенно с суровыми природно-климатическими условиями, стали уделять внимание на развитие аборигенного животноводства, которое является традиционным для таких регионов и экономически менее затратным [3,4].

В республике Бурятия увеличивается поголовье местных пород скота и овец. Изучены их мясная продуктивность, разработан ряд технологий мясных продуктов здорового питания.

Одним из ключевых технологических операций в технологии мясопродуктов является посол который определяет не только их органолептические свойства, а также функционально-технологические показатели, хранимоспособность изделий.

Целью настоящего исследования является разработка биоактивного рассола для создания функциональных мясных изделий из сырья аборигенных животных.

Для придания продуктам функциональных свойств предлагается рецептура многокомпонентного рассола, в котором роль функциональных ингредиентов выполняют биоактивные микроэлементы селен и йод.

В качестве источника селена использовали муку из овса, которую проращивали с раствором селенита натрия. Процесс проращивания способствовал накоплению в зернах органической формы элемента [5].

Характеристика селенсодержащей муки представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика селенсодержащей овсяной муки

Показатели	Значения	Показатели	Значения
Массовые доли, % : - белка - углеводов - жиров	11,3±0,6 66,0±1,3 6,1±0,4	Содержание витамина «С», мг/100г	450,0±9,6
		Содержание селена «Se», мг/100г	30,0±0,9
		Влагоудерживающая способность, %	84,4±1,3
		Жирудерживающая способность, %	87,3±2,4

Для обогащения рассола йодом предлагается использовать комплексную йодсодержащую пищевую добавку [6].

Обеспечение организма йодом является актуальным, так как дефицит элемента связан с развитием ряда серьезных заболеваний, особенно детей.

Характеристика йодсодержащей добавки представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Йодсодержащая пищевая добавка

Показатели	Характеристика и значение
Органолептические свойства: - внешний вид и консистенция - цвет	порошок тонкой дисперсии от коричневого до светло-коричневого
Физико-химические: - носитель йода, не менее, % - йод, не менее, % - рН	70,0 20,0 6,9
Микробиологические: - КМАФАнМ, КОЕ/г, не более - и дрожжи, КОЕ/г, не более	1×10 ³ 1×10 ³

Совместное использование йод- и селенсодержащих компонентов рассола направлено, прежде всего, для создания функциональных мясопродуктов. С другой стороны, известно, что метаболизм этих элементов взаимосвязан. Доказано, что физиологический эффект каждого микроэлемента в полной мере проявляется в присутствии обоих [7].

Расчет компонентов рассола проводили с учетом свойств исходного сырья, способа посола и обеспечения необходимого количества биоэлементов в готовом продукте с физиологически функциональными ингредиентами.

Рецептура рассола представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Рецептура биоактивного рассола

Компоненты	Количество, кг на 100 л
Селенсодержащая мука	11,0
Биофос-90	1,50
Нитритная соль	9,64
Йодсодержащая добавка	0,25
Вода	77,86
Итого	100

Таким образом, на основании анализа рынка мясного сырья, состояние здоровья человека и ассортимента мясопродуктов с функциональными характеристиками отмечены необходимость увеличения объемов производства аборигенного мясного сырья и расширения ассортимента изделий, обогащенных биомикроэлементами – йодом и селеном путем использования функционального рассола.

Список литературы

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / МР 2.3.1.0253-21
2. Приказ министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016г. №614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов отвечающих современным требованиям здорового питания»
3. Данилов М.Б., Мерзляков А.А., Павлова С.Н., Полозова Т.В., Ван Вэй Хуа. Изучение продуктивности, химического состава и пищевой ценности мяса овец породы «Буубэй» // Всё о мясе, 2018, №3. – с52-54
4. Гармаев Д.Ц., Дагбаева Т.Ц., Залуцкая Е.В., Тыхенова О.Г. Оценка мясной продуктивности аборигенного бурятского скота / Материалы НПК, посвящ. Дню Росс. Науки «Актуальные вопросы развития аграрного сектора байкальского региона», 2019 – с. 84-89.
5. Лескова С.Ю., Федорова Т.Ц., Данилов М.Б., Мерзляков А.А., Спинул Т.М. Технология штучного продукта из мяса овец породы «Буубэй» / Национальная научно-практическая конф. «Образование и наука» посвящ. 60-летию ВСГУТУ, изд-во ВСГУТУ, 2022, с. 14-18.
6. Данилов М.Б., Лескова С.Ю., Федорова Т.Ц., Жаргалова А.Ц. Перспективы использования циклодекстрина для производства функциональных мясопродуктов / в сборнике: Образование и наука. Матер. Национальн. НПК. Сборник трудов. Улан-удэ, 2021, с. 36-45.
7. Танькина В.И. Проблема сочетания дефицита йода и селена в развитии заболеваний щитовидной железы // Международный эндокринологический журнал, 2014, №5(61). – с.75-79.
8. Зимняков В.М. Производство мяса в России // Инновационная техника и технология. – 2019, №1. – с. 42-47.

Leskova S. Yu., Purbuev A.V., Fedorova T. Ts., Danilov M. B., Gonchokov D. R. FUNCTIONAL BRINE FOR HEALTHY MEAT PRODUCTION

A recipe for a multicomponent solution for salting piece meat products has been developed. Iodine and selenium were chosen as physiologically functional ingredients. Sources of biomicroelements are selenium flour and iodine-containing food additive. The amounts of bioelements introduced into the brine composition are substantiated.

Keywords: *functional brine, biomicroelements iodine and selenium, functional ingredient*

УДК 579.67:637

Литвина Л.А., Анфилофьева И.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

В работе приводятся данные исследований образцов кисломолочных продуктов с йогуртовой закваской, взятых по принципу случайной выборки. Производителями продукции являются молочные предприятия разных регионов (Москва, Краснодарский край, Новосибирская

область). В результате микробиологических исследований обнаружено, что независимо от места производства образцы оказались соответствующими требованиям ТР ТС 013/33 по органолептике, наличию заквасочной микробиоты и отсутствию БГКП.

Ключевые слова: йогурт, определение БГКП, среды Кесслер, Эндо, микроскопия препаратов, окраска по граму.

Кисломолочные продукты давно известны своей пользой для здоровья человека за счет образования заквасочной микробиоты кислой среды, препятствующей развитию микроорганизмов-аммонификаторов в кишечнике человека и способствующей выведению токсинов. Некоторые штаммы молочнокислых микроорганизмов обладают и антибиотической активностью по отношению к энтеробактериям. Проведено множество экспериментов, подтверждающих несомненность данных фактов. Нельзя в этой связи не упомянуть имя основоположника изучения пользы кисломолочных продуктов, великого русского ученого, Лауреата Нобелевской премии Ильи Ильича Мечникова (1845-1916). Первым из ученых он провел исследования по возможности восстановления кишечной микробиоты с помощью болгарской молочнокислой палочки (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*). Занимаясь в начале XX в. проблемами долгожительства, ученый пришел к выводу, что одной из причин преждевременного старения является постоянное отравление организма продуктами распада пищи. «Отсюда – единственный вывод, - писал И. И. Мечников, – чем больше изобилует кишечник микробами, тем более становится он источником зла, сокращающим существование». Не менее важным было открытие ацидофильной палочки (*Lactobacillus acidophilus* из сем. *Lactobacillaceae*), препятствующей действию гнилостных бактерий в кишечнике (русский врач И. О. Подгаевский, 1903г.), и приживающуюся в нем. В настоящее время выпускается несколько видов продуктов, обязательным компонентом которых является ацидофильная палочка (ацидофилин, ацидофильное молоко, ацидофильно-дрожжевое молоко, ацидофильная простокваша, ацидофильная паста) [1-3].

Большой ассортимент кисломолочных продуктов складывается благодаря разнообразию заквасочных культур микроорганизмов и представлен как продуктами смешанного брожения, так и молочнокислого. К первым относятся продукты, в которых идет два вида брожений - молочнокислое и спиртовое (это кефир и его разновидности, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко, курунга, шубат). Ко второй группе относятся продукты молочнокислого брожения (творог, сметана, простокваша, ряженка, варенец, ацидофилин, йогурт, определенные сорта сыров). При выработке некоторых продуктов кроме молока используют сливки, что повышает их пищевую и биологическую ценность. Подтверждение пользы применения кисломолочных продуктов для костной, нервной, сосудистой системы мы находим и в наши дни в многочисленных работах современников, и, особенно, когда продукты обогащены дополнительно микроорганизмами с пробиотическими свойствами [1-3].

Вместе с тем необходимо соблюдение всех правил и норм при изготовлении кисломолочных продуктов, так как молочная среда благоприятна для развития посторонних и даже патогенных микроорганизмов. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" [4], утвержденный в установленном порядке, приводит соответствующие требования как к молоку-сырью, так и к получаемому молочному продукту. Поскольку время приготовления кисломолочных продуктов достаточно длительное, возможно вторичное обсеменение продукции, что сделает его небезопасным, или, возможно, не все микроорганизмы закваски обнаружат свое действие, что отразится на качестве продукта.

В настоящее время кисломолочных продуктов на рынке достаточно много, но среди производителей могут оказаться и недобросовестные, о чем иногда сообщается в литературе. Наши исследования при демонстрации студентам микроскопических

препаратов из кисломолочных продуктов также показали, что не всегда в продукте обнаруживались заявленные на этикетке микроорганизмы.

Для приготовления заквасок применяются следующие чистые молочнокислые культуры и дрожжи: молочный стрептококк (*S. lactis*), болгарская палочка (*L. bulgaricum*), ацидофильная палочка (*L. acidophilum*), ароматообразующие бактерии (*S. diacetylactis*, *L. cremoris*, *S. acetoinicus*, *S. cremoris*) и молочные дрожжи (*Torula*), сбраживающие лактозу, а также бифидобактерии и другие пробиотические культуры (пропионовокислые бактерии *Propionibacterium*, термофильные стрептококки *Streptococcus thermophilus*, бактерии рода *Lactococcus*). Для получения кисломолочных продуктов, согласно регламенту [4], должны использоваться микроорганизмы с определенными свойствами. «Микроорганизмы, в том числе пробиотические, используемые в монокультурах или в составе заквасок для производства продуктов переработки молока, должны быть идентифицированными, непатогенными, нетоксигенными и должны обладать свойствами, необходимыми для производства указанной продукции, соответствующей требованиям настоящего технического регламента» [4]. Постоянно ассортимент кисломолочных продуктов расширяется за счет разработки новых добавок [5].

Цель данной работы – исследование образцов молочных продуктов, изготовленных разными производителями, и приобретенных в свободной продаже методом случайной выборки; сравнение их органолептических показателей с ТР ТС [4]; проведение микроскопии препаратов из данных продуктов, посеvy продуктов на питательные среды для обнаружения БГКП, как показателя возможного фекального загрязнения.

В качестве исследуемых продуктов было взято по три упаковки йогурта с различными добавками, произведенного в Москве (Лианозово) и обозначенные как образцы №1, Краснодарском крае (Ленинградский район – образцы №2), Новосибирской области (Маслянинский район – образцы №3). Органолептические показатели продуктов сравнивали с ТР ТС 013/33, мазки-препараты окрашивали простыми методами и по Граму, посеvy для обнаружения БГКП осуществляли на среду Кесслер и Эндо по ГОСТ Р 50474-93 [6].

Согласно Техническому Регламенту [4], под термином йогурт подразумевается следующее определение - "йогурт" - кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки». Для определения этих микроорганизмов в продуктах мы готовили из 9 взятых образцов по 3 микроскопических препарата, и в каждом из них просматривали не менее 10 полей зрения. Окраску проводили по методу Грама.

Органолептические показатели йогуртов сравнивали с нормативной документацией и между образцами. По консистенции образцы №1 - №3 были однотипны, имели однородную, умеренно вязкую консистенцию, а по вкусу и цвету отличались из-за разницы в добавках (манго, апельсиновый сок, клубника), сохраняя при этом характерный для йогурта кисломолочный вкус.

При исследовании микроскопических препаратов из образцов продукта, произведенного в Лианозово и окрашенных по Граму, были обнаружены грамположительные кокки, располагающиеся длинными цепочками; они обнаруживались во всех изученных 10 полях зрения продукта, в каждом образце. Обилие микроорганизмов, их форма, расположение и окраска дают возможность отнести их по морфологическим признакам к термофильным стрептококкам *Streptococcus thermophilus*. Для этих микроорганизмов характерна оптимальная температура развития – 40-45°C, они факультативные анаэробы, свертывают молоко при 50°C; предел кислотообразования – 100 - 115 °Т; каталаза отрицательные; дифференциальные признаки – не развиваются при наличии в молоке 0,1% метиленового голубого, не дают роста в питательных средах с pH 9,6 и с содержанием 6,5% NaCl. Обилие стрептококков, располагающихся в препаратах

длинными цепочками, подтверждает соблюдение условий заквашивания при производстве продукта.

В этих же препаратах из образцов обнаруживали длинные тонкие палочки с закругленными концами, окрашенные по Граму положительно, при этом спор в препаратах не было, что подтверждалось дополнительной окраской по Пешкову. В некоторых полях зрения подобные палочки выглядели более короткими. Располагались палочки по одной, по две, встречались длинные цепочки из трех и более микроорганизмов. Такой полиморфизм свойственен лактобациллам (*Lactobacillus*), поэтому мы предполагаем их наличие в продукте. Обычные свойства этих бактерий - грамположительные, неподвижные, неспорообразующие палочковидные бактерии, имеющие форму от длинных и тонких палочек до коротких коккобацилл, обладают выраженным полиморфизмом, температурные пределы культивирования 5-53°C, оптимум обычно 30-40°C; факультативные анаэробы или микроаэрофилы, кислотолюбивые (рН 5,5-5,8 и менее). Согласно морфологии, в препаратах они могут представлять собой болгарскую молочнокислую палочку (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*).

В мазках-препаратах из данного образца №1 обнаруживали грамположительные кокки, располагающиеся по одному или в виде короткой цепочки (по 2 кокка), которые могут быть отнесены к нормальной микробиоте молока.

Ни в одном из образцов йогурта № 1 не были обнаружены грамтрицательные бактерии, характерные по окраске и морфологическим признакам для бактерий группы кишечной палочки.

Посевы продуктов осуществляли на селективно-диагностические среды с лактозой –плотную среду Эндо и жидкую - Кесслер (ГОСТ 26670) [8]. Посевы культивировали при температуре 37°C в течение 24 ч.

Посевы образцов на среду Кесслер, содержащую лактозу, проводили для определения наличия БГКП, культивировали в течение 24 ч. при температуре 37 °С, однако никаких изменений среды, накопления газа в поплавках не наблюдалось, то есть отсутствовали признаки роста энтеробактерий.

Учитывая, что бактерии группы кишечной палочки относятся к факультативным анаэробам, посевы на среду Эндо проводили поверхностным и глубинным методом, приготавливая среду непосредственно перед использованием. Из каждого образца (№ 1 - №3) делали посевы в три чашки Петри. Чашки просматривали через 24 ч., а потом дополнительно через 48 ч. Ни в одной из чашек не было отмечено роста колоний. В случае присутствия представителей БГКП при поверхностном посеве продукта были бы видны розовато-фиолетовые колонии диаметром больше 0,5 мм с более светлым по сравнению с центром ореолом, которые подлежат подсчету. В посевах трех выбранных образцов такие колонии отсутствовали, поэтому отпала необходимость в их подсчете.

При глубинном посеве питательную среду остужали, и ей заливали внесенный в чашки Петри продукт. После культивирования в течение 24 ч. Чашки просматривали. А затем повторно- через 48 ч. Роста в глубине агара не отмечалось. При глубинном посеве продуктов при наличии БГКП образуются мелкие колонии до 0,5 мм красного цвета (с красным ореолом вокруг колоний), которые подлежат подсчету. В исследованных нами продуктах ни в одном из образцов (№ 1 -№3) роста на среде Эндо не наблюдалось.

Таким образом, при исследовании нескольких образцов йогурта, произведенных в разных регионах страны, было обнаружено соответствие их показателей с требованиями ТР ТС 013/33 в части безопасности молочной продукции, а ориентировочный состав микробиоты кисломолочных продуктов в микропрепаратах соответствует ГОСТ [8].

Список литературы

1. Бабурина, А. Д. О пользе кисломолочных продуктов / А. Д. Бабурина, М. И. Задёра. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2017. — № 2 (11). — С. 122-124. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/11/869>.

2. Рожкова И.В., Бегунова А.В. Пробиотические микроорганизмы как фактор повышения здоровья. / Молочная промышленность. 2020. — № 7, С. 38-39.
3. Семенихина, В.Ф. Биотехнология кисломолочных продуктов и препаратов с пробиотическими свойствами / В.Ф. Семенихина [и др.]// Молочная промышленность. 2016. № 7. С. 57-58.
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года №67). Москва, 2014. (с изменениями на 10 июля 2020 года)
5. Завезенова И.В. Йогуртный кисломолочный продукт, обогащенный функциональной добавкой арабиногалактан. //Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 1) – С. 29-32.
6. ГОСТ Р 50474-93. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформные бактерий).
7. ГОСТ 26670 – 91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
8. ГОСТ 32901-2014 Ориентировочный состав микрофлоры кисломолочных продуктов в микропрепаратах

Litvina L.A., Anfilofyeva I.Yu.

STUDY OF FERMENTED MILK PRODUCTS FROM DIFFERENT MANUFACTURERS

The paper presents data from studies of samples of fermented milk products with yogurt starter, taken on a random basis. Dairy enterprises of different regions (Moscow, Krasnodar Territory, Novosibirsk Region) are the producers of products. As a result of microbiological studies, it was found that, regardless of the place of production, the samples turned out to meet the requirements of TR CU 013/33 for organoleptic, the presence of starter microbiota and the absence of bacteria of the E. coli group.

Keywords: yogurt, determination of bacteria of the E.coli group, Endo and Kessler media, microscopy of preparations, gram stain.

УДК 663.958

Логвинчук Т.М.

НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАСТВОРИМЫХ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОНУТРИЕНТАМИ

Сведения, изложенные в статье, обеспечивают получение информации в части ссылок на основополагающие правовые акты и нормативные документы, в соответствии с которыми осуществляют контроль и регулирование безопасности пищевой продукции в Российской Федерации. Изложенные в них требования должны служить в качестве методологической базы для разработки и внедрения систем обеспечения безопасности при изготовлении пищевых продуктов, в том числе растворимых чайных напитков, обогащенных микронутриентами.

Ключевые слова: растворимые чайные напитки, безопасность, требования, методологическая база

Целью одного из этапов научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках темы «Разработка технологии обогащенных многокомпонентных растворимых чайных напитков с применением растительного сырья» является разработка системы обеспечения безопасности при их изготовлении. Для выполнения работы необходимо подобрать основные методические и нормативные документы, в которых раскрыты методологические подходы и рекомендации по заявленной тематике. Ниже представлена информация, теоретически обеспечивающая выполнение поставленной задачи.

Известно, что на всех этапах обращения пищевой продукции важнейшее значение принадлежит проблеме обеспечения ее безопасности и качества. Основополагающими правовыми актами в этой области, в соответствии с которыми осуществляется контроль и регулирование безопасности пищевых продуктов в нашей стране, являются федеральные законы [1,2,3,4]. Ключевые позиции и приоритеты по реализации действующего

законодательства, сформулированы в Указе Президента [5] и Распоряжении Правительства Российской Федерации [6].

Важнейший документ [7] предусматривает абсолютно для всех изготовителей пищевой продукции обязательное соблюдение требований по разработке и внедрению процедур, связанных с обеспечением ее безопасности, основанных на принципах ХАССП (Анализ рисков и критические контрольные точки), или в английской транскрипции НАССР – Hazard analysis and critical control points.

Основные требования к разработке систем управления безопасностью пищевых продуктов с учетом принципов ХАССП изложены в национальном стандарте [8], в который интегрированы также положения директивы [9]. Система ХАССП позволяет предотвращать риски непосредственно в процессе производства пищевых продуктов, тем самым обеспечивая и гарантируя их безопасность для потребителей.

Следует отметить, что системы безопасности специфичны для каждого процесса производства пищевых продуктов, но все они без исключения должны разрабатываться с учетом семи основных принципов ХАССП, подробно изложенных в стандарте [8].

Таким образом, нормативные документы [7] и [8] должны быть включены в методологическую базу для разработки системы обеспечения безопасности растворимых чайных напитков, обогащенных микронутриентами.

Согласно стандарту [8] в исходной информации для разработки систем безопасности должны быть представлены следующие обязательные сведения:

- информация о продукции;
- информация о производстве;
- виды опасностей (включая микробиологические, химические и физические), а также все возможные опасности, которые могут присутствовать в процессах производства пищевых продуктов;
- перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень;
- перечень превентивных действий, с помощью которых риски могут быть полностью устранены или снижены до приемлемого уровня.

Информация о продукции должна включать комплекс органолептических и физико-химических показателей, микробиологических и гигиенических показателей безопасности, а также, соответственно, их характеристики, нормы и допустимые уровни. В дополнение к перечисленным выше показателям могут быть приведены также индикаторные показатели, характерные для конкретных продуктов, которые могут служить критериями для их идентификации.

Информация о производстве должна включать блок-схему технологических процессов, которая необходима для выбора и определения стадий и параметров, подлежащих обязательному контролю. Кроме того, блок-схема необходима для выявления и оценки всех видов опасностей (включая биологические, химические и физические), а также для выявления всех возможных опасных факторов, которые могут присутствовать на каждом из технологических процессов. В то же время очень важно отметить, что в перечень факторов, учитываемых в обязательном порядке и без изменений, должны быть включены опасные факторы, перечисленные для групп пищевых продуктов в документе [7].

В стандарте [8] рекомендованы и представлены ключевые позиции, которые должны быть отражены в системе безопасности пищевых продуктов:

- перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень (устанавливается методом анализа рисков с использованием соответствующей диаграммы);
- перечень превентивных действий, устраняющих риски или снижающих их до приемлемого уровня, определенных и задокументированных в виде таблицы установленной формы;
- алгоритм определения критических контрольных точек (ККТ) методом «Дерева принятия решений»;

- для ККТ должны быть установлены критерии идентификации (для опасных факторов), критерии допустимого или неприемлемого риска (для контроля признаков риска), допустимые пределы (для применяемых превентивных действий);

- для каждой ККТ должна быть разработана система мониторинга для своевременного обнаружения отклонений от критических пределов и осуществления необходимых превентивных или корректирующих действий;

- для каждой ККТ должны быть составлены и задокументированы корректирующие действия, принимаемые в случае нарушения критических пределов.

Перечисленные выше принципы являются важнейшей основой для формирования системы контроля безопасности пищевых продуктов, поскольку позволяют предупреждать и предотвращать все возможные возникающие риски путем мониторинга каждого технологического процесса их изготовления.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сведения, представленные в статье, обеспечивают получение информации в виде ссылок на нормативные источники, которые следует использовать в качестве методологической базы для разработки системы обеспечения безопасности растворимых чайных напитков, обогащенных микронутриентами.

Список литературы

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (последняя редакция).

2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (последняя редакция).

3. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 14.07.2022) «О защите прав потребителей».

4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (последняя редакция).

5. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст] : [Указ Президента Российской Федерации № 20: принят 21.01.2020] : введ. в действие с 21. 01.2020.

6. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [Текст] : [Распоряжение Правительства РФ №1364-р: принято 29 июня 2016 г.] : введ. в действие с 29.06.2016.

7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Текст] : ТР ТС 021/2011, утв. Реш. Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880 : введ. в действие с 01.07.2013.

8. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования [Текст]. – Введ. 2001–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 12 с.

9. Директива Совета Европейского Сообщества 93/43 от 14.06.1993 г. «О гигиене пищевых продуктов».

Logvinchuk T. M.

REGULATORY ASPECTS OF ENSURING THE SAFETY OF INSTANT TEA DRINKS ENRICHED WITH MICRONUTRIENTS

The information set out in the article provides information in terms of references to the fundamental legal acts and regulatory documents, in accordance with which the control and regulation of food safety in the Russian Federation is carried out. The requirements set out in them should serve as a methodological basis for the development and implementation of safety systems in the manufacture of food products, including instant tea drinks enriched with micronutrients.

Keywords: *instant tea drinks, safety, requirements, methodological basis*

Финансирование. Подготовка рукописи статьи проведена за счет средств субсидии на выполнение научно-исследовательской работы в рамках темы № 0410-2022-0002.

Логвинчук Т.М.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ
РАСТВОРИМЫХ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ
МИКРОНУТРИЕНТАМИ**

В статье представлена информация о том, что недостаточное потребление микронутриентов является массовым и постоянно действующим фактором, оказывающим негативное влияние на здоровье, развитие и жизнеспособность большинства населения Российской Федерации. Инструментом оптимизации или коррекции питания человека по существующим дефицитам микронутриентов может быть употребление пищевых продуктов, содержащих эти вещества в необходимых количествах. В то же время одним из основных факторов в борьбе с дефицитом микронутриентов в промышленно развитых странах мира является обогащение пищевых продуктов. Представленная информация свидетельствует о несомненной перспективности и необходимости проведения научных исследований по заявленной теме.

Ключевые слова: растворимые чайные напитки, микронутриенты, обогащение, технология, актуальность разработки

Актуальность заявленной темы исследований определяют приоритетные задачи государственной политики Российской Федерации в области здорового питания, сформулированные в Указах Президента [1,2], Распоряжении Правительства [3], Приказе Минздрава России [4] и ориентированные на расширение ассортимента продукции за счет изготовления новых обогащенных, функциональных и специализированных диетических (профилактических и лечебных) пищевых продуктов. При этом особо отмечается важность создания указанных продуктов, предназначенных не только для здорового питания, но и для профилактики заболеваний, напрямую связанных с нарушением структуры питания.

В основе современных представлений о здоровом питании лежит концепция оптимального питания, разработанная академиком В.А. Тутельяном, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма в эссенциальных макро- и микронутриентах.

Эпидемиологические исследования, проведенные ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», выявили, что ведущим по степени негативного влияния на здоровье населения в настоящее время является дефицит микронутриентов – витаминов, микроэлементов, отдельных ПНЖК и др., приводящий, прежде всего, к резкому снижению резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды. Недостаточное потребление микронутриентов – это массовый и постоянно действующий фактор, оказывающий отрицательное воздействие на здоровье, развитие и жизнеспособность большинства населения Российской Федерации. Питание, дефицитное по витаминам и микроэлементам, приводит к снижению адаптационного потенциала организма человека [5].

Микронутриенты являются незаменимыми пищевыми веществами, которые организм человека не синтезирует, поэтому в обязательном порядке должен получать их с пищей. Постоянный мониторинг микронутриентного статуса различных групп населения, разработка, осуществление и оценка эффективности профилактических программ является одной из задач медицинской науки, гигиены питания и пищевых технологий [6].

Результаты регулярных массовых обследований различных групп населения [7] также подтверждают широкое распространение дефицита микронутриентов у большей части детского и взрослого населения Российской Федерации, важнейшими из которых среди прочих являются витамины – D, C, B1, B2, B6, фолиевая кислота, бета-каротин, минеральные вещества – кальций, натрий, калий и микроэлементы – йод, фтор, селен, цинк, железо. Причины неадекватной обеспеченности витаминами и минеральными веществами, к которым в первую очередь относятся не только несбалансированные рационы питания,

но и качество пищевых продуктов, пищевая ценность которых значительно снижена из-за использования интенсивных технологий их изготовления, приведены в источнике [8].

Инструментом для оптимизации или коррекции питания человека по существующим дефицитам макро- и микронутриентов может являться употребление пищевых продуктов, содержащих указанные вещества в необходимых количествах [5,7,9]. При этом одним из основных факторов в борьбе с дефицитом микронутриентов в промышленно развитых странах мира является обогащение пищевых продуктов [10]. Как убедительно свидетельствует мировой и отечественный опыт, наиболее эффективным, физиологичным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения микронутриентами является включение в рацион пищевых продуктов и готовых блюд, обогащенных ценными биологически активными пищевыми веществами до уровня, который соответствует физиологическим потребностям человека [6].

Особый интерес представляла информация в части научно обоснованного применения различных видов растительного сырья при разработке обогащенных пищевых продуктов.

В источниках [11-15] представлена информация по решению задач, направленных на обоснование принципов, подходов и критериев выбора растительного сырья не только в качестве источника биологически активных веществ, позволяющих получать готовые продукты с высокой пищевой и биологической ценностью, но и обладающих высокими вкусовыми качествами. В упомянутых выше источниках раскрыта также методология и перспективные направления создания обогащенных и специализированных пищевых продуктов.

На основании изложенного можно сделать выводы о том, что разработка пищевых продуктов, в том числе напитков, обогащенных недостающими микронутриентами, является актуальным направлением научных исследований.

При этом необходимо отметить и тот факт, что современные тенденции в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса также направлены на расширение ее ассортимента за счет изготовления пищевых продуктов, в том числе напитков, обогащенных микронутриентами, например, витаминами и/или минеральными веществами и др.

Таким образом, представленные выше сведения свидетельствуют о несомненной перспективности и необходимости проведения научных исследований по разработке технологии многокомпонентных растворимых чайных напитков с применением растительного сырья, обогащенных микронутриентами.

Тема исследований является актуальной и имеющей практическую ценность, т.к. внедрение ее результатов в промышленное производство может являться одной из форм реализации задач по обеспечению здорового питания в части восполнения существующих дефицитов микронутриентов в питании человека.

Финансирование. Подготовка рукописи статьи проведена за счет средств субсидии на выполнение научно-исследовательской работы в рамках темы № 0410-2022-0002.

Список литературы

1. Собрание законодательства РФ (07.05.2012, № 19, ст. 2335). О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения [Текст] : [Указ Президента Российской Федерации № 598: принят 07.05.2012] : ввод в действие с 07.05.2012.
2. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст] : [Указ Президента Российской Федерации № 20: принят 21.01.2020] : ввод в действие с 21. 01.2020.
3. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [Текст] : [Распоряжение Правительства РФ №1364-р: принято 29 июня 2016 г] : ввод в действие с 29.06.2016.
4. Стратегия формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля инфекционных заболеваний на период до 2025 года [Текст] : [Приказ Минздрава России от 15.01.2020 № 8] : ввод в действие с 15.01.2020.

5. Оптимальное питание – основа здорового образа жизни [Текст] / В.А. Тутельян, Н.Ф. Герасименко Д.Б., Никитюк, А.В. Погожева // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – М.: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – 2019. – С. 228-249.
6. Маюрникова, Л. А., Кокшаров, А. А., Крапива, Т. В., Новоселов, С. В. Обогащение пищевых продуктов как фактор профилактики микронутриентной недостаточности // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50. – № 1. – С. 124–139.
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14.06.2013 №31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения».
8. Коденцова, В. М., Вржесинская, О. А., Рисник, Д. В., Никитюк, Д. Б., Тутельян, В. А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – № 4. – С. 113–124.
9. Тутельян, В. А. Презентация «Современная нутрициология в решении проблем профилактической и клинической медицины» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.myshared.ru/slide/318744>.
10. Коденцова, В. М., Погожева, А. В. Группы риска множественного дефицита витаминов и минеральных веществ среди населения // Клиническое питание и метаболизм. – 2020. – Т.1 – №3. – С. 137–143.
11. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе растительного сырья : научный аналитический обзор / [Шванская И. А.] – Москва : Росинформагротех, 2012. – 143 с.
12. Аверьянова, Е. В. Функциональные пищевые ингредиенты растительного происхождения [Текст] / Е.В. Аверьянова, М.Н. Школьников // Биотехнология и общество в XXI веке. Сборник трудов Международной научно-практической конференции (Барнаул, 15-18 сентября 2015 г.). / Гл. ред. Ильичев А.А. – 2015. – 436 с. – С. 98-101. ISBN 978-5-7904-1950-8.
13. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания [Текст] : [монография / под ред. В. А. Тутельяна, А. П. Нечаева]. – Москва : ДеЛи плюс, 2014. – 519 с.
14. Рядинская, А. А. Использование растительного сырья при разработке продуктов функционального назначения [Текст] / А.А. Рядинская, В.В. Смирнова, Н.А. Сидельникова. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4. – С. 105-112.
15. Логвинчук, Т. М. Перспективность позиционирования композиций кофейных и чайных напитков с применением фитосырья, содержащего инулин и натуральные подсластители, в качестве функциональных пищевых продуктов [Текст] / Т.М. Логвинчук, В.Ф. Добровольский, В.В. Бессонов // Вопросы питания. – 2018. – Том 87. №5. Приложение. – С.228-229.

Logvinchuk T. M.

THEORETICAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF INSTANT TEA DRINKS ENRICHED WITH MICRONUTRIENTS

The article provides information that insufficient intake of micronutrients is a massive and constantly acting factor that has a negative impact on the health, development and viability of the majority of the population of the Russian Federation. A tool for optimizing or correcting human nutrition for existing micronutrient deficiencies can be the use of foods containing these substances in the necessary quantities. At the same time, one of the main factors in the fight against micronutrient deficiency in the industrialized countries of the world is food fortification. The presented information testifies to the undoubted prospects and the need for scientific research on the stated topic.

Keywords: *instant tea drinks, micronutrients, enrichment, technology, relevance of development*

УДК 664.292

Лукьяненко М.В., Донченко Л.В., Чеботарёва Е.Н., Ковалева С.Е. ПЕРЕРАБОТКА СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА ДЛЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье освещены существующие задачи по снижению экологической нагрузки на здоровье населения. Одним из способов нормализации ситуации, без учёта детоксикации почв, улучшения качества воды и воздуха является применение детоксиканта – пектина и продуктов его содержащих. Свекловичный жом является сырьём, содержащем до 20-25 % пектиновых веществ обладающих высокой сорбционной способностью. Для возможности применения свекловичного жома в пищевых целях требуется дополнительная обработка. Термическая обработка свекловичного жома паром в течение 120 минут и последующая водная экстракция в течение 15

*~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~
~ 304 ~*

минут позволяют получить пищевые волокна с высокой сорбционной способностью и органолептическими свойствами.

Ключевые слова: свекловичный жом, пектинопрофилактика, сорбционная способность, степень этерификации, функциональные продукты.

Интенсификация промышленности, связанная с применением химических средств защиты растений, развитие химических производств, металлургических предприятий, применение «мирного атома» (атомные электростанции), рост числа автотранспорта и ряд других факторов, привела к нарушению экологии среды обитания. В результате этого воздух, вода и почва регулярно пополняются загрязнителями. Так, в воздухе обнаруживают следующие загрязнители: оксиды азота, бенз(а)пирен, формальдегид, дигидросульфид, гидроксibenзол и его производные, хлор и его соединения, фтористый водород, сероводород, аммиак, оксид углерода, ксилол, углеводороды, серная кислота, тяжёлые металлы и другие вещества; в питьевых водах – хлор и хлорорганические соединения, аммиак, железо, марганец, мышьяк, никель, медь, бор, магний и другие и микробиологические загрязнители; в почве – тяжёлыми металлами, микробиологическое и паразитарное загрязнение [8].

Всемирная организация здравоохранения утверждает, что порядка 80-95 % тяжёлых металлов попадают в организм человека по трофическим цепочкам из почвы через сельскохозяйственную продукцию (растительного и животного происхождения) с пищей [6].

Наличие указанных веществ свыше предельно допустимых концентраций может влиять на показатели здоровья человека, приводя к нарушению в работе органов дыхания, кроветворных органов и системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, иммунного механизма, нервной и эндокринной систем, органов пищеварения, а также инициировать новообразования [8].

Помимо указанных органов и систем, характерных для определённого тяжёлого металла, обуславливающих рост соответствующей нозологической единицы, любой из этих металлов может оказывать и неспецифический эффект, приводящий к ухудшению состояния организма в целом [7].

Необходимо уточнить, что воздействие загрязнителей может быть как пассивным – нахождение в экологически загрязнённых регионах, употребление в пищу продуктов, приготовленных из сырья, выращенного в экологически неблагоприятных районах, так и активным – работа на промышленных объектах, на которых использование загрязнителей включено в технологический процесс.

Уменьшить нагрузку на организм в существующих реалиях, не беря во внимание возможность детоксикации почв [7], можно организацией здорового питания или введением в рацион энтеросорбентов [3, 4].

При организации здорового питания с целью минимизации влияния экологического загрязнения необходимо руководствоваться принципами построения лечебно-профилактического питания для работающих во вредных условиях труда [6, 7]:

использование антидотных свойств компонентов пищи;

замедление всасывания ядовитых веществ в желудочно-кишечном тракте, ускорение и выведение из организма;

повышение общей резистентности организма и функциональных способностей организма;

компенсация повышения затрат биологически активных веществ в связи с детоксикацией ядов.

Энтеросорбенты в какой-то мере можно рассматривать как компоненты пищи, обладающие антидотными свойствами. Особое предпочтение среди энтеросорбентов отдано пектиновым веществам, обладающим сорбционной способностью по отношению к

тяжёлым металлам и радионуклидам, оказывающим, кроме этого, положительное влияние на углеводный и липидный обмен [3, 5, 9].

В желудочно-кишечном тракте пектины захватывают токсические вещества (например, пестициды и тяжелые металлами) с образованием нерастворимых комплексов. Образовавшиеся комплексы выделяются из организма ввиду того, что не всасываются через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта [3].

При этом, являясь пребиотиками [3], пектины способствуют повышению общей резистентности организма, так как являются питательной средой для полезной микрофлоры, а, следовательно, обладают опосредованными иммуномодулирующими свойствами.

Пектины неоднородны по своему составу, который зависит от происхождения и сопутствующих компонентов клеточной стенки. Функциональные свойства пектина обусловлены наличием активных групп: карбоксильной, альдегидной и гидроксильной [2].

Наиболее распространены к применению в качестве сорбента яблочный, цитрусовый, свекловичный пектины [1, 11].

Например, свекловичный пектин по своей сорбционной способности может конкурировать с медицинскими препаратами, такими как активированный уголь и «Полифепан» по отношению к катионам свинца, цинка, никеля и меди [9].

Особенностями современного ассортимента пектинопродуктов является исследование возможности и практического применения не только очищенного порошкообразного пектина как самостоятельного продукта или как компонента для приготовления пищевых продуктов, но и максимальное использование всего спектра балластных веществ клеточной стенки свекловичного жома как пектинсодержащей композиции.

Примерный состав полисахаридов пищевых волокон сахарной свёклы в зависимости от условий возделывания и сортовых особенностей следующий: пектиновые вещества – 20-25 %, гемицеллюлозы – 30-35 %, целлюлоза 30-35 % и лигнин – 5-10 % от массы волокон [10].

Как видно из представленных данных, полисахаридный состав свекловичной ткани богат: помимо пектиновых веществ сорбционными свойствами обладают все представленные компоненты, а по своей химической природе они могут проявлять свою активность в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Водорастворимые формы полисахаридов проявляют свои свойства уже при попадании в пищевую, в то время как нерастворимые – в толстом отделе кишечника. Суммарный эффект от полисахаридного комплекса будет выше.

Тем не менее свекловичный жом обладает и отрицательными свойствами: наличие специфического свекловичного запаха и вкуса, что требует такого технологического приёма как дезодорация для повышения органолептических показателей.

Ввиду сезонности производства и свойств свежего прессованного жома, не позволяющих хранить его без специальных методов обработки, большая часть подвергается сушке. Сушёный жом выпускается в насыпной и гранулированной формах. Тем не менее до 10 % свекловичного жома переходит в разряд отходов производства, нанося экологический ущерб прилегающей территории [10].

Рамочная Директива 2008/98/ЕС (WFD2008) об отходах, предусматривает переработку отходов с получением нового полезного продукта, что предлагает предприятиям-переработчикам сахарной свёклы снизить негативное влияние на окружающую среду и получить дополнительный доход [9]. Этот факт является дополнительным стимулом для вовлечения всего объёма образующегося жома в производственный оборот.

Следует учитывать, что низкая степень этерификации свекловичного пектина может быть связана как с естественными процессами формирования разветвлённой молекулы пектина, так и с особенностями гидролиза протопектина с последующим извлечением его из клеточной стенки, технологии очистки от балластных веществ [2].

Качество пектина зависит и от способа подготовки к производству данного сырья, например, сушки прессованного жома [5].

В процессе сушки может протекать термический гидролиз протопектина (начиная от 80 °С). При этом не только образуются водорастворимые вещества, среди которых присутствует пектин, но и разрушается растворимый пектин, который находился в жоме на момент начала сушки. Пониженные температуры сушки минимизируют эти отрицательные побочные эффекты [5]. К отрицательным последствиям сушки дымовыми газами можно отнести процессы карамелизации сахаров и меланоидинообразования, на что указывает изменяющаяся цветность [5].

Изменение цветности при сушке дымовыми газами затрудняет дальнейшее получение пектинопродуктов для производства продуктов питания и не только из-за повышенной цветности, но и из-за загрязнённости сушёного жома продуктами, содержащимися в дымовых газах.

Переработка свекловичного жома для получения пищевых волокон – пищевой добавки для создания функциональных продуктов питания является привлекательной как для свеклоперерабатывающих предприятий, так и для потребителей, заинтересованных в поддержании здоровья. При этом следует отметить, что доминирующим свойством для использования пищевых волокон из свекловичного жома, как компонента, обладающего функциональной направленностью является сорбционная способность по отношению к токсичным веществам.

Сорбционная способность пищевых волокон, полученных из свекловичного жома может зависеть от технологических режимов обработки сырья.

Известно, что свекловичный жом, также как и сахарная свёкла, обладает специфическими вкусом и ароматом, что ставит под сомнение его использование в пищевых целях. Тем не менее ароматические вещества, обуславливающие особенности вкуса и аромата являются не стойкими и при термической обработке разрушаются, что улучшает органолептические характеристики получаемых пищевых волокон и повышает привлекательность для потребителя.

Нами был проведён эксперимент по влиянию длительности термической обработки свекловичного жома паром на сорбционную способность по свинцу полученного полупродукта. Измельчённый до 4-6 мм свекловичный жом подвергался в течение 0 - 120 минут термической обработке паром при непосредственном контакте и последующей водной экстракции в течение 15 - 60 минут. Интервал измерения свойств полупродукта составил для термической обработки паром – 30 минут, для последующей экстракции водорастворимых веществ – 15 минут.

При термической обработке измельчённого свекловичного жома с 0 (т.е. в начальный момент обработки) сорбционная способность составила 42,30 мг Pb²⁺/г через 120 мин обработки этот показатель увеличился до 48,99 мг Pb²⁺/г, продолжительности экстракции при этом составляла 15 мин. Если продолжительность экстракции для образца, прошедшего термическую обработку паром (120 минут), увеличивается до 60 минут, то сорбционная способность снижается до 48,21 мг Pb²⁺/г. Снижение сорбционной способности в данном случае незначительное, однако позволяет сделать вывод об экстракции водорастворимого пектина из тканей свекловичного жома. Так в первые 15 минут, очевидно водорастворимый пектин диффундирует из центра частиц свекловичного жома к периферии, а в последующем переходит в экстрагент – воду.

Таким образом, для получения пищевых волокон из свекловичного жома обладающих высокими сорбционной способностью и органолептическими свойствами целесообразно обеспечить продолжительность обработки свекловичного жома паром до максимальной длительности (120 минут) и сократить последующую водную экстракцию продуктов полураспада до минимальной (15 минут).

Список литературы

1. Ашинова, А.А. Антиоксидантные свойства разных пектиносодержащих растворов. / А.А. Ашинова // Вестник ВГУИТ. – 2018. - № 80(4). – С. 199–202.
2. Гранкина, Н.А. Особенности получения свекловичного пектина / Н.А. Гранкина, Д.Д. Черемисов, Ю.В. Тыщенко, Е.Н.Коржицкий, М.В. Батлук, М.А. Храпова // Colloquium-journal. – 2021. - №15(102). – С. 75-77.
3. Донченко, Л.В. Пектинопрофилактика как один из основных факторов повышения качества жизни современного человека / Л.В. Донченко, Е.А. Красносёлова, О.А. Огнева // Качество и жизнь. – 2018. - № 4. – С. 32-37.
4. Донченко, Л.В. Свекловичный пектин как один из основных факторов повышения качества жизни современного человека / Л.В. Донченко // Сахар. – 2019. - №4. – С. 76-79.
5. Дранников, А.В. Исследование влияния режимов сушки свекловичного жома на выход пектина / А.В. Дранников, С.А. Титов, А.А. Дерканосова, А.С. Полканов, А.М. Бородовицын // Пищевая промышленность. – 2019. - № 2. – С. 49–51.
6. Ластков, Д.О. Тяжелые металлы как загрязнители окружающей среды: оценка риска здоровью населения / Д.О. Ластков, О.В. Гапонова, Д.А. Госман, В.В. Остренко // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. - № 2(28). С. 180-183.
7. Ластков, Д.О. Экологический риск от тяжелых металлов для здоровья населения: оценка и профилактика. / Д.О. Ластков, О.В. Гапонова, Д.А.Госман, В.В. Остренко, Я.Б. Галев Аль Каравани // Сб. трудов конф.: Донецкие чтения Образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. – 2018. – С. 319-321
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад.–М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.–254 с. Режим доступа: smnscg.ru/news/86268/?ysclid=185p83gqxr917994340
9. Рябинина, Е.И. Оценка детоксикационных свойств сушеного свекловичного жома на основе модельных экспериментов / Е.И. Рябинина, Н.А. Андреева, Т.Н. Никитина, Е.Е. Зотова // Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. - № 2. – С. 49-56.
10. Семенихин, С.О. Современные исследования в области получения пищевых волокон из свекловичного жома / С.О.Семенихин, В.О. Городецкий, М.В. Лукьяненко, Н.М. Даишева // Новые технологии. – 2020. - №1(51). – С. 49-57.

Lukyanenko M.V., Donchenko L.V., Chebotareva E.N., Kovaleva S.E. BEET PULP PROCESSING FOR FUNCTIONAL PRODUCTS

The article highlights the existing tasks to reduce the environmental burden on public health. One of the ways to normalize the situation, without taking into account the detoxification of soils, improving the quality of water and air is the use of a detoxifier – pectin and products containing it. Beet pulp is a raw material containing up to 20-25% of pectin substances with high sorption capacity. For the possibility of using beet pulp for food purposes, additional processing is required. Heat treatment of beet pulp with steam for 120 minutes and subsequent water extraction for 15 minutes allow to obtain dietary fibers with high sorption capacity and organoleptic properties.

Keywords: *beet pulp, pectin prophylaxis, sorption capacity, degree of esterification, functional products.*

УДК 637.071

Лыкасова И.А., Мижевикин И.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗНОГО СПОСОБА КОПЧЕНИЯ

В данной работе представлены в сравнительном аспекте результаты экспертизы копченых мясных продуктов, изготовленных по разной технологии: с применением бездымного копчения с коптильными препаратами и по классической методике дымового копчения. Применение коптильных препаратов не требует специального оборудования для сжигания древесных опилок, сокращает расход энергии и время технологического процесса, увеличивает производительность. Кроме того, коптильные среды имеют постоянный и контролируемый

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

состав, стабильные вкусо-ароматические свойства. Использование копильных препаратов позволяет вырабатывать продукцию гарантированного качества с высокими показателями санитарно-гигиенической безопасности.

Ключевые слова: копченые изделия, качество, копильный препарат, безопасность

Цельномышечные копченые продукты из мяса – это крупнокусковые изделия, приготовленные из определенных частей мясных туш, подвергнутых посолу и тепловой обработке, включая копчение, до готовности к употреблению в пищу. Это большая группа мясных продуктов, многие из которых относятся к деликатесным. В нашей стране из продуктов данной группы наиболее популярными у потребителя являются копчености из свинины.

При производстве цельномышечных копченых изделий соблюдаются определенные технологические процессы, каждый из которых находится под контролем ветеринарно-санитарной службы предприятия. Без соблюдения рецептур, температурных режимов обработки, без контроля качества используемого сырья и контроля готовой продукции не получится производить высококачественные и безопасные копченые продукты из мяса [1,2].

Из изделий группы копченостей, наибольшей популярностью пользуются цельномышечные копченые продукты из свинины, в основе технологии производства которых лежит копчение – это способ, при котором выдержанное в рассоле мясное сырье помещается в копильню и дополнительно обрабатывается компонентами, образующимися при неполном сгорании древесины лиственных пород деревьев. В результате за счет веществ, присутствующих в копильном дыме, получается изделие, имеющее с поверхности корочку подсыхания золотистого цвета, неповторимого аромата и вкуса. При такой дополнительной обработке останавливаются все автолитические процессы в мышечной ткани. За счет температуры обеспечивается бактерицидный эффект и антиокислительное воздействие на продукт, что, в свою очередь, вызывает увеличение сроков хранения, предотвращение окислительной и микробной порчи. Органические вещества копильного дыма активно поглощаются жировой тканью мяса, что препятствует ее окислению, прогорканию и осаливанию.

В решении проблем, связанных с увеличением объемов производства и удешевления копченых продуктов из мяса или другого животного сырья, большое значение приобретает использование копильных препаратов. Однако, чаще всего, при этом безопасность и экологическая чистота изделий, изготовленных с применением копильных препаратов, обычно не учитывается.

При производстве цельномышечных продуктов из мяса может использоваться бездымное копчение с применением копильных препаратов, удешевляющих производство, но, возможно, отрицательно влияющих на качество и санитарные характеристики готовых изделий. Поэтому при использовании бездымного копчения и применении копильных препаратов в производстве продуктов из мяса весьма актуальным представляется производственный ветеринарно-санитарный контроль на всех этапах изготовления изделий, включающий контроль сырья, производственного процесса и готовой продукции.

Целью исследования являлось проведение сравнительной экспертизы качества копченых мясных продуктов, изготовленных с применением разных способов копчения.

В процессе выполнения научно-производственного эксперимента были изготовлены две партии балыка копчено-вареного из свинины и определены ветеринарно-санитарные характеристики данной продукции с последующей сравнительной оценкой показателей ее качества и безопасности. Первая партия была изготовлена по классической технологии с применением древесного копильного дыма, для приготовления второй партии использовали специальный копильный препарат «Жидкий дым плюс», который добавляли в рассол и дополнительно наносили на поверхность изделий. В готовых продуктах

определяли органолептические показатели, такие как, внешний вид, цвет, запах, вкус. Из физико-химических изучали массовую долю поваренной соли, нитрита натрия, белка и жира, влажность. Из показателей безопасности установили общую микробную обсеменённость и возбудителей токсикоинфекций.

При органолептическом исследовании полученных продуктов, изготовленных с применением разных способов копчения, установлено, что изделие, выработанное с применением традиционного дымового копчения, превосходило продукт-аналог, обработанный коптильным препаратом, по наиболее важным показателям – аромату и вкусу, но уступало ему по цвету поверхности и сочности. В итоге суммарная балльная оценка сенсорных характеристик продукта, обработанного дымовыми газами, превосходила общую оценку изделия, выработанного с применением бездымного способа копчения.

Результаты физико-химических испытаний балыка (массовые доли поваренной соли, нитрита натрия, белка и жира) показывают, что продукты-аналоги, изготовленные с применением разных способов копчения, отличий практически не имели. В.А.Крыгин и О.В.Швагер [3,4] также сообщают, что в их опыте варено-копченая продукция из свинины, изготовленная по технологии «Жидкий дым» и обработанная дымовыми газами, различий в химическом составе не имела.

При этом, такой показатель как массовая доля влаги у обработанного жидким дымом изделия, был выше, чем у аналога другого вида копчения, хотя этот показатель и не регламентируется нормативным документом. Это объясняется тем, что при применении горячего коптильного дыма происходит обезвоживание сырья, а при использовании бездымного копчения, мясное сырье не обезвоживается. Таким образом, в копченном продукте, изготовленном с использованием бездымного копчения, остается влага, и, следовательно, он более сочный, по сравнению с аналогичным продуктом другого способа копчения, кроме того, процент выхода готового продукта соответственно, был выше на 6,5% у изделия, изготовленного с помощью коптильного препарата.

Изучая микробиологическую безопасность исследуемых продуктов, мы установили, что общая бактериальная обсемененность, и количество возбудителей пищевых токсикоинфекций соответствовали требованиям нормативной документации, регламентирующей безопасность мясных продуктов. Это свидетельствует о высоких санитарных показателях не только использованного сырья, но и об организованном на высоком уровне производственном ветеринарно-санитарном контроле на предприятии. Нужно отметить, что бактериальная обсемененность исследованных образцов копченых продуктов все же имела некоторые отличия. Так, продукты второй партии, изготовленные с помощью коптильного препарата, имели показатель общей бактериальной обсемененности в 1,6 раза выше, чем у изделий, первой партии, полученной по традиционной методике дымового копчения. Но, показатели бактериальной обсемененности не превышали допустимых норм.

Таким образом, установлено, что ветеринарно-санитарные характеристики цельномышечного продукта из свинины – балыка копчено-вареного, изготовленного с использованием разных способов копчения – дымового и бездымного, отвечали требованиям соответствующей нормативной документации, при этом лучшими сенсорными качествами обладало изделие обработанное дымовыми газами, а по цвету и сочности преобладало изделие, выработанное с применением бездымного копчения.

Вывод: Применение коптильного препарата позволяет производить варено-копченые продукты высокого качества, что подтверждено ветеринарно-санитарными характеристиками. Но не следует забывать, что любое использование не традиционных методов обработки продукции должно контролироваться ветеринарно-санитарной службой предприятия.

Список литературы

1. Мижевикина, А. С. Оценка влияния кормовой добавки Набикат на качество и безопасность свинины / А. С. Мижевикина, И. А. Лыкасова // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства : сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 23 мая 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 171-175. – EDN FVPWNP.
2. Мясная продуктивность молодняка свиней при применении пробиотика Ветом 1.1 / Т. В. Савостина, А. С. Мижевикина, Э. Р. Сайфульмулюков, Д. А. Савостина // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Приступы Василия Николаевича) : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО "Донского государственного аграрного университета", пос. Персиановский, 21–22 сентября 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 172-176. – EDN MFITNJ.
3. Крыгин, В. А. Влияние способа копчения на потребительские свойства копчено-вареных продуктов из свинины / В. А. Крыгин, О. В. Швагер // Современные аспекты товароведения и экспертизы потребительских товаров. Экономика АПК. Актуальные проблемы подготовки кадров в системе профессионального образования. Вопросы истории, философии и политологии : Материалы международных научно-практических конференций, Троицк, 30–31 марта 2011 года. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2011. – С. 87-90. – EDN WCZLFT.
4. Крыгин, В. А. Влияние многофункциональных пищевых добавок на потребительские свойства копчено-вареных продуктов из свинины / В. А. Крыгин, О. В. Швагер // Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг : Материалы IV международной заочной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Кировского ГМУ, Киров, 19 апреля 2017 года / Под редакцией И.В. Шешунова, Н.К. Мазиной, П.И. Бригадина, Л.Н. Шамаковой, Е.В. Видякиной. – Киров: Кировский государственный медицинский университет, 2017. – С. 105-109. – EDN ZFVNPF.

Lykasova I.A., Mizhevikin I.A. COMPARATIVE EXAMINATION OF THE QUALITY OF MEAT PRODUCTS OF DIFFERENT SMOKING METHODS

This paper presents in a comparative aspect the results of the examination of smoked meat products made using different technologies: using smokeless smoking with smoke preparations and using the classical method of smoke smoking. The use of smoke preparations does not require special equipment for sawdust combustion, reduces energy consumption and process time, and increases productivity. In addition, smoking media have a constant and controlled composition, stable flavor and aroma properties. The use of smoke preparations makes it possible to produce products of guaranteed quality with high levels of sanitary and hygienic safety.

Keywords: *smoked products, quality, smoke preparation, safety*

УДК 637.353.7

Мазалевский В.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ЯДРА КЕДРОВОГО ОРЕХА В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ ДЛЯ МЯГКОГО СЫРА С БЕЛОЙ ПЛЕСЕНЬЮ

В статье описано исследование влияния введения ядра кедрового ореха в виде пастообразного полуфабриката в состав смеси для производства мягкого сыра с белой плесенью. Показано что из смеси с содержанием 95% цельного коровьего молока и 5% пастообразного полуфабриката можно изготовить мягкий сыр с белой плесенью, обладающий хорошими органолептическими показателями. Выход сыра составляет 17,1%, массовая доля жира в сухом веществе 58,9%.

Ключевые слова: *мягкий сыр, белая плесень, кедровый орех, полуфабрикат*

В настоящее время в России кедровый орех перерабатывается на кедровое масло, жмых, шрот, муку, а также очищенное ядро. Продукты переработки кедрового ореха, обладающие высокой пищевой ценностью, используются для обогащения рецептур
~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

пищевых продуктов, таких как сыры, кондитерские, хлебобулочные и колбасные изделия [1-3].

Пищевая ценность кедровых орехов обусловлена незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами (токоферолы, витамины группы В), фенольными соединениями, фосфолипидами, аминокислотами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами [4-5].

Использование нетрадиционного сырья для обогащения пищевого продукта ценными веществами является непростой задачей. Одновременно с повышением пищевой ценности необходимо сохранить, а предпочтительно и обогатить органолептический профиль продукта. Кедровые орехи позволяют улучшать пищевую ценность молочных продуктов по таким веществам как пищевые волокна, жирные кислоты, аминокислоты, витамины и т.д. Для некоторых молочных продуктов важно сохранение отдельных органолептических показателей, таких как цвет или консистенция, так как их изменение будет противоречить концепции продукта.

Известна технология сыра «Камамбер», представляющего собой мягкий плоский сыр цилиндрической формы, созревающий с белой плесенью на поверхности. Корка тонкая, белая, тесто от белого до желтоватого, структура мягкая пластичная, жирная, тонкий грибной вкус и аромат [6].

В процессе созревания сыра «Камамбер» происходит изменение сырной массы ферментами микроскопических грибов с формированием однородной пластичной консистенции, наличие в которой посторонних включений не выглядит органичным. В мягких сырах как и во многих других молочных продуктах содержится невысокое количество полиненасыщенных жирных кислот и отсутствуют пищевые волокна, поэтому их можно улучшить при использовании в качестве добавки к молоку ядер кедровых орехов, которым нужно придать приемлемые органолептические характеристики.

Существует мягкий сыр из козьего молока с белой плесенью и кедровыми орехами в количестве 0,2% от массы нормализованной смеси [7]. Кедровые орехи предварительно подвергаются тепловой обработке и дроблению. К недостаткам продукта можно отнести небольшое количество кедрового ореха в рецептуре, что не позволяет значительно изменить пищевую ценность продукта, но из-за этого небольшого количества снижается оценка органолептических показателей.

Для создания мягкого сыра с белой плесенью и кедровыми орехами в СФНЦА РАН разработан пастообразный полуфабрикат из ядра кедрового ореха, получаемый путем диспергирования ядер кедрового ореха в воде с использованием роторно-пульсационного аппарата (см. табл.3).

Цель исследования заключается в разработке технологии мягкого сыра с белой плесенью, обогащенного компонентами полуфабриката из ядра кедрового ореха (далее полуфабрикат).

Методы исследования: массовая доля белка методом Кьельдаля по ГОСТ Р 54662-2011, массовая доля жира кислотным методом по ГОСТ 5867-90, массовая доля влаги методом высушивания при $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ по ГОСТ 3626-73, массовая доля пищевых волокон по ГОСТ Р 54014-2010, активная кислотность потенциометрическим методом с помощью рН-метра «Нитрон», органолептические показатели по ГОСТ 33630-2015.

Для получения опытных образцов цельное коровье молоко с массовой долей жира 3,9% и полуфабрикат в количестве 5, 10, 15 % от массы смеси при постоянном перемешивании добавляли в ванну длительной пастеризации, нагревали до $65 \pm 2^\circ\text{C}$ и выдерживали 20 мин, после чего смеси охладили до $33 \pm 1^\circ\text{C}$. Внесли 30 г/100 кг молока хлористого кальция, 1,0% производственной закваски молочнокислых микроорганизмов, включающих *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, 0,025 г/л сычужного фермента активностью 100 000 у.е.

Продолжительность образования сгустка отличалась в образцах с разной долей полуфабриката (см. рис. 1).

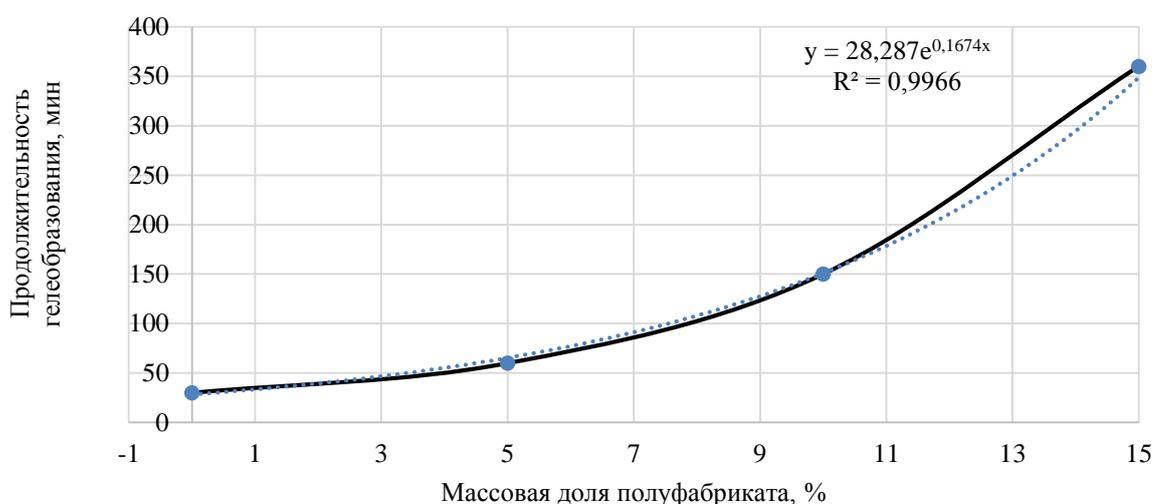


Рисунок 1 - Продолжительность гелеобразования в смеси с разной массовой долей полуфабриката

Полученный в результате сгусток разрезали на кубики со стороной 1-1,5 см, выдержали 10 мин, контрольный образец и образец сгустка с 5% полуфабриката вымешивали в течение 5 мин, затем переместили в формы с диаметром 10 см. Образцы с 10 и 15% полуфабриката характеризовались слабым сгустком разрушающимся при перемешивании, поэтому сгустки переместили в полукруглые формы выстланные четырьмя слоями марли. Через 20 часов сыры извлекли из форм (см. табл. 1).

Таблица 1 - Органолептические показатели мягкого сыра после формования

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	Контроль	1	2
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный	Чистый, кисломолочный, сливочный, с привкусом кедрового ореха	Чистый, кисломолочный, сливочный с выраженным привкусом кедрового ореха, легкая горечь
Консистенция	Плотная	Плотная	Нежная однородная, пастообразная, мажущаяся
Рисунок	Мелкие глазки и пустоты	Мелкие глазки и пустоты	Слепой
Цвет	Белый	Кремовый	Кремовый

Консистенция образцов 2 и 3 не соответствует требуемым показателям для получения сыра с белой плесенью. Внесение полуфабриката в количестве 5% от массы смеси не меняет консистенцию сыра, но обогащает вкус сыра.

Выход сыра в зависимости от массовой доли полуфабриката представлен на рисунке 2.

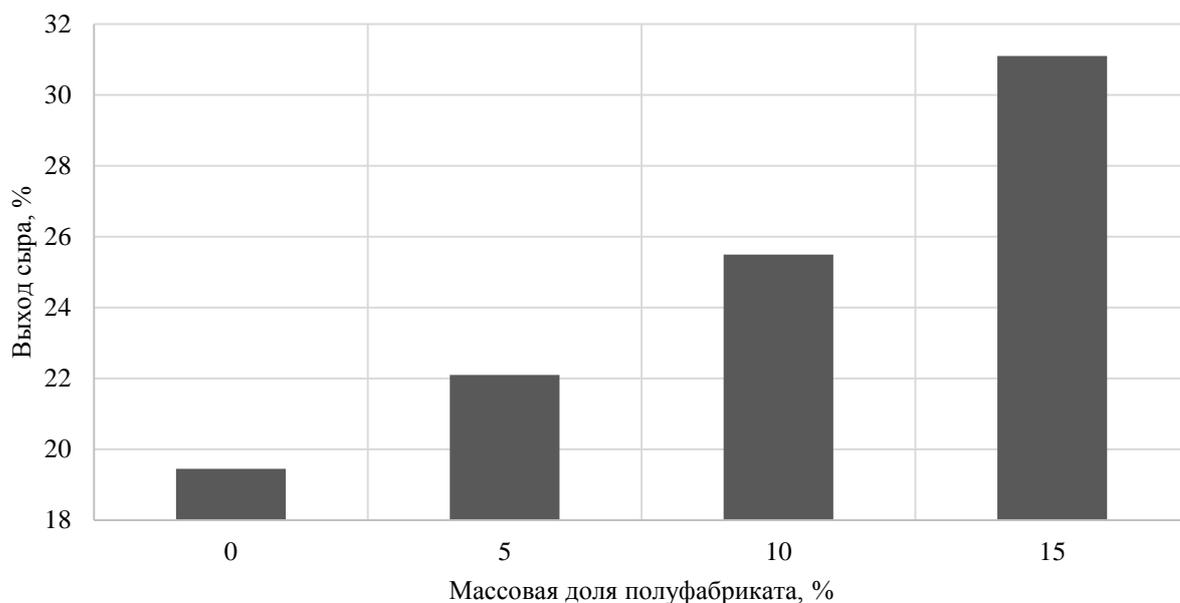


Рисунок 2 - Выход сыра после формования

Выход сыра увеличивается при внесении в смесь полуфабриката. Внесение 5% полуфабриката приводит к повышению выхода на 2,65%, внесение 10% - на 6,05%, внесение 15% - на 11,65%.

По органолептическим показателям приемлемыми для дальнейшего изготовления сыра с белой плесенью оказались только контрольный и вариант 1, поэтому дальнейший технологический процесс продолжали только с ними. Образцы 2 и 3 оказались не способными сформировать плотную головку, которая может выдержать дальнейшую обработку.

На поверхность сыров из контрольного образца и сыров, изготовленных из смеси с 5% полуфабриката (образец 1), нанесли 2% соли от массы сыра, через 24 часа на поверхность головок нанесли водный раствор закваски, содержащей споры плесени *Penicillium candidum* (из расчета 0,01 г сухого порошка на 1 л молока), поместили в холодильную камеру с температурой $9\pm 1^\circ\text{C}$ и влажностью воздуха $90\pm 2\%$. Через 6 суток головки сыра покрылись ровным слоем белой плесени. Через 40 суток созревание сыра завершилось и его поместили в камеру хранения при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$.

Органолептические показатели контрольного и опытного сыров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели зрелых сыров

Наименование показателя	Характеристика показателя	
	Контроль	Опыт
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный со слегка грибным привкусом	Чистый, кисломолочный, сливочный, с привкусом грибов и кедрового ореха, слегка острый
Консистенция	Нежная, однородная во всей массе	
Рисунок	Единичные мелкие глазки	
Цвет теста	Белый	Кремовый

Использование в качестве сырья полуфабриката из ядра кедрового ореха привело к обогащению вкусовой гаммы сыра с белой плесенью.

Таблица 3 - Физико-химические показатели сырья и зрелых сыров

Показатели	Молоко	Полуфабрикат из ядра кедрового ореха	Контроль	Опыт
Массовая доля белка, %	3,0±0,1	9,5±0,1	17,3±0,15	16,7±0,2
Массовая доля жира, %	3,9±0,1	24,9±0,6	26,3±0,3	28,9±0,3
Массовая доля жира в сухом веществе, %	-	-	56,4±0,5	58,9±0,6
Массовая доля влаги, %	87,2±0,5	59,3±0,5	53,4±0,2	51,0±0,2
Массовая доля пищевых волокон, %	0	1,5±0,1	0	0,4±0,1
Активная кислотность, ед. рН	6,8±0,1	6,5±0,1	5,7±0,1	5,8±0,1
Выход сыра, %	-	-	15,0±0,3	17,1±0,4

В сырах, вырабатываемых с плесенью содержание жира играет важную роль в формировании органолептических показателей, так как плесень расщепляет жир с образованием летучих соединений, которые определяются органолептически (по вкусу и запаху).

В опытном образце содержание жира в сравнении с контролем увеличивается на 2,6 %, на фоне этого процентное содержание белка несколько уменьшается, на 0,6%. В сыр вместе с полуфабрикатом переходят пищевые волокна. Выход опытного образца увеличился на 2,1% в сравнении с контролем, что достигается за счет большей концентрации сухих веществ полуфабриката.

Таким образом использование полуфабриката из ядра кедрового ореха в качестве добавки к молоку при изготовлении мягкого сыра с белой плесенью приводит к обогащению вкусовой гаммы, увеличению содержания жира, выхода сыра, а также введению в состав сыра пищевых волокон.

Список литературы

1. Хантургаева В. А., Хамаганова И. В. Разработка продуктов питания с использованием ядра кедрового ореха // Образование и наука: Материалы национальной научно-практической конференции, Улан-Удэ, 14 апреля 2020 года. Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления. 2020. С. 103-107.
2. Варавка В. А. Технология производства козьего мягкого сыра с наполнителями функционального значения // Сборник трудов III Научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки крымского федерального университета им. В. И. Вернадского», Симферополь, 01–03 ноября 2017 года. Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского. 2018. С. 127-133.
3. Гербер Ю.Б., Калинина Е.Д., Варавка В.А. Технология производства функционального мягкого сыра с наполнителями с использованием комплексного энергозамещающего устройства // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 14 (177). С. 89-101.
4. Babich O.O., Milent'eva I.S., Ivanova S.A. et al. The potential of pine nut as a component of sport nutrition, Foods and Raw materials. 2017. Т. 5. №. 2. С. 170-177. DOI 10.21603/2308-4057-2017-2-170-177
5. Xie K., Miles E. A. and Calder P. C. A review of the potential health benefits of pine nut oil and its characteristic fatty acid pinolenic acid //Journal of Functional Foods. 2016. Т. 23. С. 464-473. DOI 10.1016/j.jff.2016.03.003.
6. Скот Р., Робинсон Р., Уилби Р. Производство сыра: научные основы и технологии. СПб.: Профессия, 2012. 468 с.
7. Ряснова В.Е., Короткова А.А. Новый мягкий козий сыр с белой плесенью и кедровыми орехами // Инновационные технологии - основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Часть 2 Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: мат. междунар. науч.-практ. конф.; г. Волгоград, 5-7 июля 2011 г. - Волгоград. 2011. С. 49-52.

Mazalevskiy V.B.
**USING SEMI-FINISHED PINE NUT KERNELS AS AN SUPPLEMENT FOR SOFT
WHITE MOULD CHEESE**

The paper describes the study of introducing the pine nut kernels in the form of a paste-like semi-finished product into the composition of the mixture for the production of soft white mould cheese. It is shown that from a mixture containing 95% whole cow's milk and 5% paste-like semi-finished product, it is possible to produce soft white mould cheese, which has good organoleptic characteristics. The yield of cheese is 17.1%, the mass fraction of fat in dry matter is 58.9%.

Keywords: soft cheese, white mould, pine nuts, semi-finished product

УДК 635.263:631.526.32 (571.1)

Малыхина О.В., Жаркова С.В.
**ХАРАКТЕР ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
У СОРТОВ ЛУКА ШАЛОТА**

В настоящее время всё большую популярность приобретают культуры многолетних луков. Наибольшее распространение имеет культура лука шалота, обладающая рядом положительных для человека признаков. В статье представлены результаты исследования 4 сортов лука шалота отечественной селекции. Выявлено, что для производства лука-репки более эффективны сорта Шарм и Фараон, которые сформировали максимальную товарную урожайность в опыте (25,1 и 25,5 т/га) и наибольший процент выхода крупных луковиц, соответственно 81 и 78%. Для получения зелёной массы можно использовать сорта Шанс и Фараон, отличающиеся крупной розеткой листьев и большей товарной урожайностью. В качестве сорта для выгонки зелени в зимний период можно использовать сорт Шарм.

Ключевые слова: лук шалот, сорт, урожайность, лист, признак, качество, лук-репка

Дикорастущие растения всегда были интересны человеку. Многочисленная группа таких культур это растения, относящиеся к семейству *Allium* L. К сожалению, использование человеком дикорастущих видов приводит к их исчезновению и негативно отражается на состоянии окружающего биоценоза. Для сохранения генетического разнообразия и его систематизации в начале 20 века сбором растительного генетического материала под руководством великого учёного, генетика и селекционера Н.И.Вавилова учёными России была проведена большая исследовательская работа [1,2]. Результаты научных экспедиций позволили собрать обширный растительный материал. Большой интерес для исследователей представила группа луковых культур. Изучение многообразия и ареалов распространения видов семейства *Allium* L. дало возможность определить центры происхождения луковых культур [2,3]. С целью сохранения видов луковых культур и расширения их использования некоторые виды лука были человеком введены в культуру.

Одомашненные дикорастущие культуры в настоящее время успешно выращиваются в производственных условиях и на приусадебных участках. Для Сибирского региона важным показателем явилось устойчивое дикорастущих луковых культур к зимним условиям произрастания. Растения хорошо переносят сибирские морозы и заморозки. Раннее весеннее отрастание позволяет получать витаминную зелень из открытого грунта рано весной. Способность к быстрому отрастанию даёт возможность получать свежую зелень по некоторым луковым культурам осенью [4,5,6].

Наиболее распространённые виды луков это лук батун, лук порей, лук многоярусный, лук шнитт, лук шалот и многие другие [5]. В последнее время большим спросом у населения пользуется лук шалот (*Allium ascalonicum* L.). Считают, что центром происхождения данного вида является Среднеземноморье [5,6,7]. Лук шалот по многим морфологическим признакам напоминает лук репчатый и долгое время среди учёных шла полемика о том считать ли лук шалот отдельным видом или это разновидность лука репчатого [5]. Однако отличия в формировании морфо-биологических признаках данных

луков дал основание считать их самостоятельными видами. Один из признаков лука шалота, за который он ценится потребителем, это его способность быстро ветвиться, формировать из одной луковицы гнездо с большим числом луковиц (5-20 шт./гнезде), что дает возможность быстро размножить культуру, получать высокие урожаи луковиц и зелёной массы листьев. Скороспелость лука шалота также одно из положительных качеств культуры. Короткий период вегетации даёт возможность получать луковицы скороспелых сортов (сорт Спринт) уже в третьей декаде июня. Кроме того луковицы лука шалота способны храниться практически до нового урожая [5,6]. А в зимний период при выгоночной культуре из луковиц получают свежую зелень [5,7].

Для удовлетворения спроса потребителей с учётом многоцелевого использования культуры лука шалота селекционерами создаются новые высокоурожайных сорта, адаптированные к условиям их возделывания.

Исследования по формированию исходного материала и созданию сортов лука шалота на Западно-Сибирской овощной опытной станции - филиал ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства ведётся с 70-х годов XX века [4,7]. Многолетние исследования позволили селекционерам получить сорта, которые уже районированы во многих регионах РФ: Сибирский жёлтый, Спринт, Серёжка, Жар – птица, Сибирский янтарь. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений внесено 4 новых сорта станции [6,7].

Цель исследований – дать сравнительную характеристику новым сортам лука шалота сибирской селекции по показателям продуктивности и качества продукции в условиях Сибирского региона. Выявить наиболее эффективные направления их использования.

Условия, материал и методы исследований.

Исследования проведены в 2017-2019 гг. на Западно-Сибирской овощной опытной станции - филиал ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства.

Погодные условия 2017 года были тёплые и достаточно увлажнённые (ГТК = 1,39). Прохладный, с небольшим количеством осадков (ГТК = 1,17) был 2018 год. В 2019 году погода была тёплой, недостаточное количество влаги отмечали в начале вегетационного периода растений, в июне осадки возобновились и периодически шли до конца вегетации. Почва опытного участка – чернозёмы обыкновенные, среднесуглинистые.

Объекты исследований – четыре новых отечественных сорта лука шалота сибирской селекции: Жар-птица, Шарм, Шанс, Фараон. Предмет исследования – показатели продуктивности и качества получаемой продукции.

Посадку луковиц сортов лука шалота проводили в первой декаде мая. Масса посадочной луковицы колебалась в от 7,1 г до 12,2 г. Посадку проводили вручную. Схема высадки луковиц 45 x 15 см. Учётная площадь делянки 4,5 м², повторность 4-х кратная. Уборку листьев проводили в два срока 03.07 и 16.07.

В период роста и развития растений проводили наблюдения и исследования согласно рекомендациям методических указаний. Биохимические исследования провели в лаборатории станции [8,9,10].

Результаты исследований. Выращивание лука шалота позволяет производителю получать лук репку и зелёные листья. Лук шалот обладает рядом показателей, за которые культура ценится потребителем. Это скороспелость и раннее получение зелёных листьев и луковицы. Способность к кущению даёт возможность получать достаточно высокие урожаи свежих листьев в открытом грунте, а в зимний период свежие листья получают при выгоночной культуре в защищённом грунте. Луковица лука шалота не такая крупная, как у лука репчатого, однако, свежие луковицы культуры у скороспелых сортов получают уже в середине июня, что на 1,5-2 месяца раньше, чем у лука репчатого. Хранится луковица лука шалота практически до нового урожая, не теряя своих качественных показателей.

В нашем исследовании по показателю при получении лука-репки «общая урожайность» различие между максимальным (сорт Фараон, 25,8 т/га) и минимальным

показателем (сорт «Жар-птица», 21,7 т/га) составило 3,9 т/га. Достоверное превышение стандарта по урожайности лука - репки показали все сорта в опыте (таблица 1).

Таблица 1 - Производственная характеристика сортов лука шалота при производстве луковиц, 2017-2019 гг.

Сорт	Масса посадочной луковицы, г	Урожайность, т/га		Товарность, %	Средняя масса луковицы, г	Крупных луковиц, %
		общая	товарная			
Жар-птица st	7,1	21,9	21,7	99	20,0	56
Шарм	12,2	25,3	25,1	99	29,4	81
Шанс	10,7	23,4	22,2	97	24,2	74
Фараон	8,7	25,8	25,5	99	24,5	78
среднее	-	24,1	23,7	-	-	-
НСР ₀₅ т/га	-	0,93	1,1	-	-	-

Товарная урожайность, после переборки полученной продукции, была незначительно ниже общей урожайности. Колебания показателя товарной урожайности отмечены от 21,7 т/га у сорта-стандарта Жар-птица до 25,5 т/га у сорта Фараон. Достоверное превышение показателя стандарта (21,9 т/га) у двух сортов: Шарм (превышение составило 3,4 т/га), у сорта Фараон данный показатель равен 3,6 т/га. Все сорта в опыте показали высокий процент товарности 97-99%. Максимальная средняя масса луковицы получена у сорта Шарм (29,4 г). Важный показатель для производителя это процент крупных луковиц в урожае. Выход крупных луковиц на уровне 80% получен у сортов Шарм (81%) и Фараон (78 %), что составило соответственно 20,3 т/га и 19,9 т/га.

Урожайность зелёных листьев у лука шалота зависит от числа зачатков на растении, числа листьев, их длины и массы. Число зачатков в исследуемых сортах колебалось от 3 до 7 шт./раст (таблица 2). Максимальный показатель зачатков получен у сорта Фараон – 3,8 шт./раст. Число листьев на растении также было максимальным в опыте у данного сорта – 39,2 шт./раст. Длина листьев у растений сорта Фараон относительно других сортов минимальная - 44,6 см, однако за счёт хорошей кустистости, масса листьев на растении составила 56,4 г, что позволило сформировать урожайность во второй срок уборки 22,3 т/га.

Таблица 2 - Производственная характеристика сортов лука шалота при производстве зеленых листьев, 2017-2019 гг.

Сорт	Число зачатков, шт./раст	Число листьев шт./раст	Средняя длина листа, см	Масса листьев с 1 растения, г		Товарная урожайность, т/га		Наращение зеленой массы, %
				1 срок	2 срок	1 срок	2 срок	
Жар-птица st	3,5	36,6	50,1	45,0	51,0	16,2	18,0	111,0
Шарм	3,6	36,8	46,0	56,0	43,0	16,0	18,5	115,6
Шанс	3,6	37,4	50,2	54,0	59,6	19,5	23,7	121,5
Фараон	3,8	39,2	44,6	53,0	56,4	19,0	22,3	117,4
среднее	-	-	-	-	-	17,7	20,6	-
НСР ₀₅ т/га	-	-	-	-	-	0,98	0,96	-

Во второй срок уборки урожайность у всех сортов увеличилась относительно первого срока уборки в среднем на 2-4 т/га. Достоверно превысили стандарт по товарной урожайности зелёных листьев сорта Фараон - 22,3 т/га и Шанс – 23,7 т/га.

Высокое содержание сухого вещества в луковицах всех сортов показатель хорошей сохранности луковиц в период их хранения. У сорта Шарм содержание сухого вещества в луковице составило 15,6 % - это минимальное значение в опыте (таблица 3). Такой уровень

сухого вещества в луковиче показывает склонность лукович к раннему прорастанию и возможность использовать данный сорт при выгонке зелени в зимний период [1,5,6].

Таблица 3 – Биохимическая характеристика сортов лука шалота

Сорт	Содержание							
	Сухое вещество,%		Общий сахар,%		Витамин С,мг/%		Нитраты,мг/кг	
	луко- вица	листья	луко- вица	листья	луко- вица	листья	луко- вица	листья
Жар птица, st	18,26	10,80	12,17	2,46	12,65	49,08	80,8	574
Шарм	15,60	9,28	9,49	2,62	14,44	53,11	47,0	294
Шанс	18,20	10,44	11,99	2,88	12,13	54,57	59,2	304
Фараон	18,38	10,06	11,91	2,44	14,20	54,95	66,4	450

Общий сахар оказывает влияние на продолжительность хранения продукции лука шалота. Их всех сортов в опыте сорта Шанс, Шарм и Фараон имеют высокое (для листьев) содержание общего сахара, соответственно 2,88%, 2,62%, 2,44%, что указывает на хорошую сохранность листьев. Такая же закономерность отмечена у лукович. По содержанию витамина С следует отметить сорта Шарм и Фараон, которые показали высокие значения данного витамина как в листьях, так и в луковиче.

Таким образом, полученные в результате проведённых исследований данные позволили получить данные характеризующие сорта лука шалота Жар птица, Фараон, Шанс, Шарм как адаптированные к условиям региона исследований. Для производства лука-репки более эффективны сорта Шарм и Фараон, которые сформировали максимальную товарную урожайность в опыте (25,1 и 25,5 т/га) и наибольший процент выхода крупных лукович, соответственно 81 и 78%. Для получения зелёной массы можно использовать сорта Шанс и Фараон, отличающиеся крупной розеткой листьев и большей товарной урожайностью. В качестве сорта для выгонки зелени в зимний период можно использовать сорт Шарм.

Список литературы

1. Пивоваров В.Ф. Луковые культуры /В.Ф.Пивоваров, И.И.Ершов, А.Ф.Агафонов//М. 2001.- 492с.
2. Глобальная стратегия сохранения растений. Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии // Отделение международного совета ботанических садов по охране растений. М.: ГБС РАН. 2022. - С. 16.
3. Gefke and S Zharkova (2019). The effect of the sum of soil temperatures on the yield model of onion (*Allium cepa* L.) in the High Altai Priobye. IOP Conference Series:Earth and Environmental Science, 395, [012026].
4. Y V Shishkina , S V Zharkova , I V Gefke and O V Manylova 2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 677 (2021) 052006 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/677/5/052006
5. Гринберг Е.Г., Жаркова С.В., Ванина Л.А., Сузан В.Г., Шлыкова Е.А., Денисюк С.Г. Научные основы интродукции, селекции и агротехники лука шалота в Западной Сибири. – Новосибирск, 2009. –207 с
6. Середин Т.М., Шумилина В.В., Агафонов А.Ф., Жаркова С.В., Сузан В.Г., Мотов В.М., Дубова М.В., Кривенков Л.В., Баранова Е.В., Шевченко Т.Е. Выращивание лука шалота в условиях Нечерноземья и на Юге Западной Сибири. Омск. Монография. 2019. 44 с.
7. Жаркова С.В., Малыхина О.В., Шишкина Е.В. Сорта лука шалота, получение для условий Юга Западной Сибири. Овощи России. 5.(43). 2018. С.51-53
8. Методические указания по изучению и поддержанию в живом виде мировой коллекции лука и чеснока//Санкт-Петербург. 2005. С.20-36.
9. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М.: Ч. 2. 1985. 30 с.
10. Методические указания по селекции луковых культур. Ершов И.И., Алексеева М.В., Комиссаров В.А., Герасимова Л.И., Логунова В.В., Добруцкая Е.Г. и др. М., 1997. 118 с.

Malykhina O.V., Zharkova S.V.
THE NATURE OF THE FORMATION OF PRODUCTIVITY INDICATORS
VARIETIES OF SHALLOTS

At present, the cultures of perennial bows are becoming increasingly popular. The most widespread is the culture of shallots, which has a number of positive signs for humans. The article presents the results of a study of 4 varieties of shallots of domestic selection. It was revealed that Charm and Pharaoh varieties are more effective for the production of turnip onions, which formed the maximum commercial yield in the experiment (25.1 and 25.5 t/ha) and the highest percentage of yield of large bulbs, respectively 81 and 78%. To obtain a green mass, you can use the Chance and Pharaoh varieties, which differ in a large rosette of leaves and a higher commercial yield. As a variety for forcing greenery in winter, you can use the Charm variety.

Keywords: shallots, variety, yield, leaf, attribute, quality, turnip onion.

УДК 664.3

Мамаев А.В., Лещуков К.А., Соловьева А.О., Яркина М.В.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА СО
СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ

Разработка технологии сливочного масла с внесением комплекса полиненасыщенных жирных кислот «ОмегаТрин» невозможна без внедрения новых технологических решений, позволяющих получить качественную и безопасную продукцию. Композиция «ОмегаТрин», представляет собой эффективно сбалансированный комплекс полиненасыщенных жирных кислот нового поколения (ω -3, ω -6, ω -9) с высоким содержанием ω -3 (60%), способствующий улучшению функционального состояния сосудов, нормализации иммунного и антиоксидантного статуса организма. Применение данного комплекса в технологии сливочного приводит в сбалансированное соотношение содержание полиненасыщенных жирных кислот, за счет чего происходит повышение биологической эффективности готового продукта.

Ключевые слова: сливочное масло с комплексом полиненасыщенных жирных кислот «ОмегаТрин», жирнокислотный состав сливок.

Огромную роль в жизнедеятельности организма человека играют полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Являясь физиологически активными веществами, они принимают активное участие в обменных процессах, являются факторами роста, в регулировании окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме человека. Особенно важными в этом смысле являются глицериды жиров, содержащие линолевую (ω -3), линоленовую (ω -6) и арахидоновую (ω -9) жирные кислоты, которые называются эссенциальными [1,2,3].

Следует отметить, что в масле из коровьего молока содержится недостаточное количество ПНЖК. Ни одно из вырабатываемых в настоящее время сливочных масел не имеет необходимого соотношения насыщенных (НЖК), мононенасыщенных (МНЖК) и полиненасыщенных (ПНЖК) жирных кислот [2].

В этой связи, разработка технологии производства сливочного масла обогащенного (комплекс ПНЖК «ОмегаТрин»), имеющего оптимальное соотношение ω -6: ω -3 является в значительной степени актуальной.

Научной новизной исследований является разработка нового вида сливочного масла со сбалансированным содержанием в его химическом составе полиненасыщенных жирных кислот за счет внесения комплекса «ОмегаТрин» (ПНЖК) в лабораторных условиях и дальнейшее внедрение этого метода в производство.

Целью исследований является разработка технологии производства сливочного масла со сбалансированным жирнокислотным составом, путем введение в рецептуру композиции «ОмегаТрин».

Объектами исследований для производства сливочного масла обогащенного комплексом полиненасыщенных жирных кислот – «ОмегаТрин» являются три образца

(один из которых контрольный). В состав каждого образца входят следующие составляющие: пастеризованные сливки, различия же состоит в том, что к образцам добавляли комплекс «ОмегаТрин» в разном количестве.

Разработана рецептура на сливочное масло обогащенное полиненасыщенными жирными кислотами в виде комплекса «ОмегаТрин» (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура на сливочное масло обогащенное комплексом «ОмегаТрин»

Наименование сырья	Масса компонентов, г		
	Образец 1	Образец 2	Контрольный образец
Сливки пастеризованные, мдж 35%	1000	1000	1000
Комплекс «ОмегаТрин», в количестве:	0,780	1,560	-
Итого	1000,780	1001,560	1000

Количество ω -6 в структуре питания современного человека заметно возросло благодаря большому употреблению в пищу овощных масел, таких, как кукурузное, подсолнечное, хлопковое и соевое. Вместе с тем, потребление рыбы и морских продуктов, богатых ω -3 жирами, значительно сократилось в силу ряда объективных и субъективных причин. Все это привело к тому, что соотношение ω -6 к ω -3 в современной структуре питания находится в пределах 20-30:1, вместо необходимых человеку 2-3:1. Именно, повышенное содержание ω -3 (60%) в составе комплекса «ОмегаТрин», повлияло на наш выбор этой композиции для обогащения сливочного масла.

Сливочное масло вырабатывали способом сбивания сливок согласно требованиям ТР ТС "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013). Получение масла из сливок, представляющих стойкую жировую эмульсию, - сложный физико-химический процесс. Основой технологии является выделение из сливок жировой фазы (сбиванием) и превращение образовавшегося масляного зерна (концентрированной суспензоэмульсии, состоящей из разрушенных и полуразрушенных жировых шариков и их агрегатов) в монолит масла со свойственной ему структурой и консистенцией [4].

Физико-химическая сущность метода основывается на особенности молочного жира изменять агрегатное состояние в зависимости от температуры. Для этого сливки подвергают физическому созреванию (охлаждению до температуры массовой кристаллизации глицеридов и выдержке). Сбивают сливки и обрабатывают масляное зерно механическим воздействием при определенном температурном режиме [4].

Процесс производства сливочного масла методом сбивания сливок выполняется по следующей технологической схеме: приемка и сортировка молока; подогревание, сепарирование молока и получение сливок; тепловая и вакуумная обработка сливок; резервирование и физическое созревание сливок; внесение комплекса «ОмегаТрин» производили непосредственно перед процессом сбивания сливок в них вносили данный комплекс, предварительно растворенный в небольшом количестве сливок при температуре 35-40 °С, затем смесь тщательно перемешивали, далее следовал процесс сбивание сливок (промывка масляного зерна); механическая обработка масляного зерна и масла; фасование и упаковка масла; хранение.

Результаты исследования вырабатываемого масла по органолептическим показателям следующие, комплекс «ОмегаТрин» не оказывает влияния на органолептические показатели сливочного масла, кроме незначительного изменения цвета от бледно-белого для контрольного образца до светло-желтого равномерного по всей массе для опытных образцов.

Исследования физико-химических показателей опытных образцов показали, что внесение комплекса «ОмегаТрин» позволяет увеличить массовую долю жира в готовом продукте на 2,85 % и соответственно снизить массовую долю влаги на 2,6 %.

Термоустойчивость опытных образцов сливочного масла составила: наименьшая 0,90 у контрольного образца, наибольшая - 0,93 у образца №2.

Температура плавления и отвердевания молочного жира для всех исследуемых образцов колеблется в пределах допустимых значений.

В сливочном масле определяли жирнокислотный состав методом газовой хроматографии. Мониторинг фактического питания населения России свидетельствует о том, что реально ПНЖК двух семейств поступают в организм в соотношении от 10:1 до 30:1. Следовательно, в настоящее время население испытывает дефицит ПНЖК семейства ω -3, биологическая роль которых, ровно как и ПНЖК семейства ω -6 обусловлена участием в структурно-функциональной организации клеточных мембран.

В масле из коровьего молока содержится недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот.

Содержание жирнокислотного состава исследуемых образцов сливочного масла приведено в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, больше всего в сливочном масле содержание мононенасыщенных жирных кислот. На их долю в контрольном образце приходится 63,05 %, а для исследуемых образцов в среднем 63,30%. Содержание насыщенных жирных кислот в контрольном образце составляет 33,26%, а в опытных образцах сливочного масла 33,14%. Наличие полиненасыщенных жирных кислот в контрольном образце 2,32%.

Таблица 2 - Содержание жирных кислот в сливочном масле

ЖК/№ образца	№1	№2	Контрольный образец
Насыщенные кислоты в том числе:			
Октановая (каприловая) С 8:0	1,13141	1,41919	1,1145
Декановая (каприновая) С 10:0	2,18837	2,21081	2,1798
Додекановая (лауриновая) С 12:0	4,01082	4,25069	3,99763
Тридекановая С13:0	0,12204	0,12385	0,11438
Тетрадекановая (миристиновая) С 14:0	12,54104	12,91454	12,54182
Пентадекановая С 15:0	0,58361	0,60983	0,59174
Гексадекановая (пальмитиновая) С 16:0	30,9318	30,74637	30,94037
Гептадекановая (маргариновая) С 17:0	0,40151	0,40643	0,40278
Октадекановая (стеариновая) С18:0	10,82969	10,64723	10,92597
Эйкозановая (арахиновая) С20:0	0,27824	0,23814	0,243
Сумма Σ	63,02	63,57	63,05
Среднее НЖК	6,30	6,36	6,31
Мононенасыщенные кислоты, в том числе:			
Тетрадеценовая (миристолеиновая) С 14:1	1,29364	1,30015	1,27967
Гексадеценовая (пальмитолеиновая) С 16:1	2,55079	2,54111	2,53884
Гептадеценовая С 17:1	0,30028	0,30891	0,32195
Октадеценовая (олеиновая) С 18:1	29,13602	28,63858	29,11647
Сумма Σ	33,28	32,79	33,26
Среднее МНЖК	8,32	8,20	8,31
Полиненасыщенные кислоты, в том числе:			
Октадекадиеновая (линолевая) С 18:2	2,33562	2,56962	2,10162
Октадекатриеновая (линоленовая) С18:3	0,69051	1,15851	0,22251
Сумма Σ	3,03	3,73	2,32
Среднее ПНЖК	1,51	1,86	1,16
ω -6: ω -3	3,4:1	2,2:1	9,4:1

По содержанию линоленовой кислоты наиболее приближен к оптимальному образец №2 - 1,16%. Рекомендованное соотношение полиненасыщенных кислот ω -6: ω -3 находится в образце №2 и составляет 2,2:1, что позволяет считать его продуктом со сбалансированным жирнокислотным составом. Таким образом, полученный новый продукт можно отнести к функциональным продуктам питания, обеспечивающему организм человека ненасыщенными жирными кислотами.

Для определения биологической ценности липидов введено понятие «биологическая эффективность» - это показатель качества жировых компонентов сливочного масла отражающий содержание в них полиненасыщенных жирных кислот. Биологическую эффективность липидов определяют через соотношение суммы полиненасыщенных (C18:2, 18:3) жирных кислот к сумме насыщенных (C8:0, 10:0, 12:0, 14:0, 14:1, 1:6) и рассчитывают по формуле:

$$B_{эф} = \frac{18:2 + 18:3}{8:0 + 10:0 + 12:0 + 14:0 + 14:1 + 1:6} \quad (1)$$

где $B_{эф}$ – биологическая эффективность сливочного масла, %.

Таблица 3– Биологическая эффективность сливочного масла, ($M \pm m$).

Показатели	Образец 1	Образец 2	Контрольный образец
$B_{эф}$	0,24±0,004*	0,29±0,005*	0,18±0,003

Различия статистически достоверны * - $P < 0,05$.

Биологическая эффективность сливочного масла обогащенного комплексом «ОмегаТрин» увеличилась по сравнению с контрольным образцом (0,18) для образца №1 на 33,33%, для образца №2 на 61,11%, это связано с наличием в комплексе сбалансированного количества полиненасыщенных жирных кислот.

Срок годности сливочного масла определяли визуально по изменениям органолептических показателей (запах, цвет, консистенция и вкус) при температуре от + 5 до – 3 °С, а также по изменению кислотного числа (таблица 4), в течение 31 дня, в начале через каждые 10 суток. На 30-ые сутки начались изменения в органолептических показателях всех образцов, что свидетельствовало о прекращении их срока годности.

Таблица 4 – Изменение кислотности сливочного масла в процессе его хранения, ($M \pm m$).

Кислотность, °К	Образец 1	Образец 2	Контрольный образец
10 суток	2,1±0,1	2,1±0,1	2,2±0,1
20 суток	2,2±0,1	2,3±0,1	2,4±0,1
30 суток	2,5±0,1	2,5±0,1	2,5±0,1
31 сутки	2,5±0,1	2,5±0,1	2,8±0,1

По изменению кислотности сливочного масла, приведенному в таблице 19, видно, что все образцы начали портиться уже на 30 суток, их кислотность 2,5 °К.

Таким образом, по результатам серии проведенных исследований, можно сделать следующие выводы. Внесение комплекса «ОмегаТрин» увеличивает температуру плавления молочного жира на 3,4%, немного повышает термоустойчивость сливочного масла на 0,03, приводит в сбалансированное соотношение содержание полиненасыщенных жирных кислот, за счет чего происходит повышение биологической эффективности готового продукта. Также позволяет увеличить массовую долю жира на 2,85% в готовом продукте и соответственно снизить массовую долю влаги в среднем на 2,6 %. Для производства сливочного масла сбалансированного по содержанию полиненасыщенных жирных кислот рекомендуется использовать комплекс «ОмегаТрин» в количестве 1,560 г на 1 кг сливок. При переработке сливок с комплексом «ОмегаТрин» в количестве 1,560 г на 1 кг сырья консистенция продукта была однородной, пластичной, плотной, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид, вкус чистый, с хорошо выраженным с привкусом пастеризации и сливочный, выделившаяся пахта – однородной жидкости без осадков и хлопьев, слабо-желтого цвета.

Установлено, что рекомендуемое соотношение полиненасыщенных кислот ω -6: ω -3 находится в образце №2 и составляет 2,2:1, что позволяет считать его продуктом со сбалансированным жирнокислотным составом. По содержанию линоленовой кислоты наиболее приближен к оптимальному составу образец №2 - 1,16%.

Список литературы

1. Гладышев, М. И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека [Текст] / М. И. Гладышев // Журнал Сибирского Федерального Университета. Серия: Биология. – 2012.- №4.-С. 352-386.
2. Зайцева, Л.В., Нечаев, А.П. Баланс полиненасыщенных жирных кислот в питании [Текст] / Л.В. Зайцева, А.П. Нечаев // Пищевая промышленность. – 2014.- №11.-С. 56-59.
3. Конь, И. Я. Использование полиненасыщенных жирных кислот в питании здоровых детей [Текст] / И. Я. Конь, Н. М. Шилина, С. Б. Вольфсон, О. В. Георгиева // Лечащий врач. -2013.
4. Топникова, Е.В. Основные процессы, происходящие при изготовлении масла из сливок разными методами [Текст] : Сборник материалов видеоконференции «Маслоделие сегодня: сырьё, качество, безопасность, методы производства, выбор оборудования», посвященной 90-летию со дня рождения Ф.А. Вышемирского. –Углич: ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2018. – 84 с.

Mamaev A.V., Leshchukov K.A., Solovieva A.O., Yarkina M.V.
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BUTTER WITH A BALANCED FATTY ACID COMPOSITION

The development of butter technology with the introduction of a complex of polyunsaturated fatty acids "OmegaTrin" is impossible without the introduction of new technological solutions that make it possible to obtain high-quality and safe products. Composition "OmegaTrin" is an effectively balanced complex of polyunsaturated fatty acids of a new generation (ω -3, ω -6, ω -9) with a high content of ω -3 (60%), which improves the functional state of blood vessels, normalizes the immune and antioxidant status organism. The use of this complex in butter technology leads to a balanced ratio of the content of polyunsaturated fatty acids, due to which the biological efficiency of the finished product is increased.

Keywords: *butter with a complex of polyunsaturated fatty acids "OmegaTrin", fatty acid composition of cream.*

УДК 664.6

Маслов А.В., Мингалеева З.Ш., Старовойтова О.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ХЛЕБОПЕКАРНОЙ МУКИ

В данной статье приводятся результаты исследования органолептических и физико-химических показателей качества пророщенной спельты, муки пшеничной обойной, порошков семян тыквы, вешенки, крыжовника, муки пшеничной высшего и первого сортов и ржаной обдирной муки.

Ключевые слова: *клейковина, число падения, плотность, обогащение хлеба*

Показатели, характеризующие ход технологического процесса производства хлебобулочных изделий и потребительские характеристики качества готовой продукции, зависят от органолептических и физико-химических свойств используемого сырья [1-5]. Проведена сравнительная оценка показателей качества хлебопекарной муки и добавок растительного происхождения, которые возможно использовать в технологии обогащенных хлебобулочных изделий, результаты которой представлены в таблицах 1 и 2.

Исследования (таблицы 1 и 2) демонстрируют, что органолептические показатели качества добавок растительного происхождения соответствовали исходному сырью, а хлебопекарной муки – требованиям нормативной документации. Наибольшим показателем кислотности характеризовался порошок крыжовника. Вероятно, это связано с наличием в составе ягод крыжовника большого количества органических кислот. Кроме того, высокие показатели кислотности имели порошки семян тыквы, вешенки и пророщенной спельты, что объясняется повышенным содержанием в них свободных жирных кислот, аминокислот, органических кислот и продуктов гидролиза, имеющих кислую реакцию среды, которые образовались в процессе созревания тыквы и крыжовника или проращивания спельты под действием ферментов. Данный факт следует учитывать при выборе дозировок добавок при замесе тестовых полуфабрикатов. Высокая начальная кислотность тестовых

полуфабрикатов может способствовать торможению процесса созревания теста и ухудшению качества готовых изделий.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества добавок растительного происхождения

Показатель	Добавки растительного происхождения				
	Пророщенная спельта	Мука пшеничная обойная	Порошок семян тыквы	Порошок вешенки	Порошок крыжовника
Органолептические показатели качества					
Цвет	серый	серо-коричневый	серо-зеленый	светло-коричневый	желто-коричневый
Вкус	сладковатый	свойственный муке	сладковатый, свойственный семенам тыквы	свойственный грибам вешенкам	кислый, свойственный крыжовнику
Запах	сладковатый, солодовый	свойственный муке	выраженный, свойственный семенам тыквы	выраженный, грибной	выраженный, ягодно-кислый
Физико-химические показатели качества					
Кислотность, град.	7,0±0,2	4,2±0,4	9,0±0,5	7,5±0,5	12,0±0,5
Содержание сырой клейковины, %	28,4±0,1	21,0±0,1	-	-	-
Качество клейковины, ед. приб. ИДК-3М	82,5±1,0	15,9±1,0	-	-	-
Число падения, с	61,0±1,0	281,7±5,2	61,0±1,0	61,0±1,0	61,0±1,0
Истинная плотность, г/см ³	1,4564±0,0017	1,4557±0,0003	1,1200±0,0004	1,4193±0,002	1,4801±0,0004
Эквивалентный диаметр частиц, мкм	28,3	10,8	12,3	20,4	5,8

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества образцов хлебопекарной муки

Показатель	Образцы хлебопекарной муки		
	Мука пшеничная		Мука ржаная обдирная
	высший сорт	первый сорт	
Органолептические показатели качества			
Цвет	белый	желто-белый	серо-коричневый
Вкус	свойственный муке		
Запах	свойственный муке		
Физико-химические показатели качества			
Кислотность, град.	2,7±0,1	3,0±0,1	4,7±0,1
Содержание сырой клейковины, %	26,80±0,04	31,5±0,5	-
Качество клейковины, ед. приб. ИДК-3М	35,0±1,0	61,0±1,0	-
Число падения, с	336±8	390±15	210±12
Истинная плотность, г/см ³	1,4687±0,0002	1,4662±0,0001	1,4646±0,0003
Эквивалентный диаметр частиц, мкм	13,3	11,9	22,1

Среди исследуемых образцов наибольшее содержание сырой клейковины выявлено у муки пшеничной первого сорта, а наименьшее – у муки пшеничной обойной. Следует отметить, что содержание сырой клейковины у пророщенной спельты на 6,0 % выше по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта. Вероятно, это связано с действием веществ,

обладающих расслабляющим действием на клейковинные белки злаков, а также протеолитических ферментов, активность которых возросла при проращивании спельты. Известно, что при проращении зерна дисульфидные связи распадаются с одновременным увеличением сульфгидрильных групп и ослаблением качества клейковины [6]. Данные ферменты путем воздействия на белки клейковины увеличивают их растяжимость и способность связывать воду, в результате чего увеличивается выход сырой клейковины. Результаты, полученные с использованием прибора ИДК-3М, также это подтверждают. Наибольшие значения показаний прибора ИДК-3М соответствовали пророщенной спельте, наименьшие – муке пшеничной обойной.

По качеству сырую клейковину пророщенной спельты по значению показателя прибора ИДК-3М можно отнести ко II группе качества и охарактеризовать как «удовлетворительно слабую», пшеничной муки высшего сорта – II группе качества и «удовлетворительно крепкую», первого сорта – I группе качества и «хорошую».

Известно, что упругие свойства сырой клейковины пшеничной муки высшего сорта и пророщенной спельты не являются оптимальными для производства хлебобулочных изделий. Крепкая клейковина (менее 50 ед. ИДК) обладает невысокой эластичностью, она с трудом растягивается, а при растяжении легко разрывается. Углекислый газ, выделяемый в тесте дрожжами, не может в достаточной степени растянуть такую клейковину и создать развитую пористость, в результате изделия получают пониженного объема с весьма грубой пористостью и крошковатым мякишем. Слабая клейковина (более 80 ед. ИДК) характеризуется плохой эластичностью, поэтому она сильно растягивается. После растяжения форма образца не восстанавливается. Тесто из муки со слабой клейковиной обладает слабой формоустойчивостью и сильно расплывается. Под воздействием углекислого газа, выделяемого дрожжами, тесто из муки со слабой клейковиной быстро поднимается, а затем опадает и уже не восстанавливает свой объем. Изделия из такой муки получают низкого объема, расплывчатой формы, с плохой пористостью [7].

Показатель числа падения характеризует активность амилалитических ферментов и степень повреждения крахмальных зерен. Анализ данных таблицы 3.3. показывает, что наибольший показатель числа падения был выявлен для пшеничной муки первого сорта, а наименьший – для пророщенной спельты и порошков семян тыквы, вешенки и крыжовника. Полученные результаты объясняются тем, что пророщенная спельта содержит большое количество активных амилалитических ферментов [8]. Низкий показатель числа падения для порошков семян тыквы, вешенки и крыжовника вероятно обусловлен отсутствием в данных добавках значительного количества полисахаридов, способных образовывать устойчивый клейстер при температуре кипения водяной бани.

По показателю истинной плотности исследуемое сырье можно расположить в следующий ряд по возрастанию данного показателя: порошок семян тыквы, порошок вешенки, мука пшеничная обойная, пророщенная спельта, мука ржаная обдирная, мука пшеничная первого сорта, мука пшеничная высшего сорта и порошок крыжовника. Низкая истинная плотность порошка семян тыквы обусловлена его химическим составом, а именно высоким содержанием белка. Кроме того, порошок крыжовника имел самую высокую истинную плотность, при этом содержал меньше всего белка среди исследуемого сырья (таблица 3.1).

Важным технологическим показателем качества является гранулометрический состав порошкообразных продуктов, используемых при производстве хлебобулочных изделий. Размер и форма частиц сырья играют важную роль на всех этапах производства хлебобулочных изделий и определяют качество готовых изделий.

Изучение гранулометрического состава добавок растительного происхождения и образцов хлебопекарной муки позволило установить средний эквивалентный диаметр частиц (таблицы 1 и 2), который находится в диапазоне от 5,8 до 28,3 мкм. Эквивалентные диаметры частиц добавок растительного происхождения и хлебопекарной муки находятся примерно в одном диапазоне, что позволяет сделать вывод об устойчивости их смесей к

расслоению, что является важным для производства хлебобулочных изделий постоянного состава и качества.

Необходимо отметить, что наиболее мелкие частицы присутствуют в муке пшеничной высшего, первого сортов, ржаной, пшеничной обойной, а также в порошках пророщенной спельты и вешенки. Кроме того, в порошках семян тыквы и крыжовника наряду с мелкими частицами присутствуют некоторое количество более крупных частиц. Это связано, прежде всего, с особенностями сырья, из которого получены порошки. Порошок семян тыквы получали путем высушивания семян тыквы вместе с оболочками, часть которых при последующем измельчении и просеивании отделялась от основной массы готового порошка, при этом часть более мелких оболочек осталась в порошке. В порошке крыжовника крупными частицами могут быть представлены части оболочек семян и кожуры, состоящих из полисахаридов, в том числе пектинов, которые придают растительным тканям эластичность, в результате чего при получении порошка они лучше выдерживают воздействие измельчающих органов и дробятся на более крупные части.

Таким образом, сопоставление органолептических и физико-химических показателей добавок растительного происхождения и образцов хлебопекарной муки доказывает возможность использования исследуемых добавок при производстве хлебобулочных изделий, однако требуются дальнейшие исследования, направленные на изучение безопасности добавок и их влияния на свойства основного сырья.

Список литературы

1. Гумеров, Т. Ю. Разработка рецептур и оценка показателей качества и безопасности злаковых продуктов / Т. Ю. Гумеров, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2022. – Т. 7. – № 1. – С. 70-81. – DOI 10.29141/2500-1922-2022-7-1-9. – EDN MQSQMG.
2. Маркова, К. Ю. Контроль биохимических показателей некоторых адаптогенов / К. Ю. Маркова, Д. И. Валеева, Т. Ю. Гумеров // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2018. – № 1. – С. 22-27. – EDN OUKNDO.
3. Маслов, А. В. Применение грибного порошка вешенки обыкновенной для активации прессованных хлебопекарных дрожжей / А. В. Маслов, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5. – № 4. – С. 38-44. – DOI 10.29141/2500-1922-2020-5-4-6. – EDN UFBVIR.
4. Гумеров, Т. Ю. Особенности функциональных компонентов пищи при вредных условиях труда / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник, Р. Р. Мустафин // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 22. – С. 246-250. – EDN TALNFV.
5. Ямашев, Т. А. Влияние овсяного солода на углеводно-амилазный комплекс теста и показатели качества хлеба из пшеничной муки / Т. А. Ямашев, В. Н. Ельмекеева, О. А. Решетник // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 2. – С. 168-172. – EDN XVFTDD.
6. Дубцов, Г. Г. Ферментативная антиоксидантная активность пророщенного зерна, используемого в кулинарии / Г. Г. Дубцов, О. В. Бережная // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 10. – С. 4-7.
7. Андреев, А. Н. Влияние камеди рожкового дерева на свойства и качество пшеничного хлеба / А. Н. Андреев, Ю. В. Дмитриева // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2016. – № 1. – С. 107-117. – DOI 10.17586/2310-1164-2016-9-1-107-117. – EDN VSVQIZ.
8. Singh, A. Bioactive components and functional properties of biologically activated cereal grains: A bibliographic review / A. Singh, S. Sharma // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2017. – Vol. 57, № 14. – P. 3051-3071.

Maslov A. V., Mingaleeva Z. Sh., Starovoitova O.V.

STUDY OF QUALITATIVE INDICATORS OF PLANT ORIGIN ADDITIVES AND BAKERY FLOUR

This article presents the results of a study of organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of germinated spelt, whole-wheat flour, and powders of pumpkin seed, oyster mushrooms, gooseberries, wheat flour of the top and first grades and medium rye flour.

Keywords: *gluten, falling number, density, bread fortification*

Медведева Д.А.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЯГОД АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА
В УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

Среди ягодных растений актинидия коломикта занимает одно из лидирующих положений по содержанию питательных и биологически активных веществ, необходимых для сбалансированного питания человека. Статья посвящена применению нетрадиционных видов сырья для решения проблем создания продуктов диетического профилактического назначения.

Ключевые слова: актинидия коломикта, биологически активные вещества, витамин С, пектиновые вещества, химический состав, антиоксидантная активность, функционально-физиологические свойства.

Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни человека всегда являлась и продолжает оставаться одной из самых важных и актуальных.

Одной из главных проблем питания XXI века оказалось снижение пищевой ценности многих продуктов животного и растительного происхождения из-за истощения минерального состава почв. По данным ВОЗ и ВТО, за последние 40 лет сократилось: содержание железа в яблоках – на 40 %, бананах – на 56 %, апельсинах – на 75 %, капусте – на 80 %, содержание магния в капусте – 84 %. яблоки – на 38%, сельдерее – на 50% [1]. Дополнительной проблемой является дефицит антиоксидантов в организме и избыток свободных радикалов, что приводит к снижению иммунитета, преждевременному старению организма, развитию многих заболеваний и сокращению жизни. Эффективным методом профилактики ряда заболеваний и замедления процессов старения является насыщение организма антиоксидантами, богатейшим источником которых являются плодово-ягодные культуры [2]. Использование ягод актинидии, являющихся поливитаминной культурой, позволяет решить проблемы обогащения пищевых продуктов витамином С и пектинами [3].

Актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*) занимает достойное место среди нетрадиционных культур Приморского края и может использоваться одновременно в пищевых и лечебных целях. *Actinidia kolomikta* широко распространена в Приморье, Приамурье, Курилах, на Сахалине, а также в Китае, Японии и Корее [2]. Ягоды актинидии коломикта удлиненно-цилиндрические, темно-зеленого цвета, со светлыми продольными полосами, кожица средней толщины. Мякоть нежная, с ароматом ананаса. Вкус кисло-сладкий. Средняя масса ягод 3 г [3, 10]. В составе актинидии коломикта содержатся вещества, создающие ее высокую биологическую ценность: сахара 10 %, органические кислоты 0,78...2,48 %, аскорбиновая кислота 1218,8 мг/100 г, β-каротин 0,275 мг/100 г, витамин РР 0,53 мг/100 г, рибофлавин 1,498 мг/100 г, холин 48,84 мг/100 г, тиамин 0,075 мг/100 г, пиридоксин 0,08 мг/100 г, биофлавоноиды 235,2 мг/100 г, дубильные вещества 107,28 мг/107 г/мг/ ...2,8 %, клетчатки сухого вещества 15 % [9, 10], пектина (0,7...5,0 %) [4].

Особенностью актинидии коломикта является высокое содержание аскорбиновой кислоты. По данным разных авторов, его количество превышает 1500 мг/100 г, тогда как в ягодах лучших сортов черной смородины не превышает 300 мг/100 г, а в плодах шиповника 650 мг/100 г [3, 8]. Физиологическая потребность в аскорбиновой кислоте для взрослых составляет 90 мг в сутки [5], при этом в 100 г различных сортов ягод актинидии содержится в 10-20 раз больше суточной нормы. Высокое содержание витамина С в сочетании с витамином Р (55,0...55,7 мг/100 г) [6] придает ягодам антиоксидантный и капилляроукрепляющий эффект. В соответствии с «Рекомендуемыми уровнями потребления пищевых и биологически активных веществ. МР 2.3.1.1915-04» адекватный уровень потребления аскорбиновой кислоты составляет 70 мг/сутки, а верхний допустимый уровень - 700 мг/сутки. Согласно уточненным данным «Норм физиологических потребностей в энергии и питательных веществах различных групп населения Российской

Федерации. МР 2.3.1.2432-08», потребность в аскорбиновой кислоте составляет 90 мг/сутки, а верхний допустимый уровень – 2000 мг/сутки. день [5, 7].

Благодаря указанному содержанию аскорбиновой кислоты и пектина актинидия коломикта является ценным растительным сырьем в кондитерской промышленности для производства профилактического питания, особенно слоеного мармелада. В кондитерской технологии особое внимание уделяется различным фруктам и ягодам как источнику клетчатки. Ягоды актинидии коломикта содержат растворимые пищевые волокна, представленные в основном пектином (0,7-3,3 %), и нерастворимые, основную часть которых составляют клетчатка и протопектин (15 % сухого вещества), обеспечивающие функционально-технологическое и функционально-физиологические свойства продуктов переработки актинидий.

Поэтому использование в питании полифункциональных продуктов играет важную роль в нивелировании негативного воздействия факторов внешней среды на организм человека. Добавление в рацион натуральных продуктов, обогащенных пектином и аскорбиновой кислотой, позволяет повысить способность организма к детоксикации.

Список литературы

1. Пилат, Т.Л. Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение / Т. Пилат, О. Белых, Л. Волкова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С.71-73.
2. Курагодникова, Г. Комплексная хозяйственно-биологическая оценка сортов актинидии в ЦЧР: канд. с-х. наук. – Мичуринск, 2009. – 144 с
3. Елисеева, Л. Ягоды актинидии – уникальный источник биологически активных веществ / Л. Елисеева, О. Блинникова // Пищевая промышленность, 2014. – № 6 – с. 19-21.
4. Курагодникова, Г. Товароведная характеристика ягод актинидии коломикта и продуктов ее переработки / Г. Курагодникова, О. Блинникова // Материалы Междун. Инновационные технологии и технические средства для АПК. – 2015.
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. МР 2. 2432-08 / Роспотребнадзор – Введ. 2008 – М.: 2008. – 41 с
6. Бабий, Н. Особенности проектирования тонизирующих напитков для повышения резистентности организма / Н. Бабий, В. Помозова, Д. Песков // Техника и технология пищевых производств, 2016. – № 2 – с.
7. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. МР 2. 1915-04 / Роспотребнадзор – Введ. 2004 – М.: РИК ГОУ ОГУ 2004. – 36 с
8. Химический состав пищевых продуктов: Книга 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под редакцией И. Скурихина, М. 2-е изд. и доп. – М.: ВО Агропромиздат. 1987. – 360 с
9. Елисеева, Л. Дифференцирование перспективных сортов плодово-ягодных культур по содержанию биологически активных соединений / Л. Елисеева, О. Блинникова // Пищевая промышленность, 2013. – № 6 – с.
10. Bernadine Stirk, Growing Kiwifruit. Northwest Extension Publishing. Retrieved January 4, 2013.

Medvedeva D. A.

BIOACTIVE SUBSTANCES OF ACTINIDIA KOLOMIKTA BERRIES IN THE CONDITIONS OF THE FAR EAST RUSSIA

Actinidia Kolomikta occupies one of the leading positions among berry plants in terms of the content of nutrients and bioactive substances that are necessary for a balanced human diet. The article is devoted to application of nonconventional types of raw materials for solving the problem of creating prophylactic dietary products.

Keywords: *actinidia kolomikta, bioactive substances, vitamin C (ascorbic acid), pectin, chemical composition, antioxidant activity, functional and physiological properties.*

Миллер Ю.Ю., Киселева Т.Ф.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОДА СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ
В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА

Традиционным сырьем в производстве кваса является ржаной солод, однако, он не всегда отличается высокой ферментативной активностью, особенно ферментированный. Для улучшения качественных показателей солода использует различные стимулирующие действия. В работе показана эффективность обработки ржи на стадии солодоращения ферментным препаратом «Целмолаза», отражающаяся в накоплении ферментов, а также увеличении образующихся аминокислот. Использование ржаного ферментированного и неферментированного солодов, прошедших биохимическую обработку, позволяет получить квас на основе ржаного солода с повышенной биологической ценностью за счет высокого содержания в нем незаменимых аминокислот.

Ключевые слова: квас, ржаной солод, биохимическая стимуляция, биологическая ценность.

Производства кваса остается востребованной технологической отраслью пищевой промышленности. В последние несколько лет наш национальный напиток встречается на продовольственном рынке не только в весенне-летний период, но и в остальные сезоны года. Квас отличается от всей безалкогольной продукции своей неординарностью за счет свойственных только ему оригинальных вкусо-ароматических характеристик, частично передающихся ему из сырья, а также формирующихся в процессе его производства на отдельных технологических стадиях.

Основным традиционным сырьем в производстве кваса является ржаной солод, реже ржаная мука. Ржаной солод вырабатывается двух типов – ржаной неферментированный и ржаной ферментированный, отличающиеся количественным содержанием ферментов, красящих и ароматических веществ. В первом случае ржаной солод получают обычным способом, позволяющим в процессе солодоращения накопить и активизировать в нем ферменты, во втором – вводят дополнительную стадию ферментации, способствующую большему распаду высоко- и среднемолекулярных соединений углеводной и азотистой фракций, в дальнейшем приводящего к формированию красящих и ароматических соединений в солоде. В производстве солодоращения применяют различные способы интенсификации отдельных стадий, в том числе замачивания и проращивания. Чаще всего они направлены на повышение ферментативной активности, в целом улучшения качества солода, сокращения продолжительности процесса [1-3]. Большой популярностью пользуются химические и биохимические подходы. Нами предлагается использовать в технологии кваса ржаной солод, подвергшийся специальной обработке ферментным препаратом «Целмолаза». Действие на этапе замачивания предлагаемого стимулятора ускоряет биохимические превращения в зерне, активизирует ферментную систему, в целом улучшает качественные и технологические показатели солода.

Цель работы – продемонстрировать возможность и целесообразность использования в производстве кваса ржаного ферментированного и неферментированного солодов, полученных с применением на стадии замачивания зерна ферментного препарата «Целмолаза».

Объекты исследования – рожь, ржаной ферментированный солод, ржаной неферментированный солод, ячменный солод, квас. Качественные показатели ржи используемого сорта «Товарный» следующие: цвет, запах, вкус – свойственные ржи, без посторонних оттенков; массовая доля влаги – $8,3 \pm 0,1$ %; способность прорастания – $92,5 \pm 0,5$ %; массовая доля крахмала – $59,6 \pm 0,1$ %; массовая доля белка – $11,8 \pm 0,1$ %; массовая доля некрахмальных полисахаридов – $5,9 \pm 0,1$ %; амилолитическая способность – $64,3 \pm 0,1$ ед./г; протеолитическая способность – $13,5 \pm 0,1$ ед./г; цитолитическая активность – $92,4 \pm 0,1$ ед./г.

Предмет исследования – качественные показатели солода и кваса. Методы исследования – традиционно принятые при анализе сырья и готовой продукции бродильных производств.

Ржаной солод получали двух типов по классической схеме их производства. В обоих случаях на стадии замачивания вносили ферментный препарат «Целмолаза» в количестве 0,05 % к массе зерна. Замачивание проводили по воздушно-водяному способу, в последнюю водяную паузу вносили ферментный препарат и выдерживали с ним рожь в течение 4 часов, общая продолжительность замачивания составила 24 часа. Данная обработка зерна являлась единственным нововведением в технологии ржаного солода, последующие стадии проходили без изменений. В таблице 1 представлены данные по показателям качества ржаного солода, полученного с обработкой и без обработки зерна, а также показатели качества ячменного солода, полученного традиционным способом без использования ферментного препарата.

Таблица 1 - Физико-химические показатели солодов

Наименование показателя	Содержание в объекте				
	ржаной. нефермент. солод с обработкой	ржаной. нефермент. солод без обработки	ржаной. фермент. солод с обработкой	ржаной. фермент. солод без обработки	ячменный солод
Массовая доля влаги, %	7,9±0,1	8,0±0,1	7,5±0,1	7,8±0,1	5,8±0,1
Массовая доля экстракта в сухом солоде, %	84,6±0,1	80,2±0,1	82,1±0,1	78,1±0,1	78,5±0,1
Массовая доля крахмала, %	56,4±0,1	57,1±0,1	54,1±0,1	56,2±0,1	52,1±0,1
Массовая доля белка, %	9,1±0,1	9,7±0,1	8,2±0,1	8,5±0,1	11,0±0,1
Амилолитическая активность, ед./г	194,5±0,1	165,1±0,1	168,6±0,1	125,4±0,1	350,5±0,1
Протеолитическая активность, ед./г	34,1±0,1	27,5±0,1	31,2±0,1	23,3±0,1	60,5±0,1
Цитолитическая активность, ед./г	341,2±0,1	258,6±0,1	315,4±0,1	221,2±0,1	65,1±0,1
Содержание незаменимых аминокислот, мг/100 см ³	6470	4480	8620	4110	3860
Содержание заменимых аминокислот, мг/100 см ³	9560	6140	11080	7190	5020

Представленные результаты демонстрируют технологические преимущества ржаного солода и одного, и другого типа, проявляющиеся, прежде всего, в ферментативной активности. Биохимическая обработка ржи на стадии замачивания позволяет повысить активность ферментов зерна, особенно это является важным с точки зрения накопления цитолитических ферментов, поскольку рожь отличается повышенным в сравнении с другими злаками содержанием некрахмальных полисахаридов, отрицательным образом влияющих на приготовление квасного сула, его сбраживание, качественные характеристики полупродуктов производства и готового кваса. Это проблема решается гидролизом некрахмальных полисахаридов частично при проращивании зерна и в большей степени в процессе приготовления квасного сула. В связи с этим в заторе должно находиться достаточное количество ферментов цитолитического действия преимущественно из ржаного неферментированного солода, поскольку ячменный солод и ржаной ферментированный, как правило, содержит ограниченное количество ферментов данной направленности.

Кроме этого, следует отметить достаточно высокий уровень ферментативной активности всех направленностей в ржаном ферментированном солоде, обработанном ферментным препаратом, в сравнении с необработанным ржаным ферментированным солодом, полученным классическим способом. Это в свою очередь дает перспективны к использованию ржаного ферментированного солода в производстве кваса в большем

количестве, при этом не только в качестве источника красящих и ароматических веществ, но и как резерва ферментов амилалитической, протеолитической и цитолитической направленности.

Еще одним подтверждением целесообразности использования в производстве кваса ржаного солода, прошедшего специальную стимулирующую обработку на стадии солодоращения, является накопление в нем большого количества аминокислот, в том числе незаменимых. Так уровень незаменимых аминокислот в ржаном неферментированном и ржаном ферментированном солодах, обработанных ферментным препаратом «Целмолаза», на 56 и 54% выше тех же показателей аналогичных солодов контрольного солодоращения, и в среднем в 2 раза выше, чем в ячменном солоде. Что в перспективе дает возможность повышать биологическую ценность кваса за счет перехода в него из солода большего количества аминокислот.

Технологический процесс производства кваса включал в себя следующие стадии: приготовление квасного суслу, его сбраживание, осветление и охлаждение кваса, его розлив. Стадия купаживания исключена из технологии в виду задачи высокой начальной экстрактивности квасного суслу в 8,0 %, его сбраживании на 1,8-2,0 %, таким образом, сохранении высокого содержания сухих веществ на уровне 5,6-5,8 % в готовом квасе, не требующем дополнительного купаживания кваса, к примеру, сахарным сиропом.

Рецептура кваса, в статье представлен один из вариантов, следующая:

- ржаной неферментированный солод – 30 %;
- ржаной ферментированный солод – 30 %;
- ячменный солод – 20 %;
- сахар – 20 %.

В исследовании по данной рецептуре готовили два образца кваса: вариант 1 – на основе перечисленного соложенного сырья без обработки, вариант 2 – на основе аналогичного солода, обработанного ферментным препаратом «Целмолаза», за исключением ячменного солода.

Зерновое сырье измельчали, заливали водой при гидромодуле 1:4 и выдерживали по всем паузам затирания по 30 минут, начиная с цитолитической в 40 °С, в конце добавляли сахар. Полученный затор фильтровали, кипятили в течение 30 минут для стерилизации суслу и инактивации ферментов, охлаждали и сбраживали. В качестве сбраживающих микроорганизмов использовали сухие инстантные хлебопекарные дрожжи «Saf-instant», которые обводняли и вносили в количестве 20 млн. кл./см³ суслу. Брожение проводили при температуре 28-30 °С в течение 20 часов. Сброженный квас охлаждали до 2-4 °С, осветляли, снимали с дрожжевого осадка декантацией. Качественные показатели готового кваса представлены в таблице 2.

Представленные результаты демонстрируют соответствие обязательных показателей качества кваса требованиям стандарта, все показатели находятся в норме. При этом отмечено, как и предполагалось, присутствие повышенного содержания аминокислот, в том числе незаменимых. Напитки отличались высокими органолептическими характеристиками, свойственными квасу, без ярких отличий между первым и вторым вариантами.

Таблица 2 - Показатели качества кваса

Показатели качества	Квас на основе солодов, не подвергшихся обработке	Квас на основе солодов, обработанных ФП «Целмолаза»
Массовая доля сухих веществ, %	5,7±0,1	5,6±0,1
Кислотность, к.ед.	3,3±0,1	3,2±0,1
Объемная доля этилового спирта, %	1,1±0,1	1,2±0,1
Содержание незаменимых аминокислот, мг/ 100 см ³ напитка	12,35±0,01	17,24±0,01
Содержание заменимых аминокислот, мг/100 см ³ напитка	23,87±0,01	29,11±0,01

Таким образом, нами подтверждена возможность и целесообразность использования в технологии кваса традиционного ржаного солода, полученного с биохимической стимуляцией. Применяя на стадии замачивания ферментный препарат «Целмолаза», можно улучшить качественные характеристики ржаного ферментированного и неферментированного солодов, в том числе повысить их ферментативную активность и биологическую ценность, а в последствии и биологическую ценность кваса. А в первом случае еще и сделать возможным использование ферментированного солода не только как источника ароматических и красящих веществ, но и в качестве солода с достаточно высоким уровнем ферментов.

Список литературы

1. Шепелев, А.А. Интенсификация производства солода на основе биостимуляции / А.А. Шепелев, А.В. Куликов, А.А.Литвинчук, А.С. Данилюк // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2019. - № 4 (46) Т. 12. – С. 53-58.
2. Миллер, Ю.Ю. Возможность получения высокоферментированного ржаного солода с применением органической обработки / Ю.Ю. Миллер, Т.Ф. // Пиво и напитки. – 2021. - № 2. – С. 14-18.
3. Kalita, D., Influence of germination conditions on malting potential of low and normal amylose paddy and changes in enzymatic activity and hysic chemical properties / D. Kalita, B. Sarma, B. Srivastava // Food Chemistry, 2017, Vol. 220, pp. 67-75.

Miller YU.YU., Kiseleva T.F.

THE USE OF MALT OF SPECIAL PROCESSING IN THE PRODUCTION OF KVASS

The traditional raw material in the production of kvass is rye malt, however, it is not always characterized by high enzymatic activity, especially fermented. To improve the quality indicators of malt, it uses various stimulating actions. The paper shows the effectiveness of rye processing at the stage of malting with the enzyme preparation «Celmolase», reflected in the accumulation of enzymes, as well as an increase in the amino acids formed. The use of fermented and unfermented rye malts that have undergone biochemical processing allows you to obtain kvass based on rye malt with increased biological value due to the high content of essential amino acids in it.

Keywords: kvass, rye malt, biochemical stimulation, biological value.

УДК 631.15

Мотовилов К.Я.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕШЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИБИРИ В СВЯЗИ С САНКЦИЯМИ

Введение санкций против России требует изыскания новых решений проблемы увеличения собственных продуктов питания и реализации продовольственной безопасности страны. Сельскохозяйственное производство, пищевая и перерабатывающая промышленность являются системообразующей сферой экономики государства.

Ключевые слова: стандарт, качество, система, безопасность, менеджмент, модернизация, продовольствие, переработка, экономика

Правительствами США, Западной Европы, Скандинавии, Канады и другими странами против России введены санкции по многим направлениям, в том числе и производству пищевых продуктов.

Сохранение полноценного питания населения Сибири является одной из важнейших задач, стоящих перед учёными и специалистами пищевой и перерабатывающей промышленности в этой сложной ситуации. За последние годы в рационе сибиряков наблюдается дефицит полноценного белка, легкоусвояемых углеводов, жиров и биологически активных веществ, для производства продуктов питания используются компоненты, которые производятся за рубежом. Медицинские работники считают, что в начале XXI века по ряду причин иммунитет организма человека будет снижен в связи с

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

постоянно ухудшающейся экологической обстановкой. Для создания оптимальных условий жизнедеятельности в сложных экстремальных сибирских условиях санкций требуется особый подход в решении обеспечения людей всеми необходимыми отечественными питательными и биологически активными веществами в соответствии с их физиологическими потребностями.

Сибирь является одним из важнейших экономических регионов России. На её долю приходится около 57% территории страны, где проживает 16,3% населения. В недрах Сибири находится около 70% нефти, 78 природного газа, 69 угля, 87 свинца, 70 меди, цинка и никеля. Россия около 2/3 валютных поступлений обеспечивает за счёт экспорта сибирских минерально-сырьевых ресурсов.

Кроме того, следует отметить, что Сибирь является крупным производителем сельскохозяйственной продукции. Удельный вес Сибири в производстве зерна, картофеля, молока и мяса от объёма производства Российской Федерации составляет 18-21%.

За последнее годы в результате, положение в сельскохозяйственном секторе и перерабатывающей промышленности России, в т.ч. и Сибири существенно изменилось, и к глубокому сожалению, не всегда в лучшую сторону.

Снижение производства продукции в стране открыли ворота импорту. Доля импортного продовольствия во внутреннем потреблении составляет более 40%. При импорте 25% страна теряет продовольственную независимость.

В перерабатывающих отраслях Сибири за время реформ производство мяса и мясных продуктов (ГОВЯДИНЫ) снизилось на 67%, цельномолочная продукция на 77,6%, масло на 66%. За последние годы наблюдается незначительный рост производства молочных и мясных продуктов. Однако этот рост не позволяет обеспечить населения региона необходимыми экологичными продуктами питания в соответствии с их физиологическими потребностями.

По мнению специалистов по сравнению с 1990 годом снизилось потребление на душу населения молочных и мясных продуктов в 1,5 раза, рыбных в 2, растительных масел в 1,3 раза, овощей, фруктов и соков до 50%.

При норме потребления мяса говядины и мясопродуктов в год 78 кг., потребляется значительно меньше. В Сибири этот показатель далеко не соответствует физиологическим потребностям. Дефицит мясных продуктов, например, говядины в регионе составляет до 50%.

Снижение потребления продуктов питания обусловлено спадом производства в сельскохозяйственном секторе, в перерабатывающих отраслях, социальной нестабильностью, низкой заработной платой, высокими ценами на продукты первой необходимости. Дефицит питательных и биологически активных веществ оказывает отрицательное влияние на жизненный уровень людей, проживающих в экстремальных, суровых сибирских условиях. Особенно страдают дети, они отстают в росте и развитии, поэтому неслучайно в Сибири заболеваемость подростков возросла почти вдвое.

Для выхода из сложившейся ситуации необходимо разработать чёткую комплексную систему развития Сибири, где одним из важнейших элементов концепции должна быть переработка и хранение сельскохозяйственной продукции. Потери при заготовке, переработке и хранении в регионе составляют по овощам и картофелю от 20 до 40%, мясу 3-7%, молоку 2-5%. Учитывая, что Сибирь имеет большую площадь, то многие продукты приходится перевозить на большие расстояния. При высокой стоимости энергоресурсов возрастают затраты, увеличиваются потери и снижается качество продукции.

Необходимо помнить, что чем больше глубина переработки, тем выше прибыль, тем больше занятость и заработная плата, тем больше конечный валовой продукт.

В Сибири очень медленно внедряются прогрессивные технологии глубокой переработки зерна, молока, мяса, сырья растительного происхождения. Только за счёт сокращения потерь, углублённой переработки и хранения сельскохозяйственного сырья

можно увеличить производство продуктов питания на 25-30%. В переработанном виде реализуется не более 24% сельскохозяйственной продукции. Кроме того, из-за недостаточного внедрения комплексных безотходных технологий, в процессе переработки продукции образуются вторичные ресурсы, которые являются ценным пищевым сырьём. При переработке скота в зависимости от его упитанности, на вторичные ресурсы приходится от 30 до 56% от массы туши. В связи с убоем животных в частном секторе и необорудованных цехах малой мощности, практически не используется кровь на пищевые и медицинские цели, кишечное сырьё, не перерабатывается пищевая кость. Из опыта зарубежных фирм известно, что при глубокой переработке из кости извлекают белок, жир, фосфаты кальция. Белок идёт на приготовление бульонных кубиков, костный фосфат используется для производства продуктов питания, для детей младшего возраста.

В переработке молока в Сибири работает более 500 предприятий мощностью около 20 тыс. тонн молока в смену. Основными видами выпускаемой продукции являются: масло – 60%, цельномолочная продукция – 30%, сыров – 6,0 и консервы – 4%.

Наибольшее количество цельномолочных продуктов производится в Алтайском крае, Кемеровской, Новосибирской и Иркутской областях (700-800 тонн молока в смену), по производству сыров лидирующее положение занимает Алтайский край, мощности составляют 80 тонн сыра в смену, в Новосибирской области – 12, Омской 9,2, в Красноярском крае – 6,4 т/смену. В других же областях мощности по производству составляют от 0,3 до 6 т/сутки. По производству масла лидируют: Алтайский край – 120 т/смену, Омская – 114, Новосибирская – 104, Красноярский край – 55, Тюмень – 40, Томская и Иркутская области соответственно – 32-36 т/смену, Бурятия, Чита – 18-20.

На предприятиях молочной промышленности в некоторых регионах Сибири очень слабо внедряются безотходные и малоотходные технологии переработки молока, мало производится детских молочных продуктов, недостаточно используются в пищевых целях обезжиренное молоко, сыворотка и пахта.

В Сибири недостаточно полно используется молочное сырьё и продукты его переработки. По имеющейся информации на пищевые цели используется не более 50% пахты и обрат, а сыворотки менее 30%. Кроме того, около 300 кг цельного молока идёт на выпойку одного телёнка. За рубежом, около 80-90% молочного сырья идёт на пищевые цели, и только 15-20% обезжиренного молока и сыворотки на кормовые цели для производства ЗЦМ.

Сибирскими учёными проведены глубокие исследования по переработке молока, мяса. Разработаны эффективные ресурсосберегающие технологии переработки молока, мяса, растительного сырья, созданы системы машин и оборудования с целью получения экологически безопасных полноценных продуктов питания, обогащённых биологически активными веществами, пробиотиками.

Учёные могут предложить эффективные технологии переработки, не требующие модернизации существующего оборудования: производство мягких сыров на молочно-растительной основе. Выполнить технико-экономическое обоснование технологических решений производства и провести экспериментальную выработку этих продуктов питания, а также сертифицировать продукцию и производство. Для удалённых районов, где переработка молока осуществляется в сложных условиях, а доставка сырья на большие расстояния затруднена из-за плохих дорог, существенно сужается возможный ассортимент производства и снижается его экономическая эффективность. В таких случаях производство сухих, концентрированных продуктов перспективно и выгодно: сухое молоко, казеинаты пищевые, концентрат натурального казеина, казеин технический.

Разработана технология глубокой переработки животного сырья для предприятий различной мощности и для мелких хозяйств, с минимальным набором оборудования и наличием ручного труда с целью снижения себестоимости производимой продукции.

Разработан проект убойного цеха крупного рогатого скота на 10-50 голов в смену, а также проект по переработке пищевой кости на жир и костную муку, производительностью до 1 тонны в смену.

Учёными Сибири разработаны технологии и типовые проекты цехов первичной переработки сельскохозяйственных животных и оленей по удешевленным и облегченным строительным конструкциям, и технологическому оборудованию, а также утверждена нормативно-техническая документация более чем на 50 видов продукции из мяса крупного рогатого скота, свиней, оленей и яков.

Учёными впервые в России, аналогов в мире нет, разработана и внедрена уникальная, ресурсосберегающая технология производства кормового сахара (патока), базирующая на элементах нанобиотехнологий, из зерна ржи, пшеницы, тритикале. Дефицит сахара в рационах жвачных животных достигает 25-40%. Решение этой важной проблемы позволит экономить большое количество дорогостоящих концентрированных кормов и значительно повысить продуктивность животных и качество продукции. Для реализации этой задачи не требуется дополнительное финансирование, а нужны государственная поддержка и инвестиции для внедрения в России научной разработки. Технология внедрена в АОЗТ «Ирмень», Новосибирской, Кемеровской, Томской области, Алтайском и Красноярском крае и республике Татарстан. Внедрение данной технологии в России даст экономический эффект более 42 млрд. рублей прибыли.

Доказано, что использование в рационах коров 1 кг патоки повышает удои коров до 4-5 кг сутки и повышению жирности молока на 0,2-0,3%.

В СФНЦА РАН разработаны эффективные технологии переработки сырья растительного происхождения на пищевые цели:

- переработка картофеля на сухое картофельное пюре с использованием кондуктивно-инфракрасных сушилок. Кроме того, в Сибири не ведётся переработка картофеля. Сухое картофельное пюре, чипсы и т.д. завозят из-за рубежа, где более 40% картофеля перерабатывается, у нас не более одного процента. Разработанная в СФНЦА РАН технология и система машин будет способствовать решению данной проблемы.

- технология обезвоживания растительного сырья, обеспечивающая сохранение 80-90% витаминов и других биологически активных веществ. Технологией предусматривается использование энергии электромагнитного поля инфракрасного диапазона волн;

- технология заготовки и хранения дикорастущих лечебных пряно-ароматических трав, ягод и грибов.

В результате реформ, проводимых в экономике страны, в т.ч. в Сибири произошло разгосударствление и приватизация перерабатывающей промышленности, которая утратила своё монопольное положение на рынке сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Из-за обострения экономических отношений с сельхозпроизводителями, сокращения объёма производства сырья, появления новых каналов его реализации резко сократилось использование мощностей перерабатывающей промышленности.

Поэтому одной из важных проблем в перерабатывающей промышленности является замена устаревшего оборудования новым. Здесь нужна государственная поддержка, которой к глубокому сожалению нет. В настоящее время переработчикам дают грабительские кредиты на 25% и более годовых. В то же время в Китае под – 10%, Японии – 0,15%, США – 1,5% годовых. Банковская система в России превращена в частную контору и не подчинена государству. По-видимому, ещё не скоро переработчики смогут заменить устаревшее оборудование на новое.

Следует отметить, что в Сибири имеются большие резервы увеличения ассортимента производства мяса за счёт переработки местных видов животных: северных оленей, маралов, яков, якутских лошадей, мясо которых обладает диетическими свойствами, т.к. животных выращивают на естественных пастбищах без применения биологически активных добавок и антибиотиков. Учёными региона совместно со специалистами, хозяйств и перерабатывающих предприятий разработана нормативная

документация, технические условия и технологические инструкции производства деликатесных продуктов для детского, лечебного и профилактического питания.

В регионе недостаточно предприятий по переработке овощей, ягод, грибов, кедровых орехов, запасы сырья которых огромны. Учёными разработаны технологии позволяющие получать высококачественные продукты питания диетического, лечебного и профилактического назначения из дикоросов.

Перспективным направлением для нашего региона, является переработка местного сырья и производство лекарственных препаратов, пищевых и кормовых добавок из пантов маралов и северных оленей. Данное сырьё в настоящее время экспортируется за границу.

Большие запасы кедрового ореха в регионе позволяют собирать хорошие урожаи кедрового ореха (до 3 т/га). Учёными разработана технология получения кедрового масла высших кондиций для фармацевтической парфюмерной и пищевой промышленности. Оставшийся жмых может с успехом использоваться в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Учёными проводятся глубокие исследования по переработке топинамбура с целью производства инулина и фруктозы для фармацевтической и пищевой промышленности.

Дальнейший рост производства продуктов питания в Сибири и улучшение их качества будет невозможен без создания в предприятиях агропромышленного комплекса систем качества. Для того чтобы производить конкурентоспособную экологически безопасную продукцию, необходимо на всех этапах жизненного цикла производства создавать гарантию выпуска высококачественных продуктов питания.

Для реализации этой программы нужны кадры. Необходима единая государственная политика, направленная на осуществление контроля за безопасностью производства пищевых продуктов на всех стадиях. К сожалению, в настоящее время недостаточно отработана система контроля из-за отсутствия высококвалифицированных кадров по проблеме качества. Обычно добиваются успеха те предприятия и фирмы, которые имеют таких специалистов и где созданы службы качества.

Необходимо отметить, что в ближайшие годы необходимо расширить исследования по биотехнологии, широкому использованию биотехнологической продукции в качестве пищевых добавок, по созданию новых форм нутрицевтиков, витаминов, детоксикантов, пробиотиков и ферментных композиций. Перспективным на наш взгляд, является направление по созданию биологически активных добавок и продуктов профилактического и функционального назначения их местных сибирских природных компонентов растительного, минерального происхождения и гидробионтов.

Основные тенденции в развитии базы переработки и хранения на ближайшую перспективу:

- реконструкция и совершенствование сети перерабатывающих предприятий и хранилищ за счёт коренного технического перевооружения, специализации производств по виду сырья и готовой продукции и переход предприятий на рыночные отношения;
- строительство цехов, комплексов, модулей в местах производства с.-х. сырья;
- создание производственной инфраструктуры;
- специализации ряда машиностроительных предприятий, провести на изготовление нового высокоэффективного технологического оборудования и средств малой механизации.

Перспективным, на наш взгляд, является направление по производству лекарственных препаратов, пищевых добавок из местного сырья:

- глубокая переработка пантов маралов и северных оленей.
- разработка технологии переработки кедрового ореха. Планируется выпуск кедрового масла высших кондиций для парфюмерной, фармацевтической и пищевой промышленности. Проведённый маркетинг показывает, что кедровое масло высших сортов за рубежом стоит от 150 до 200 долларов США;
- создание высокоэффективной ресурсосберегающей технологии по переработке ржи на крахмал для пищевых целей;

Реализация этих проблем позволит значительно повысить производство и конкурентоспособность продукции, снизить затраты и себестоимость, улучшить экономическую эффективность и рентабельность перерабатывающей отрасли и решить один из важнейших вопросов производства экологически безопасной продукции.

Одним из важнейших вопросов в развитии перерабатывающей базы Сибири является научное обеспечение. Основные проблемы, требующие приоритетного развития, будет повышение эффективности.

Переработка сырья в перспективе будет производиться как на крупных промышленных предприятиях, так и в цехах малой мощности. При этом следует исходить из того, что перерабатывающая промышленность Сибири является основным оптовым покупателем сельскохозяйственного сырья. Она сохранила производственный потенциал, кадры, экономические связи с другими отраслями АПК. Основная проблема состоит в совершенствовании экономических связей переработчиков с сельхозпроизводителями. Кроме того, необходимо обеспечить улучшение цехов малой мощности, требуется оценить географию их размещений. Виды производимой продукции, потери вторичных ресурсов, качество выпускаемой продукции и обеспеченность квалифицированными кадрами.

Важными вопросами увеличения производства продуктов в Сибири является создание новых предприятий, обоснование их местоположения и размеров. Разработка схем размещения цехов малой мощности должно производиться на основе изучения сырьевых зон данной местности. По мнению учёных, создание собственной перерабатывающей базы государственного и частного профиля должно осуществляться поэтапно, в начале в отдалённых, затем в районах, прилегающих к крупным центрам.

Учитывая сложное финансовое состояние в сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях Сибири необходимо расширять производство с привлечением финансовых ресурсов промышленных центров, банков, коммерческих организаций и зарубежных инвесторов.

Следует также обратить внимание на следующие мероприятия:

- совершенствование технологии переработки продукции;
- повышение качества пищевых продуктов;
- улучшение условий хранения, транспортировки и реализации готовой продукции
- техническое перевооружение перерабатывающих отраслей, как на базе отечественного, так и импортного оборудования.

За последние годы проведены Фундаментальные исследования по разработке новых экологических ресурсосберегающих технологий, созданию системы машин с целью получения высококачественных продуктов питания для населения сибирского региона в зонах антропогенного загрязнения. Созданы продукты специального назначения на соево-молочной основе, продукты функционального питания с пробиотиками. Проведены глубокие теоретические исследования по выделению групп ферментов, воздействие которых на аномальное мясное сырьё способствует повышению его качества и ускорению созревания. Разработаны технологии конструирования продуктов специального назначения с заквасками: низкокалорийные, обогащённые аминокислотами, витаминами, микроэлементами. Созданы высокоэффективные технологии переработки растительного сырья, способствующие высокой сохранности биологически активных веществ.

Вместе с тем в XXI веке перед учёными и специалистами перерабатывающих отраслей стоит сложная задача по обеспечению населения региона доброкачественными полноценными продуктами питания. Будут создаваться новые технологии производства мясных, молочных, рыбных продуктов, а также растительного происхождения с высокой биологической ценностью и повышенными сроками хранения. Будут расширяться исследования по биотехнологии, широкому использованию биотехнологической продукции в качестве пищевых добавок, производство кисломолочных продуктов. Намечаются исследования по созданию новых форм витаминов, антиоксидантов, детоксикантов, ферментных композиций. Перспективным на наш взгляд, является

направление по созданию БАД и продуктов профилактического и функционального назначения из местных сибирских экологически чистых природных компонентов растительного, минерального происхождения и гидробионтов.

Реализация поставленной цели невозможна без создания чёткой системы координации и управления перерабатывающей промышленностью, которая бы стимулировала освоение в производстве завершённых научно-технических разработок, интегрировала бы науку, производство и финансовые структуры для осуществления инноваций в переработку, оказывала консультационную помощь, консалтинговые услуги, подготовку и повышение квалификации кадров, а также проводила сертификационные работы и управление качеством предприятий пищевой промышленности в регионе.

Только сильная пищевая и перерабатывающая промышленность способна обеспечить устойчивый спрос на продукцию сельского хозяйства. Поэтому данные отрасли становятся тем локомотивом, источником ресурсов и главным потребителем, с помощью которого сельское хозяйство может стабильно развиваться.

Традиционно, предприятия пищевой промышленности используют линейно-функциональную структуру, что подтверждает их следование стратегии экономии на затратах. Данная стратегия связана с краткосрочным эффектом максимизации прибыли. Здесь необходимо отметить, что усиление ценовой конкуренции может отрицательно сказаться на качестве выпускаемой продукции. Снятие торговых барьеров откроет доступ на рынок продукции компаний из других стран с развитой экономикой.

Альтернативой являются стратегии дифференциации и фокусирования. Главный козырь дифференциации в пищевой и перерабатывающей промышленности – это управление торговыми марками и регулирование уровня качества продукции и услуг. Данные операции требуют крупных финансовых вложений в маркетинг, брэндинг, системы качества. Переход к стратегии дифференциации будет осложнён недостатком финансовых ресурсов, низким уровнем развития информационной базы, систем коммуникации и т.д.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности необходимо увеличивать свои размеры и потенциал, т.е. финансовую составляющую, посредством получения инвестиций.

Кроме того, необходимо разработать и законодательно оформить программу защитных мер производственного рынка, максимально приблизив её к международным нормам и правилам, как на российском, так и на региональном уровне. Прежде всего, принятие мер антидемпингового контроля некоторых продовольственных товаров, приводящих к резкому сокращению внутреннего производства. По-видимому, необходимо вводить специальные пошлины и компенсационные сборы, а также тарифные квоты, а не количественные.

Необходимо также обозначить несколько приоритетов в развитии сельского хозяйства и пищевой промышленности для осуществления мер по повышению конкурентоспособности региональных производителей по данным направлениям. Этими приоритетами должны стать: производство зерна, мяса, молоко, создание региональных воспроизводственных циклов, направленных не только для удовлетворения потребностей сибиряков, но и выпуска продуктов межрегионального обмена.

Таким образом, для снижения воздействия санкций необходимо повысить устойчивость АПК путем создания концептуальной модели включающей науку, образование, производство и власть.

Motovilov K.Ya
PROBLEMS OF THE PROCESSING INDUSTRY IN SOLVING THE FOOD SECURITY OF SIBERIA IN CONNECTION WITH THE SANCTIONS

The imposition of sanctions against Russia requires finding new solutions to the problem of increasing its own food and realizing the country's food security. Agricultural production, food and processing industry are the backbone sphere of the state's economy.

Keywords: *standard, quality, system, safety, management, modernization, food, processing, economy*

УДК 664.682.9

Мотовилов О.К., Суворова Е.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ МУКИ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

В данной статье представлены результаты обзора научной литературы по теме разработки технологий мучных кондитерских изделий. Были проанализированы разные виды нетрадиционной муки для внедрения ее в состав рецептуры мучных кондитерских изделий. Анализ литературных данных показывает, что использование чечевичной муки в составе рецептур мучных кондитерских изделий способствует обогащению готовых изделий белками, незаменимыми аминокислотами, минеральными веществами, витаминами, пищевыми волокнами, значительно улучшает его минеральный состав. Однако практически нет сведений об использовании данной муки в составе мучных кондитерских изделий длительного хранения, таких как галеты. Таким образом, вопрос об улучшении рецептуры галет остается открытым.

Ключевые слова: *мучные кондитерские исследования, функциональные ингредиенты, галеты, бобовые, чечевица, мука из чечевицы*

На сегодняшний день здоровье каждого человека является приоритетной задачей любого государства. В связи пандемией, вызванной COVID-19, ее последствиями, а также накладывающийся неблагоприятной экологической обстановкой необходимы радикальные меры по повышению здоровья нации, в том числе повышение качества продуктов питания. В условиях 2022 года в России благодаря программам поддержки министерства промышленности и торговли и департамента пищевой и перерабатывающей промышленности необходимым является развитие собственных производств для обеспечения внутренних потребностей населения нашей страны.

Цель исследований. Провести литературный обзор по имеющимся разработкам и технологиям мучных кондитерских изделий в виде галет с использованием нетрадиционных видов муки.

Мучные кондитерские изделия – это одни из наиболее перспективных объектов для конструирования пищевых продуктов функционального назначения, так как они являются излюбленным компонентом пищевого рациона россиян и отличаются низким содержанием минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон, дефицит которых является серьезной проблемой. В связи с этим, актуальна разработка технологий мучных кондитерских изделий с использованием природных источников биологически активных веществ и в перспективе вторичных продуктов переработки сырья.

Галеты – это мучные кондитерские изделия, заменяющее хлеб и способные сохранять свои качества длительное время. Недорогие, жесткие и легко транспортируемые, галеты являются не только популярным продуктом в направлении здорового питания, но и входят в рацион питания военнослужащих.

На пищевую ценность галет влияет их химический состав, а, следовательно, определяется веществами, входящими в состав основного и дополнительного сырья, используемого при их производстве. В 100 г галет содержится: воды – 9,5 г, белков – 9,7 г,

жиров – 10,2 г, углеводов – 65,6 г, а также есть микро-, макроэлементы и витамины. Энергетическая ценность галет 393 ккал.

Биологическая ценность характеризуется наличием в продуктах незаменимых аминокислот и незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Она отражает качество белковых компонентов продукта, связанных как с их перевариваемостью, так и со степенью их аминокислотного состава. Показатели биологической ценности могут существенно меняться при технологической обработке продукта и в процессе его длительного хранения в связи со свойствами белковых молекул изменять свою структуру или взаимодействовать с другими веществами. Пища должна быть сбалансированной по полноценным белкам и незаменимым жирным полиненасыщенным кислотам. Однако, идеального продукта, в котором бы все вышеперечисленные компоненты находились в нужном количестве и составе, не существует. Поэтому для поддержания высокой биологической ценности пищи необходимо следить за разнообразием рациона питания.

Галеты достаточной биологической ценностью не обладают, так как биологически активные вещества либо отсутствуют в основном сырье, либо разрушаются в процессе приготовления под действием высоких температур. Все углеводы в таких изделиях простые и легкоусвояемые, жиры насыщенные, а, следовательно, плохо усваиваются организмом. Также, галеты продукт не сбалансированный, и при частом употреблении в большом количестве может развиваться белковая недостаточность, и в большинстве случаев происходит нарушение обмена веществ в организме. Так же, длительная тепловая обработка при производстве галет снижает ценность белка. Это говорит о том, что не всегда высокая калорийность продукта свидетельствует о его биологической ценности.

Таким образом, можно сделать вывод, что галеты биологически неполноценные продукты. Поэтому разработка технологий и рецептов галет с повышенной биологической ценностью является актуальным не только для современного потребительского рынка, но и для узконаправленной группы потребителей – для военнослужащих, что представляет большой интерес с экономической точки зрения на сегодняшний день. Интерес к использованию бобовых ингредиентов в рецептурах растет, прежде всего из-за их биологической ценности, но также и потому, что они демонстрируют хорошие функциональные свойства. Они являются хорошим источником белка и сложных углеводов, включая растворимые и нерастворимые пищевые волокна, с низким содержанием жира, отличным источником витаминов группы В, особенно фолиевой кислоты (В12), а также хороший источник железа, цинка, магния, кальция, селена, калия и фосфора. Бобовые также содержат полезные антиоксиданты, которые могут снизить риск некоторых заболеваний и улучшить общее состояние здоровья. Сравнительная характеристика зернобобовых ингредиентов по химическому составу представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав зернобобовых ингредиентов

Нутриенты/продукт	Горох, зерно	% от РСП	Фасоль, зерно	% от РСП	Чечевица, зерно	% от РСП
Белки, гр	23	25	21	22,83	24	26,09
Жиры, гр	1,6	2,39	2	2,99	1,5	2,24
Углеводы, гр	48,1	34,6	47	33,81	46,3	33,31
Пищевые волокна, гр	10,7	53,5	12,4	62	11,5	57,5
Вода, гр	14	-	14	-	14	-
НЖК, гр	0,2	-	0,2	-	0,5	-
ПНЖК, гр	0,495	16,2	0,4	16,2	0,5	17
Минеральные вещества (мг)						
Натрий	27	2,1	40	3,1	55	4,2
Калий	731	29	1100	44	672	27
Кальций	89	8,9	150	15	83	8,3

<i>Окончание табл. 1</i>						
Магний	88	22	103	26	80	20
Фосфор	226	28	480	60	390	49
Железо	7	39	5,9	33	11,8	66
Витамины, мг						
Каротин	0,01	0,2	0,01	0,2	0,03	0,6
В1	0,9	60	0,5	33	0,5	33
В2	0,18	10	0,18	10	0,21	19
В9	16	4	90	23	90	23
Энергетическая ценность, ккал	299	19,58	298	19,52	295	19,32

По результатам таблицы можно сделать выводы, о том, что по химическому составу данные зернобобовые культуры находятся примерно в равных соотношениях. По количеству содержания белка на первом месте находится чечевица 24 г/100гр (26,09 % от РСП). Наибольшее содержание пищевых волокон наблюдается в фасоли 12,4 г/100гр (62% от РСП). По содержанию витаминов наибольший интерес представляет чечевица по сравнению с другими зернобобовыми. По содержанию минеральных веществ больший интерес представляет фасоль и чечевица по сравнению с горохом. Также следует отметить, что химический состав бобовых культур сильно зависит как от их разновидности, так и от различных факторов внешней среды, таких как тип почвы, климат, местоположение посева, системы удобрения и прочие.

Учеными Канадского международного сельскохозяйственного института L. Malcolmson, G. Boux, A.-S. Bellido, and P. Frohlich были проведены исследования зернобобовых культур на предмет их использования в мучных кондитерских изделиях [1].

Было доказано, что изделия, приготовленные из альтернативной муки, содержали больше белка и вдвое больше пищевых волокон, чем изделия, приготовленные контрольные образцы из пшеничной муки. Также бобовые ингредиенты не содержат глютен и обладают как питательными, так и функциональными преимуществами по сравнению с другими безглютеновыми ингредиентами [1].

Сравнительная характеристика муки из зернобобовых ингредиентов по химическому составу представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав муки из зернобобовых ингредиентов

Вид/ Показатель (100гр)	Мука пшеничная высший сорт	Мука пшеничная I сорт	Мука пшеничная II сорт	Мука гороховая	Мука чечевичная
Калорийность, ккал	334	329	324	298	321
Белки, г	9,71	11,1	11,7	20,1	28
Жиры, г	1,48	1,5	1,8	1,9	1
Углеводы, г	76,22	67,8	63,7	49,5	56
Вода, г	12,01	14	14	9	9
Клетчатка, г	2,4	4,9	6,7	14,1	16,6

По результатам таблицы можно сделать выводы, о том, что альтернативные виды муки из зернобобовых ингредиентов содержат большее количество белка и клетчатки, следовательно, являются ценными ингредиентами для использования в рецептурах мучных кондитерских изделиях. По результатам литературного обзора исследования зернобобовых ингредиентов и применение их в пищевой промышленности набирают популярность.

Исследователями «ГГАУ» разработана рецептура обогащенной мукой бобовых культур, хлебобулочного изделия. В результате исследований химического состава, технологических свойств, а также пищевой ценности бобовых культур, разработаны рекомендации по их применению в производстве хлеба в целях повышения его пищевой ценности. Измененные рецептуры хлебобулочных изделий с мукой из бобовых испытаны в производственных условиях ОАО «Бесланский Хлебозавод» [2].

Сотрудниками «ПГТУ» с использованием семян бобовых культур разработаны рецептуры и технологии хлебобулочных изделий и выпеченных полуфабрикатов (бисквитных, песочных и др.). Разработаны рецептуры и технологии приготовления отделочных полуфабрикатов и начинок функционального действия. В разработанной продукции установлено высокое содержание белка и пищевых волокон в сравнительной характеристике с другими полуфабрикатами. Рекомендовано применение ИК-обработанного (нагрев инфракрасным излучением) ингредиентов в приготовлении воздушного полуфабриката, семян бобовых - для начинок мучных кулинарных и кондитерских изделий [3].

Кафедра технологии и организации общественного питания Самарского государственного технического университет разрабатывает рецептуры безе с использованием гороховой аквафабы для повышения взбиваемости аналогичной яичному белку [4].

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова исследует возможность использования чечевичной муки при заведении заквасок для хлебопечения. Введение заквасок на основе нетрадиционных видов муки с применением стартовых культур в хлебобулочные изделия позволит сократить продолжительность брожения теста, а также получить изделия с высокими потребительскими свойствами [5].

Среди зернобобовых культур наибольший интерес на сегодняшний день представляет чечевица и продукты ее переработки для внедрения в рецептуры галет в виду ее небольшой популярности в особенности использования в мучных кондитерских изделиях, несмотря на ряд причин, сдерживающих использование чечевицы в пищевой промышленности, такие как горечь продукта из-за содержания сапонинов и фенольных соединений. По результатам Канадского международного сельскохозяйственного института Wibke S. U. Roland, Laurice Pouvreau, Julianne Curran, Fred van de Velde, Peter M. T. de Kok содержание сапонинов в чечевице значительно меньше, чем в горохе, а также существуют различные способы уменьшения горечи зернобобовых такие как, замачивание и термическая обработка, прораствание, экстракция растворителем и ферментация [6].

Таким образом, мучные кондитерские изделия представляют большой интерес для производства в современном мире. Разработка технологий и рецептур галет с добавлением новых функциональных ингредиентов или новых технологий на уже используемых растительных ингредиентах является широкой областью научных исследований. Использование чечевицы и продуктов ее переработки, которые содержат большое количество нутриентов также представляют интерес не только с научной точки зрения, но и с экономической. По результатам литературного обзора, наибольшую популярность имеет процедура смешивания разных сортов муки при производстве мучных кондитерских изделий.

Список литературы

1. L. Malcolmson, G. Boux, A.-S. Bellido, and P. Fröhlich, Canadian International Grains Institute Winnipeg, MB, Canada. Use of Pulse Ingredients to Develop Healthier Baked Products [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - https://www.researchgate.net/publication/275263647_Use_of_Pulse_Ingredients_to_Develop_Healthier_Baked_Products
2. Гарькина П.К., Шабурова Г.В., Зуева А.Ю. Пензенский государственный технологический университет, Формирование рецептурного состава бисквитного полуфабриката функционального назначения 2021 [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-retsepturnogo-sostava-biskvitnogo-polufabrikata-funktsionalnogo-naznacheniya>
3. Василенко З.В., Никулина И.В., Еловая О.Н. Изучение возможности изготовления продуктов из бисквитного теста с добавкой из порошка люпина // Технические приемы и методика пищевых производств: тезис. доклад международной научно-технической конференции. 2015. С. 98-122.
4. Войтенко О.С., Воронина М.С. Самарский государственный технический университет Разработка рецептуры и технологии приготовления безе на основе гороховой воды [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-retseptury-i-tehnologii-prigotovleniya-beze-na>

osnove-gorohovoy-vody

5. Гурьев С.С., Попов В. С. Университет ИТМО. Изучение свойств заквасок, приготовленных на основе нетрадиционных видов муки [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-svoystv-zakvasok-prigotovlennyh-na-osnove-netraditsionnyh-vidov-muki>

6. Wibke S. U. Roland, Laurice Pouvreau, Julianne Curran, Fred van de Velde, Peter M. T. de Kok. Flavor Aspects of Pulse Ingredients. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1094/CCHEM-06-16-0161-FI>

Motovilov O.K., Suvorova E.A.

RESEARCH OF ALTERNATIVE TYPES OF FLOUR FOR FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS OF LONG-TERM STORAGE

This article presents the results of a review of scientific literature on the development of technologies for flour confectionery products. Different types of non-traditional flour were analyzed for its introduction into the formulation of flour confectionery products. The analysis of literature data shows that the use of lentil flour in the formulation of flour confectionery products contributes to the enrichment of finished products with proteins, essential amino acids, minerals, vitamins, dietary fiber, and significantly improves its mineral composition. However, there is practically no information about the use of this flour in the composition of long-term storage confectionery products, such as biscuits. Thus, the question of improving the recipe for biscuits remains open.

Keywords: flour confectionery research, functional ingredients, biscuits, legumes, lentils, lentil flour

УДК 339.13:633.88

Мотовилова Н.В.

ИССЛЕДОВАНИЯ РЫНКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *MENTHA SPP.*

*Проведены исследования российского рынка предложений продуктов питания, которые изготовлены из *Mentha spp.* или с ее использованием. Исследования осуществлялись на основании данных Единого реестра сертификатов соответствия и деклараций о соответствии. Установлено, что в настоящее время производится в основном вкусовая (28,0 %), кондитерская (26,2 %) и плодоовощная (22,8 %) продукция на основе (с использованием) *Mentha spp.* Изготовление пищевой продукции осуществляется на территории нашей страны.*

Ключевые слова: *Mentha spp.*, рынок, пищевая продукция, ассортимент, производители

Mentha spp. используется в питании человека с давних времен и по настоящее время. Благодаря своему уникальному химическому составу с давних времен *Mentha spp.* используется при производстве многих пищевых продуктов – биологически активных добавок к пище, кисломолочных продуктов, соусов и пр.

Проведены исследования ассортимента пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.*, вырабатываемой в настоящее время российскими производителями.

Согласно Единому реестру сертификатов соответствия и деклараций о соответствии (<https://pub.fsa.gov.ru/rds/declaration> - дата обращения с 01.05.2022 по 11.05.2022) в период с 2018 по 2022 гг. на территории Российской Федерации допущено к реализации 1197 разновидностей пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.* (рис. 1): вкусовая (напитки, чайная, кофейная, какао) > кондитерская > плодоовощная > вспомогательная (пищевые добавки, пряности, приправы) > молочная > комбинированная (детское питание, пищевые концентраты) > масложирная > хлебобулочная > сахар и его заменители > рыбная > мясная.

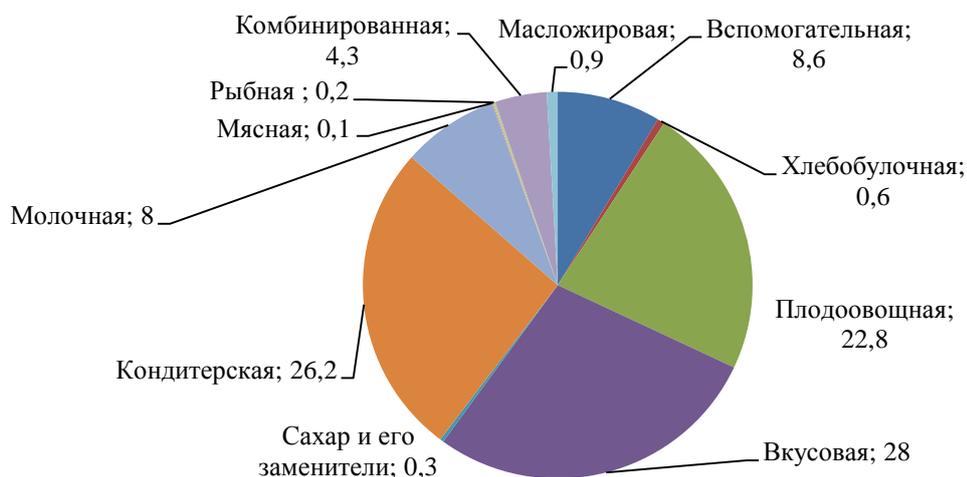


Рисунок 1 – Группы пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.*, %

Производство пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.* в настоящее время осуществляется 1029 предприятиями страны различных форм собственности: 57,8 % - общества с ограниченной ответственностью; 35,9 % - индивидуальные предприниматели; 6,3 % - прочие (АО, ЗАО, ОАО и т.д.). На рисунке 2 представлена география производства пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.*, свидетельствующая о том, что основных производителей по расположению в федеральных округах можно проранжировать следующим образом: Центральный (г. Москва и Московская область, Рязанская и другие области) > Приволжский (Р. Башкортостан и других республиках, Пермский край, Нижегородская и другие области) > Южный (Краснодарский край, Республики Крым и Адыгея, Ростовская и другие области) > Северо-Западный (г. Санкт-Петербург и Ленинградская область, Новгородская и другие области, Республики Карелия и Коми, Ненецкий автономный округ) > Сибирский (Новосибирская и другие области, Алтайский край, Красноярский край, Республика Алтай и другие республики) > Уральский (Свердловская и другие области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа) > Дальневосточный (Пермский и другие края, Республика Саха, Амурская и другие области) > Северо-Кавказский (Республика Дагестан и другие, Ставропольский край).



Рисунок 2 - География производителей пищевой продукции с использованием (на основе) *Mentha spp.*, %

Таким образом, использование *Mentha* spp., при формировании ассортимента пищевой продукции, отвечающих современным запросам потребителей, является перспективным направлением исследований.

Motovilova N. V.

MARKET RESEARCH OF FOOD PRODUCT WITH USING *MENTHA* SPP

The research has been carried out of the Russian market of food offerings which are made of Mentha sp. or using it. The studies were conducted on the base of data from the Unified Register of Certificate of Conformity and Declarations of Conformity. It is established that at present mainly taste (28.0%), confectionery (26.2%) and horticultural (22.8%) products based on (using) Mentha spp. are produced. The production of food products is made on the territory of our country.

Keywords: *Mentha* spp., market, food products, product range, manufacturers

УДК 664.664

Мухамедьярова З. П., Макарова Г. П., Пономарев Е. Н. ОЦЕНКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯ ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Продукция из злаковых культур занимает ведущее место в ежедневном рационе человека, так как это продукт здорового питания, с богатым витаминно-минеральным составом и меньшим содержанием углеводов. В рационе больных сахарным диабетом и тех, кому необходимо ограничивать потребление с пищей углеводов можно использовать хлебобулочные изделия: хлеб белково-пшеничный, хлеб белково-отрубной и другие. Новая рецептура таких изделий не снижает качества хлеба по органолептическим показателям.

Ключевые слова: *органолептические показатели, маркировка, лечебно-профилактические*

Введение. Хлебная продукция имеет большой ассортимент разнообразных изделий различного характера. Хлеб в России остается продуктом массового потребления и повышение его пищевой и биологической ценности позволит решить проблему профилактики и лечения различных заболеваний [1].

В связи с этим хлеб и хлебобулочные изделия, являясь социально значимыми продуктами, могут стать реальным инструментом восполнения недостающих человеку нутриентов или быть источником биологически активных веществ (БАВ) направленного действия [2]. Безусловно, введение обогащающих растительных ингредиентов в рецептуру изделий хлебобулочных должно не только повышать их пищевую ценность, но и обеспечивать необходимые качественные характеристики готовых продуктов. Технологи совместно с физиологами разработали достаточно большое количество хлебобулочных изделий диетических сортов [3].

В связи с вышеизложенным, тема нашего исследования весьма актуальна.

Материалы и методы исследований. Исследование органолептических показателей было проведено в сентябре 2022 года в лаборатории кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» согласно государственным стандартам.

Объектами исследований являлись:

Образец №1. Зерновой хлеб "Здоровье" с Йодказеином нарезной 300гр. производитель «Хлебный князь»;

Образец №2. Хлеб «Гречнёвь» производитель АО «Первый хлебокомбинат»;

Образец №3. Хлеб "Хлебный дом" геркулес с отрубями нарезка 500г.

Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий выпеченных хлебобулочных изделий [4].

Обращали внимание на внешний вид, цвет корок, цвет и эластичность мякиша, состояние пористости, вкус, запах.

Каждая единица хлеба и хлебобулочных изделий, упакованная в потребительскую тару, должна иметь этикетку с информацией. Нами также была изучена потребительская маркировка по ГОСТ 31807-2012 Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование объектов начнем с оценки потребительской маркировки по ГОСТ 31807-2012, полученные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание данных потребительской маркировки исследуемых объектов

Позиции маркировки	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Образец			
Наименование изделия	Зерновой хлеб "Здоровье" с Йодказеином	Хлеб «Гречнёвь»	Хлеб "Хлебный дом" геркулес с отрубями
Товарный знак	+		
Дата выработки	12.09.2022	11.09.2022	11.09.2022
Срок годности	72 часа		
Условия хранения	Хранить при t от + 6 до + 250С и относительной влажность не более 75 %		
Состав	ржаная обдирная мука, овсяные хлопья, семена кунжута, льна и подсолнечника, ржаной солод, соль поваренная пищевая, мука пшеничная первого сорта, крупа соевая, клейковина пшеничная, отруби пшеничные, мука солодовая обжаренная, дрожжи хлебопекарные, пищевая добавка Йодказеин.	смеси гречневая мука, солодовая обжаренная мука, солод пшеничный, клейковина пшеничная, отруби пшеничные, дрожжи хлебопекарные, соль поваренная пищевая	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, вода питьевая, смесь (хлопья кукурузные, хлопья овсяные, глютен пшеничный, семена льна, семена подсолнечника, мука пшеничная, семена кунжута, отруби пшеничные, отруби овсяные, пророщенное зерно ржи, солод ржаной, солод ячменный), маргарин (рафинированные дезодорированные растительные масла в натуральном и модифицированном виде, вода), дрожжи хлебопекарные, семена льна, пшено, сахар, солод ячменный (солод ячменный молотый, мука ржаная), соль, семена кунжута, глютен пшеничный, добавка комплексная пищевая (мука пшеничная, эмульгатор стеароил-2-лактат кальция, антиокислитель кислота аскорбиновая, вещество для обработки муки E920, фермент микробного происхождения), стабилизатор ацетат кальция.
Масса нетто	300 г.	250 г	500 г.
Обозначение нормативного документа	ГОСТ 31807-2012		

Все изучаемые нами образцы имеют полную маркировку, для каждого образца указаны наименование изделия, товарный знак, информация об изготовителе, сроки и условия хранения, состав, масса нетто и обозначение нормативного документа.

Образец №3 имеет в своем составе некоторое количество пищевых добавок, которые связаны с улучшением качества и вкуса продукции, что в свою очередь отрицательно сказывается на потребительском спросе.

Результаты органолептической оценки показателей качества у выбранных образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка качества исследуемых объектов

Наименование показателя	Форма	Состояние поверхности и корки	Состояние мякиша	Цвет	Вкус и запах
Требования НД					
ГОСТ 5667-65	Правильная, соответствующая данному сорту хлеба.	Гладкая, блестящая, без крупных трещин и подрывов, не загрязнена.	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса	От светло-желтого до темно-коричневого, равномерный, не бледный, не подгоревший.	Приятные, соответствующими данному сорту изделий.
Результаты исследования					
Образец №1 - Зерновой хлеб "Здоровье" с Йодказеином	Квадратная форма с выпуклой верхушкой	Гладкая поверхность, с наличием семян. Крупные трещины, подрывы отсутствуют, поверхность не загрязнена.	Пропеченный, не влажный на ощупь, следы непромеса отсутствуют. Присутствуют семена различных злаков, указанных в составе	Темно-коричневый, Равномерный, не подгоревший	Приятные, соответствует виду изделия, посторонние привкус и запах отсутствуют
Образец №2. Хлеб «Гречнёвь»	Прямоугольная форма	Гладкая поверхность, без трещин и подрывов	Пропеченный, не влажный на ощупь, следы непромеса отсутствуют	Золотисто-коричневый, Равномерный, не подгоревший	
Образец №3. Хлеб "Хлебный дом" геркулес с отрубями	Прямоугольная форма	Поверхность, с наличием отрубей. Крупные трещины, подрывы отсутствуют	Пропеченный, не влажный на ощупь, следы непромеса отсутствуют. Присутствуют отруби.	Темно-коричневый, Равномерный, не подгоревший	

Согласно полученным данным можно сделать вывод, что все образцы соответствуют требованиям нормативного документа. Каждый образец, в соответствии со своим составом, имеет определенный вкус, свойственный своему сорту и виду. Каких – либо дефектов или брака не обнаружено.

Заключение. Одной из основных задач пищевой промышленности является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных биологически активными веществами, макро- и микроэлементами. В первую очередь мы имеем в виду специализированные продукты детского питания, продукты функционального назначения, диетические (лечебного и профилактического назначения), продукты, предназначенные для профилактики заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием.

На сегодняшний день все больше увеличивается рост числа заболеваний сахарным диабетом. Это подвигло производителей к разработке технологии и ассортимента хлебобулочной продукции диабетического назначения. В результате были созданы диабетические хлеба с гречневой, овсяной и ячменной мукой, с низким гликемическим индексом с учетом медико-биологических требований к диетотерапии больных сахарным диабетом второго типа[6].

Нами было решено провести оценку качества хлеба по органолептическим показателям и соответствие маркировки требованиям нормативных документов.

Для проведения контроля качества были выбраны образцы хлеба различных производителей.

При проведении органолептического анализа все образцы хлеба соответствовали требованиям ГОСТ. Тщательно изучив состав исследуемых объектов, представленный на маркировке продукта, оказалось, что в образце №3 используется те или иные пищевые добавки, оказывающие влияние на качество продукции. Все исследуемые образцы изготовлены по государственным стандартам, и соответственно проведенная экспертиза качества опирается на нормы, предоставленные в этих стандартах. По данным, полученным в ходе исследования, можно судить о качестве и безопасности вырабатываемой продукции

Список литературы

1. Буховец, В.А. Разработка технологии производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / В.А. Буховец, Д.В. Ефимова, Л.В. Давыдова. – DOI: 10.21603/2074-9414-2019-2-193-200 // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 2. – С. 193–200.
2. Бахтин, Г.Ю. Разработка и товароведная характеристика хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с нетрадиционными источниками пищевых волокон : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Бахтин Григорий Юрьевич. – Барнаул, 2017. – 213 с.
3. Кузнецова, Л.С. Технология производства мучных кондитерских изделий/ Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова – М: Издательство «Академия», 2013. – 400 с.
4. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 4 с
5. ГОСТ 31807-2012. Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. – 37 с
6. Марков, А.С. Оценка методов определения объема хлеба и хлебобулочных изделий / А.С. Марков, Ю.В. Маркова, А.С. Романов. – DOI: 10.32462/0235-2508-2019-28-2-44-46 // Хлебобродулки. – 2019. – № 2. – С. 44–46.

Z. P. Mukhamedyarova, G. P. Makarova, E. N. Ponomarev EVALUATION OF BAKERY PRODUCTS FOR THERAPEUTIC AND PREVENTIVE PURPOSE

Products from cereals occupy a leading place in the daily human diet, as it is a healthy food product with a rich vitamin and mineral composition and a lower carbohydrate content. In the diet of diabetic patients and those who need to limit the intake of carbohydrates with food, bakery products can be used: protein-wheat bread, protein-bran bread and others. The new formulation of such products does not reduce the quality of bread by organoleptic indicators.

Keywords: *organoleptic indicators, labeling, therapeutic and prophylactic.*

УДК 644.44

Назарова Ю.С. ВЛИЯНИЕ СУХОГО ОХМЕЛЕНИЯ ПИВА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И БРОДИЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ДРОЖЖЕЙ

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния способа сухого охмеления пивного сусла на физиологические характеристики и бродильную активность

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

пивоваренных дрожжей. Исследовано влияние применения различных количеств хмеля на стадии сбраживания пивного сусла на изменение бродительной активности пивоваренных дрожжей. Установлено, что внесение хмеля в пивное сусло на стадии сбраживания при сухом охмелении не угнетает рост и размножение дрожжевой культуры, и позволяет поддерживать бродительную активность на высоком уровне.

Ключевые слова: хмель; сухое охмеление; дрожжи; бродительная активность.

В настоящее время интерес к производству пива верхового брожения во всем мире резко возрос, в основном за счет увеличения количества минипивоварен. Главной отличительной чертой данных сортов пива является внесение больших порций хмеля в пивное сусло на стадии охмеления, а иногда и непосредственно в готовое пиво для придания ярко выраженного хмелевого вкуса и аромата [1–5].

Особенностью производства пива верхового брожения является применение метода сухого охмеления. Эта технология находит всё большую популярность в пивоварении, данный способ охмеления хоть и является трудоемким, но в тоже время и наиболее эффективным именно для крафтового пивоварения, позволяет получать сорта пива, выделяющиеся из общей линейки традиционных сортов.

Однако, несмотря на значительные исследования в этой области, отсутствуют данные о влиянии сухого охмеления на физиологическое состояние дрожжевых клеток, на их бродительную активность по сравнению с классическим ведением процесса охмеления.

В проводимых экспериментальных исследованиях изучали влияние способа охмеления пивного сусла на бродительную активность пивоваренных дрожжей. Пивное сусло получали из 100 % светлого ячменного солода настойным способом, содержание сухих веществ составляло 11 %. В полученном лабораторном сусле для опытных образцов проводили дробное охмеление, для этого в процессе кипячения сусла с хмелем в опытные образцы вносили 50 % от общего объема задачи хмеля и кипятили в течение 40 – 50 минут. Затем сусло фильтровали и охлаждали. Вторую порцию хмеля вносили в охлажденное сусло перед главным брожением. Количество вносимого хмеля составляло 30, 35 и 40 г/дал. Продолжительность процесса сбраживания пивного сусла для опытных и контрольных образцов составляла 7 суток, температуру брожения поддерживали 20 °С.

Контролем служили образцы, в которых процесс охмеления вели классическим способом. Расчётное количество хмеля вносили в два приёма, первые 50 % через 15 минут от начала процесса кипячения. И 50 % за 15 минут до конца кипячения. Продолжительность процесса составляла 40 – 50 минут. Для охмеления были выбран сорт хмеля белорусской селекции – Perle.

Для определения бродительной активности пивоваренных дрожжей применяли весовой метод. Данный метод основан на измерении выделившейся при сбраживании пивного сусла углекислоты. При изучении бродительной активности применяли колбы с сернокислым затворами.

Способность дрожжей сбраживать пивное сусло представляет первостепенный интерес в пивоварении. Интенсивность протекания процесса сбраживания зависит от многих внешних условий, а так же от физиологического состояния дрожжей. Так как при использовании приема сухого охмеления часть хмеля размалывается и вносится непосредственно перед главным брожением, возникает необходимость в оценке степени его влияния на интенсивность сбраживания пивного сусла, и возможную преждевременную флокуляцию дрожжей.



Рисунок 1 – Изменение содержания клеток, упитанных по гликогену в процессе главного брожения при дробном сухом охмелении хмелем сорта Perle

Проанализировав данные, представленные на рисунке 1 было установлено, что во всех опытных образцах в процессе сбраживания упитанность дрожжевых клеток по гликогену находится на высоком уровне и практически не уступает контрольному образцу. Как в опытных, так и в контрольном образце в процессе брожения наблюдалась схожая динамика по упитанности дрожжевых клеток. Так наибольшее количество клеток, упитанных по гликогену приходилось на третьи сутки. В опытных образцах, в которые хмель вносили в количестве 35 и 40 г/дал этот показатель превышал контроль на 0,90 и 1,4 % соответственно. Опытный образец, в который хмель вносили в количестве 30 г/дал на 0,5 % уступал контрольному образцу.



Рисунок 2 – Изменение содержания мертвых клеток в процессе главного брожения при дробном сухом охмелении хмелем сорта Perle

Данные, представленные на рисунке 2 свидетельствуют о том, что внесение хмеля непосредственно в сбраживаемую среду не оказывает негативного влияния на дрожжевую культуру, что сказывается и на содержании мертвых клеток. Во всех опытных образцах, в

которые хмель вносили в количестве 30, 35 и 40 г/дал этот показатель незначительно превышал контроль на 0,80, 3,90 и 7,80 % соответственно.

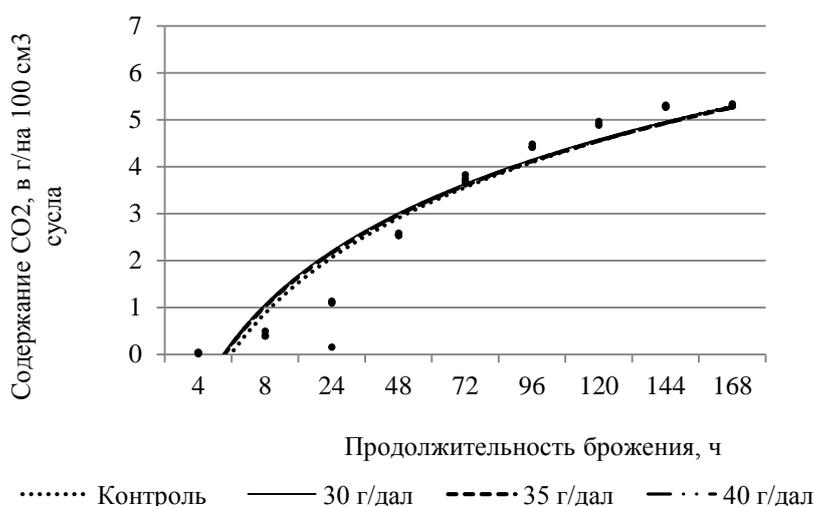


Рисунок 3 – Изменение бродильной активности в процессе главного брожения при дробном сухом охмелении хмелем сорта Perle

Анализ динамики выделения углекислого газа в процессе сбраживания позволяет сделать вывод о высокой бродильной активности пивоваренных дрожжей. Данные представленные на рисунке 3 показывают, что период лаг-фазы, в котором идет перестройка метаболизма под новые условия внешней среды, а также адаптация для дрожжей во всех опытных и контрольном образцах был одинаковый и составлял 4 часа. К 72 часам брожения скорость выделения углекислого газа начала снижаться и к 144 часам практически затухла во всех исследуемых образцах.

Таким образом, обобщая полученные данные, можно сделать вывод что при дробном сухом охмелении внесение хмеля в количестве 30; 35 и 40 г/дал не оказывает негативного воздействия на физиологические показатели пивоваренных дрожжей, они сохраняют высокую бродильную активность, не происходит преждевременная флокуляция дрожжей, что в сумме позволяет интенсивно вести процесс сбраживания пивного сусла.

Список литературы

- 1 Шёнбергер, К. Хорошо проведенное сухое охмеление – половина успеха / Шёнбергер К. // Мир пива. – 2014. – № 3 – С. 277–280.
- 2 Кокуца, З. Влияние сухого охмеления на горечь пива / З Кокуца, В. Миттер // Мир пива. – 2016. – № 2 – С. 80–82.
- 3 Форстер, А. Поведение некоторых ингредиентов хмеля при сухом охмелении / А. Форстер // Мир пива. – 2016. – № 3 – С. 94–98.
- 4 Takoi, K. Biotransformation of Hop-Derived Monoterpene Alcohols by Lager Yeast and Their Contribution to the Flavor of Hopped Beer / K. Takoi, K. Koie, Y. Itoga, [et al.]. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2010. – Vol. 58. – P. 5050–5058.
- 5 Yang, X. Hydrolysis and reversible isomerization of humulene epoxides II and III / X. Yang, M. L. Deinzer // J. Org. Chem. – 1992. – Vol. 57. – P. 4717–4722.

Nazarova Yu.S.

INFLUENCE OF DRY HOPPING OF BEER ON THE PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND FERMENTATION ACTIVITY OF YEAST

The article presents the results of studies on the influence of the method of dry hopping of beer wort on the physiological characteristics and fermentation activity of brewer's yeast. The effect of using different amounts of hops at the stage of fermentation of beer wort on the change in the fermentation activity of brewer's yeast was studied. It has been established that the addition of hops to the beer wort at the stage of

fermentation during dry hopping does not inhibit the growth and reproduction of the yeast culture, and allows maintaining the fermentation activity at a high level.

Keywords: hop; dry hopping; yeast; fermentation activity.

УДК 635.7:663.8:615.332

Наймушина Л.В., Зыкова И.Д., Гребенчук А.А.
РАЗРАБОТКА БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ТОНИЗИРУЮЩЕГО
НАПИТКА НА ОСНОВЕ ЭКСТРАКТОВ РОДОДЕНДРОНА АДАМСА

Представлены результаты разработки безалкогольного тонизирующего напитка на основе экстрактов дикорастущего лекарственного пряно-ароматического растения – рододендрона Адамса. Рассмотрены данные спектрального исследования экстрактов растения при определении состава биологически активных веществ, извлекаемых различающихся по полярности растворителями. Показано, что водные экстракты рододендрона содержат более 21 масс. % сухого вещества. Предложена технологическая схема производства тонизирующего напитка на основе экстрактов исследуемого растительного сырья.

Ключевые слова: рододендрон Адамса (*Rhododendron Adamsii*), экстракты, БАВ, УФ- и видимая спектроскопия, безалкогольные тонизирующие напитки, технологическая схема.

Обогащение пищевых продуктов экологически чистым дикорастущим растительным сырьем, содержащим уникальные биологически активные соединения и богатый витаминно-минеральный комплекс – одна из долгосрочных концепций создания профилактической и функциональной продукции питания. Разработка безалкогольных тонизирующих напитков на основе экстрактов лекарственных растений, произрастающих в Сибири, является перспективным направлением создания обогащенных продуктов, в том числе в рамках концепции импортозамещения брендов Пепси-, Кока-колы и других достаточно популярных питьевых продуктов.

Многообещающим растительным сырьем, обладающим уникальным химическим составом с фармакологическими свойствами является рододендрон Адамса (*Rhododendron Adamsii*) или Саган-Дайля – кустарник-дикорос, ареалы произрастания которого выделяют на Дальнем Востоке, Сахалине, а также в Восточной Сибири. Данный вид рододендрона ценят за стимулирующие, тонизирующие и антимикробные свойства подобно широко известным растениям с аналогичным действием – элеутерококку и женьшеню [1].

Целью данного исследования является разработка безалкогольного тонизирующего напитка на основе экстрактов рододендрона Адамса. В задачи исследования входило: получение экстрактов рододендрона Адамса с применением растворителей различной полярности; спектрофотометрическое изучение состава БАВ полученных экстрактов, разработка технологической схемы производства питьевого продукта.

Материалы и методы. Для исследования приобрели высушенный препарат рододендрона Адамса – «Саган-Дайля», собранный в южной части побережья оз. Байкал, фасованный в упаковки по 50 г от компании «Биолит».

Для получения экстрактов использовали аппарат Сокслета и растворители: этиловый эфир уксусной кислоты (далее этилацетат) – как слабополярный экстрагент, и воду – как полярный экстрагент. Патрон из фильтровальной бумаги с навеской 1 г сухого препарата помещали в экстрактор Сокслета и проводили исчерпывающую экстракцию в течение 3 ч. По разнице веса суммарно определяли массу экстрагируемых веществ тем или иным растворителем.

Электронные спектры экстрактов записывали на спектрофотометре Shimadzu UV – 1700 в диапазоне сканирования 190-800 нм. В случае необходимости исходные экстракты разбавляли.

При разработке рецептуры и схемы производства безалкогольного тонизирующего напитка руководствовались ГОСТ Р 52844-2007 «Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия». Для разработки напитка использовали водные экстракты

рододендрона Адамса, питьевую воду (ГОСТ Р51232-98), сахарный сироп (ГОСТ 28499-2014), лимонную кислоту и специи – имбирь, кардамон, приобретали в супермаркетах, эфирную композицию цитрусовых – в специализированном магазине.

Результаты и обсуждение. Анализ рынка безалкогольных напитков в Российской Федерации за последние пять лет показывает устойчивый рост популярности и показателей продаж данного вида пищевой продукции. По данным компании 3DPROINFO за 2020 год изготовлено и реализовано 15,8 млрд. литров безалкогольных напитков, включая соки и напитки для детей [2]. При структурировании реализации данной продукции выявлено, что наилучшие показатели продаж (54%) приходятся на группу «напитки безалкогольные прочие» (рис.1) [3].



Рисунок 1 - Структура производства и реализации безалкогольной продукции за 2020 г. [1]

В эту группу входят соки и сокосодержащие напитки, квасы и напитки брожения, напитки с использованием пряно-ароматического растительного сырья, напитки с применением различных ароматизаторов, напитки на зерновом сырье, а также напитки специализированного назначения (геронтологические, лечебные, с биодобавками). По потребительским предпочтениям россиян группа «напитки безалкогольные прочие» может быть далее сегментирована в виде диаграммы (рис. 2).

Однако строгих разграничений между газированными и тонизирующими напитками, а также продукцией на основе пряно-ароматического растительного сырья и специализированного назначения не существует, поскольку в ряде случаев можно видеть наложение исходных сырьевых ингредиентов. Ярким примером является газированный напиток «Кока-кола», изначально запатентованный фармацевтом Дж. Стит Пембертоном как лекарственный напиток от расстройства нервной системы, содержащий тонизирующие экстракты коки – кустарника из рода Эритроксилум и орехов колы, в составе которых есть алколоиды - кофеин и теобромин.



Рисунок 2 - Потребительские предпочтения напитков категории «напитки безалкогольные прочие» в России

С позиций концепции здорового питания наибольшую пользу приносят напитки на основе природного сырья, обогащенные биологически активными и физиологически значимыми нутриентами, содержащимися в плодовоовощном сырье, а также в лекарственных и пряно-ароматических растениях, не содержащих алкалоиды или с их минорным присутствием.

В России накоплен немалый опыт производства газированных тонизирующих напитков на основе лекарственного и пряно-ароматического сырья. Еще со времен СССР популярными и востребованными напитками являлись «Байкал» из Иркутска, «Саяны» из Абакана и «Тархун» из Тбилиси, в основе которых использованы оригинальные вкусовые травяные экстракты и ароматические эфиромасличные композиции. В нашей современности хорошо набирают производственные обороты напиток «Тепсей Аян» из Абакана, созданный на экстрактах зверобоя, корня солодки, элеутерококка, а также ряд продуктов российского бренда «Напитки из Черноголовки» также с использованием травяных настоев.

Спектрофотометрическое исследование состава экстрактов рододендрона Адамаса. Исследование состава классов извлекаемых биологически активных соединений проводили на основе сравнения данных электронных спектров экстрактов растения, полученных с применением растворителей различной полярности (рис. 3, А, Б).

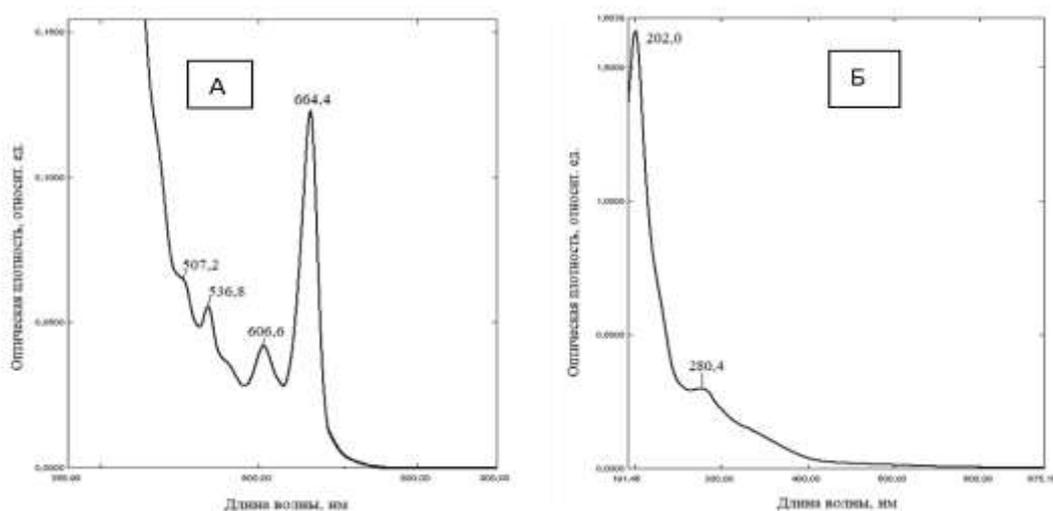


Рисунок 3 - Электронные спектры экстрактов рододендрона Адамаса, полученные с использованием этилацетата (А) и воды (Б)

Выявлено, что общее содержание веществ, перешедших в экстракт слабополярного экстрагента – этилацата, составило $7,45 \pm 0,37$ масс.%. Отмечено, что количество классов БАВ, растворенных в этилацетате (рис. 3, А), равно числу полос поглощения на электронных спектрах, сравнительно больше, чем в водном экстракте растения (рис. 3, Б). Так, максимумы полос поглощения на электронном спектре этилацетатного экстракта при 664 и 606 нм указывают на присутствие хлорофилла и хлорофиллзамещенных соединений; пиках полос поглощения при 536 и 507 нм – на присутствие антоцианов и лейкоантоцианов.

Суммарная масса сухого вещества в водном экстракте $21,03 \pm 1,05$ масс. %. На спектре водного экстракта (рис. 3, Б) регистрируются водорастворимые флавоноиды (280 нм) и простые фенолы (202 нм). Также наблюдается широкая слабо дифференцированная полоса поглощения в диапазоне 320 – 400 нм, что косвенно может указывать на присутствие в экстракте флавонов, флавонолов и флавононов. Известно, что вода является хорошим растворителем дубильных веществ, сахаров, некоторых полярных кислот, однако вследствие образования глобулярных полигидратных комплексов и последующего рассеивания излучения на спектрах их идентификация затруднена.

Проведенное спектрофотометрическое исследование позволило выявить и сравнить состав классов БАВ, содержащихся в экстрактах рододендрона Адамса, полученных с применением растворителей различной полярности. Показано, что слабополярный этилацетат экстрагирует из растения 7,5 мас % растворимых соединений, а полярная вода – 21 масс.%. Несмотря на существенную разницу массовой доли растворенных БАВ в экстрактах различной полярности, показано, что в экстракте рододендрона этилацетатом содержится большее разнообразие извлекаемых классов соединений по сравнению с его водным экстрактом.

Разработка технологической схемы производства напитка. В соответствии с ГОСТ Р 52844-2007 «Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия» данная продукция может содержать кофеин более $0,151$ мг/см³ и (или) другие тонизирующие компоненты в соответствии с положениями национального стандарта РФ. Применение рододендрона Адамса для создания тонизирующего напитка примечательно тем, что в составе растения нет алкалоидов, а тонизирующим действием в составе растения обладает витаминopodobное вещество – инозитол, контролирующее выработку дофамина и серотонина, а также устраняющее тревожность и депрессивное состояние [2,4].

Для создания вкусо-ароматической композиции любого напитка важны две составляющие: экстрактивная, содержащая вкусовые растворимые вещества, и ароматическая, представленная легколетучими соединениями. В рододендроне Адамса представлены обе составляющие. Нами определено, что в водных экстрактах рододендрона Адамса содержатся дубильные вещества, флавоноиды, процианидины, витамины РР, С, В, А, К. Есть также данные о содержании в экстрактах минорных компонентов – аминокислот, сердечных гликозидов, инозитола и арбутина [4]. Выход эфирного масла растения составляет 2,1%; его компонентный состав представлен более 170 легколетучими соединениями, из которых преобладающими являются рододендрол, неролидол, гермакрон, селинен, элеменон, гумулен [4].

Нами разрабатываются композиции, в которых в экстракт рододендрона вводится цитрусовая нота (лайм, апельсин), пряная нота (имбирь, кардамон), а также лимонная кислота, которая выполняет, в том числе, роль консерванта. Общая схема производства напитка на основе экстракта рододендрона Адамса представлена на рис. 4.

Проведенная органолептическая и дегустационная оценка напитка на основе экстракта рододендрона выявила хорошие вкусо-ароматические и тонизирующие свойства разрабатываемого напитка.



Рисунок 4 - Технологическая схема производства тонизирующего напитка на основе экстракта рододендрона Адамса

Выводы. Проведенное исследование позволило спрогнозировать хорошие перспективы создания безалкогольного тонизирующего напитка на основе экстрактов лекарственного и пряно-ароматического растения – рододендрона Адамса – для промышленного производства или для целей общественного питания. Методом УФ- и видимой спектроскопии изучен состав БАВ в экстрактах растения, полученных с применением растворителей различной полярности. Показано, что водные экстракты рододендрона содержат более 21 масс.% экстрагируемого сухого вещества. Предложена технологическая схема производства тонизирующего напитка на основе экстрактов исследуемого лекарственного растительного сырья.

Список литературы

- 1 Кириллова, В.А. Фармакогностический анализ сырья Рододендрона Адамса (*Rhododendron adamsii*) и его использование в народной медицине [Текст]/ В.А. Кириллова // Бюлл. мед. интернет-конференции. – 2015. – Т. 5 (вып. 5). – С. 814.
- 2.DPROINFO: Обзор Российского рынка безалкогольных напитков. Итоги 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://3dpro.info/site/reviews/russian-market-of-non-alcoholic-beverages/>. Дата обращения: 16.03.2022.
3. Рынок безалкогольных напитков в России 2021: оперативные данные 2012-2021 и прогноз до 2025. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/research/33181/> Дата обращения: 20.03.2022.
4. Olennikov, D.N. Sagan Dalya Tea, A New “Old” Probable Adaptogenic Drug: Metabolic Characterization and Bioactivity Potentials of *Rhododendron adamsii* Leaves / D.N.Olennikov, V.M. Nikolaev, N.K. Chirikova [Text]// Antioxidants. – 2021. – No 10. – P. 863. DOI: .org/10.3390/antiox10060863.

Naimushina L.V., Zykova I.D., Grebenchuk A.A. DEVELOPMENT OF NON-ALCOHOLIC TONIC DRINK BASED ON ADAMS RHODODENDRON EXTRACT

The results of the development of a non-alcoholic tonic drink based on extracts of a wild medicinal spicy-aromatic plant – Adams rhododendron are presented. The data of the spectral study of plant extracts in determining the composition of biologically active substances extracted by solvents differing in polarity are considered. It was demonstrated that water extracts of rhododendron contain more than 21 wt.% dry matter. A technological scheme for the production of a tonic drink based on extracts of the studied plant raw materials is proposed.

Keywords: Adams rhododendron (*Rhododendron Adamsii*), extracts, UV and visible spectroscopy, non-alcoholic tonic drinks, technological scheme.

Неверова О.П., Горелик О.В., Харлап С.Ю.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПЛЕМЕННОМ
РЕПРОДУКТОРЕ

В Свердловской области разводится молочный скот голштинской породы, полученный в результате поглотительного скрещивания черно-пестрого скота уральского отродья голштинским. Изучение молочной продуктивности и эффективности производства молока у коров современного молочного скота Свердловской области – голштинской породы уральской селекции показало, что по периодам оценки наблюдается большое различие по удою. Разница составляет 2,2 раза по средней лактации и 2,6 раза по максимальной. Разница по пожизненному удою составляет 13,5 раза. Основное поголовье коров относилось к молодым по первой и второй лактациям – 69,0%, хотя отдельные коровы используются до лактации 9. Продуктивность коров по лактациям практически не изменяется. Колебания составляют от 59 кг (3-4 лактации) до 678 кг (1-2 лактации). Производство молока рентабельно при среднем удое 6200 кг молока.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, продуктивность, удои, возраст, эффективность, рентабельность.

Важнейшей задачей, стоящей перед работниками агропромышленного комплекса страны, является обеспечение населения страны продуктами питания собственного производства. Особое внимание уделяется производству продукции животноводства в том числе молока [1]. Для его производства используется высокопродуктивный молочный скот, который до недавнего времени был в основном представлен отечественным черно-пестрым скотом и лучшей мировой молочной породой голштинской [2]. С целью повышения продуктивных качеств отечественного молочного скота генофонд последнего более четырех десятилетий повсеместно использовался для скрещивания. В результате такой работы получено большое поголовье помесных коров, которые отличаются от исходных по продуктивным и биологическим качествам и имеют отличительные особенности в зависимости от зоны разведения. Это обусловлено как различиями природно-климатических и эколого-кормовых условий, так и породными ресурсами, используемыми для скрещивания. В разных зонах страны были официально зарегистрированы новые породные типы черно-пестрого скота [3].

В Свердловской области к 2002 году также был создан большой массив помесных коров с долей кровности 75,0% по голштинской породе, которые отличались по экстерьерным и продуктивным качествам от животных уральского отродья черно-пестрой породы, был оформлен уральский тип черно-пестрого скота. В последующие годы и по настоящее время продолжается использование на маточном поголовье молочного скота Свердловской области голштинских быков-производителей как отечественной, так и зарубежной селекции, что в отдельных стадах привело к увеличению кровности по голштинской породе до 94 и более процентов [4-5].

В связи с принятием Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108) такие животные относятся к голштинской породе.

Целью работы явилось изучение молочной продуктивности и эффективности производства молока у коров современного молочного скота Свердловской области – голштинской породы уральской селекции.

Исследования проводилось на поголовье типичного для Свердловской области племенного репродуктора по разведению черно-пестрого скота. Использовались данные племенного, зоотехнического и ветеринарного учета базы ИАС “СЕЛЭКС-Молочный скот”. Оценивался удои животных по последней законченной лактации и их пожизненная продуктивность, МДЖ и МДБ в молоке.

Основной показатель характеристики молочного стада являются его продуктивные качества с точки зрения удоя и качественных показателей молока, которые являются как показателями племенной ценности стада, так и оказывают влияние на эффективность работы предприятия. В связи с этим нами была проведена оценка показателей продуктивности стада за разные периоды, такие, как средняя лактация, максимальная и пожизненная продуктивность (рис. 1).

На рисунке наглядно видно, что показатели по разным периодам оценки значительно различаются. За среднюю лактацию удой оказался ниже, чем по максимальной лактации на 470 кг или на 6,4%. Минимальный удой по оцениваемым периодам был практически одинаковым и несколько выше при оценке пожизненного удоя. С нашей точки зрения это объясняется тем, что в эту группу животных вошло меньшее количество животных, поскольку база данных не располагает большим количеством показателей.

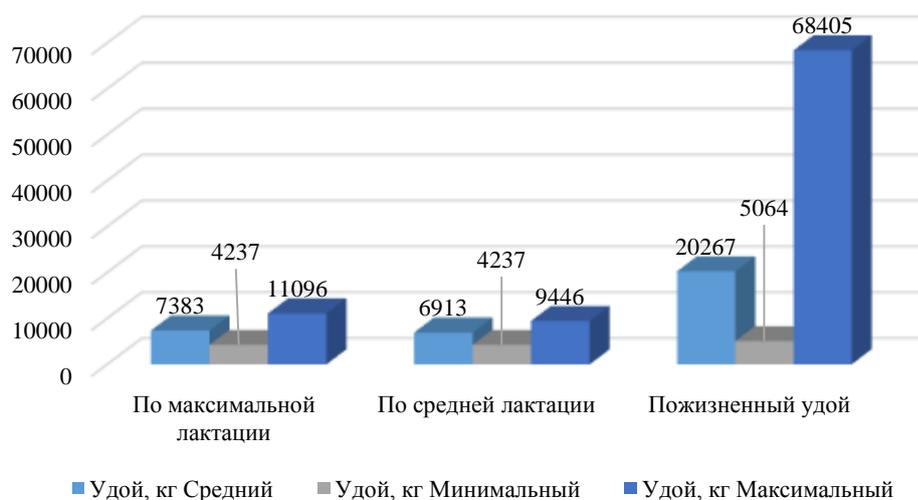


Рисунок 1 - Удой коров за разные периоды, кг

На рисунке также видно, что в по периодам оценки наблюдается большое различие по удою, о чем можно судить по показателям минимального и максимального удоя. Эта разница составляет 2,2 раза по средней лактации и 2,6 раза по максимальной. Разница по пожизненному удою составляет 13,5 раза. Наблюдаются различия и по качественным показателям молока в зависимости от периода оценки (рис. 2).

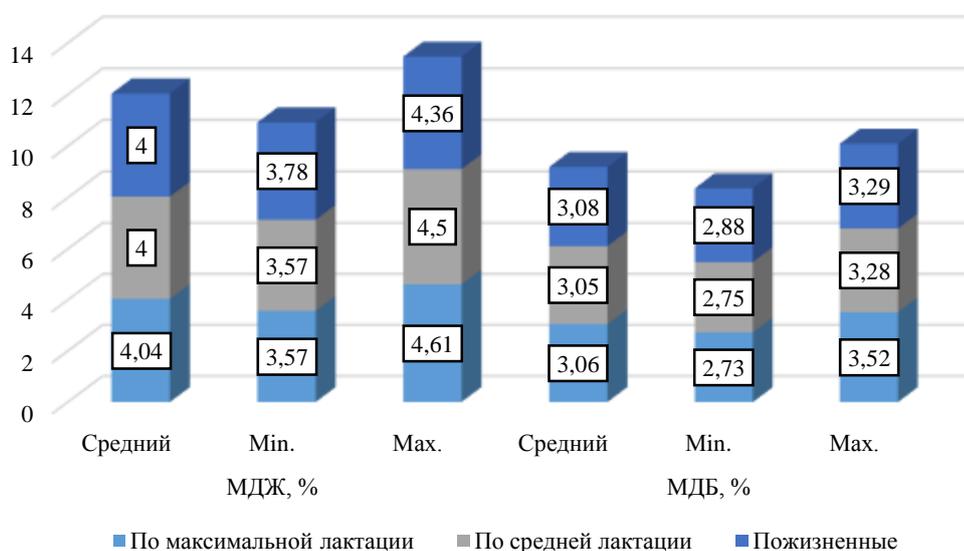


Рисунок 2 - МДЖ и МДБ в молоке коров по разным периодам, %.

На рисунке видно, что между показателями по средней и максимальной лактации достоверных различий не установлено. МДЖ в молоке оказалась практически одинаковой как в среднем по показателям, так и по минимальным и максимальным данным. При оценке показателей МДЖ в молоке у коров, имеющих показатели пожизненной продуктивности оказалось, что разница по минимальным и максимальным данным МДЖ в молоке была ниже, чем в целом по стаду.

По МДБ в молоке различий по средним показателям в зависимости от периода оценки не установлено. Наблюдается тенденция повышения среднего показателя МДБ в молоке у коров известной пожизненной продуктивностью. У поголовья по средней лактации наблюдается высокая вариабельность признака.

На всех рисунках видно, что по всем показателям наблюдается значительная разница по минимальному и максимальному показателям, что говорит о изменчивости этих признаков в стаде. На высокую изменчивость изучаемых показателей указывают и коэффициенты изменчивости, которые подтверждают данный вывод.

Установлено, что изменчивость признака в какой-то мере определяется количеством поголовья, по которым были проанализированы полученные показатели. Кроме того, на них влияет и разница между максимальными и минимальными данными. На первый вывод указывают коэффициенты корреляции по МДЖ и МДБ в молоке по пожизненной продуктивности; на второй значительная разница по пожизненной продуктивности в группе.

Для подтверждения этого нами были проанализированы структура стада по возрасту в лактациях и динамика молочной продуктивности коров по лактациям.

Основное поголовье коров относилось к молодым по первой и второй лактациям – 69,0%. По остальным – половозрастным лактациям, было всего 31,5% коров от общего поголовья. Причем с повышением возраста происходит снижение количества поголовья. Так по третьей лактации их оказалось 15,3%; четвертой – 8,5%; пятой 4,0% и далее их оказалось по каждой дальнейшей лактации от 1,5 до 0,3%. По восьмой и девятой лактациям их оказалось 3 и 2 головы или 0,4 и 0,3% от всего поголовья коров в стаде.

В таблице 1 представлены данные о молочной продуктивности коров стада по лактациям.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров по лактациям

Лактация	Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного, кг	
				жира	белка
1	741±94,94	3,98±0,008	3,07±0,006	296±4,07	228±3,08
2	8089±111,28	4,03±0,012	3,11±0,008	313±4,89	241±3,80
3	8524±170,05	4,05±0,016	3,11±0,011	330±6,67	254±5,14
4	8583±220,36	4,09±0,021	3,12±0,014	339±8,81	259±6,65
5	7729±220,85	4,02±0,030	3,12±0,024	283±11,49	219±9,02
6	8001±246,24	3,99±0,045	3,17±0,026	306±19,61	240±14,65
7	7521±915,78	4,02±0,041	3,12±0,027	303±28,46	235±20,78
8	7441±631,18	3,87±0,015	3,06±0,010	288±32,21	228±26,68
9	7328±450,00	3,88±0,045	3,00±0,075	284±19,62	220±11,40

Из данных таблицы видно, что продуктивность коров по лактациям практически не изменяется. Колебания составляют от 59 кг (3-4 лактации) до 678 кг (1-2 лактации). Во втором случае разница была достоверной при $P \leq 0,05$. Более достоверной разницы по лактациям при сравнении удоя за лактацию не установлено. Следует отметить и то, что несмотря на повышение удоя у полновозрастных коров, относительно первой и второй лактаций оно было незначительным и можно говорить о том, что в хозяйстве не созданы условия по более полному проявлению генетического потенциала продуктивности у коров. Оценивая потенциал продуктивности можно предполагать удой по полновозрастным

коровам в пределах 9000 - 9850 кг молока, то есть можно предполагать, что в хозяйстве не проводятся мероприятия по организации полноценного кормления и раздоя коров.

В стаде наблюдается повышение качественных показателей в молоке коров с возрастом. Особенно это заметно по МДЖ в молоке с первой по четвертую лактации и по МДБ в молоке с первой по 6 лактацию включительно. Далее качественные показатели молока определяются скорее всего разнообразием этого признака в зависимости и от поголовья оставшихся в этом возрасте коров.

По количеству молочного жира, полученного с молоком за лактацию проводят оценку молочных коров по собственной продуктивности при проведении бонитировки. В нашем случае эти показатели были достаточно высокими, что позволяет сделать вывод о высокой племенной ценности коров.

Любая производственная деятельность предприятия в современных экономических условиях определяется его эффективностью. В отрасли молочного скотоводства это получение основного продукта и соответственно прибыли от его реализации. На эффективность работы предприятия, а именно производство молока, оказывают влияние множества факторов как прямых, так и косвенных, но связанных с организацией его получения. Все затраты, которые идут на обеспечение производства молока, в том числе на получение новорожденного молодняка, его выращивание, содержание коров перед отелом и т.д. снижают эффективность его производства и окупаемость самого животного с точки зрения средства производства. Установлено, что окупаемость затрат на выращивание молочной коровы составляет не менее 3 лактаций [6-8].

При проведении оценки эффективности производства молока ставили задачу по изучению влияния удоя на рентабельность производства для выявления эффективности использования коров с разной продуктивностью. Удой брали за среднюю лактацию, а показателями для оценки эффективности служили максимальный и минимальный удой.

Нами при оценке эффективности производства молока не учитывались косвенные затраты. Расчет проводился только по периоду лактационной деятельности со 100% товарностью молока. Мы ставили перед собой задачу по установлению возраста, когда производство его является рентабельным и влиянию на повышение рентабельности качественных показателей молока (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность производства молока

Показатель	Продуктивность			Разница +,- max.-min.
	средняя	min	max	
Удой, кг	6913	4234	9446	+5212
МДЖ, %	4,0	4,5	3,57	-0,93
МДБ, %	3,05	3,28	2,75	-0,53
Удой в пересчете на базисные жир и белок, кг	7580	4616	9289	4673
Себестоимость 1 кг молока, руб.	19,72	32,19	14,44	17,75
Цена реализации 1 кг молока, руб.	22,15	22,15	22,15	-
Общая себестоимость, руб.	136307	136307	136307	-
Получено от реализации, руб.	167897	102244	205751	103507
Прибыль +, убыток -, руб.	31590	-34063	69444	103507
В том числе за счет более высокой МДЖ и МДБ	14774	8461	-3478	-11939
Уровень рентабельность, %	23,2	-25,0	50,9	75,9
В том числе за счет качества молока, %	10,8	6,2	-2,6	-8,8
Разница, +,-	12,4	-31,2	53,5	67,1
В % от общего	46,6	24,8	-10,5	11,6

*себестоимость молока в 2020 году составила 19,96 руб. при удое 6829 кг по хозяйству

Из данных, представленных в таблице видно, что использование коров с удоём 6200 и менее кг за лактацию при стандартных показателях качества молока убыточно. Прибыль при производстве молока получают от коров, которые имеют удой свыше 6200 кг, при чем полученная прибыль не отражает затраты на общее содержание коров, а только за продуктивный период. Повышение удоя обеспечивает более высокие показатели рентабельности производства, нежели качественные показатели молока. Рентабельность производства молока по средней лактации составила 23,2% и она возрастает с повышением удоя, даже при снижении качественных показателей молока. Их снижение приводит до показателей, не соответствующих требованиям ГОСТ на молоко-сырье снижает эффективность производства и приводит к не до получению прибыли.

Таким образом, необходимо продолжать работу по повышению продуктивности животных и их племенной ценности.

Список литературы

1. Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г., Кот Е.М., Воронина Я.В. Российский АПК - от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 12.
2. Донник И.М., Воронин Б.А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1 (143). С. 77-81.
3. Донник И.М., Мырнин С.В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20-32.
4. Гридина С.Л., Мырнин В.С., Гридин В.Ф., Зезин Н.Н., Ткаченко И.В., Лешонок О.И., Мырнин С.В., Морозова М.Н., Ткачук. О.А. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале. / Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Екатеринбург, 2018. 98 с.
5. Myrmin V., Pedrosa D.E., Pedrosa C., Alekseev K., Avanci M.A., E.W, Cechin L., Rolim P.H.B., Iarozinski A., Catai R.E. Environmentally clean composites with hazardous aluminum anodizing sludge, concrete waste, and lime production waste. // Journal of Cleaner Production. 2018. Т. 174. С. 380.
6. Кижлай Г.М., Рогалева Н.С. Комплексная оценка эффективности производства молока и ее необходимость в условиях импортозамещения // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5 (135). С. 87-91.
7. Сердюк М.В., Вагапова О.А. Экономическая эффективность голштинизации черно-пестрого скота Урала / В сборнике: Актуальные вопросы гуманитарных, экономических и технических наук: теория и практика Материалы национальной научной конференции Института агроинженерии. Под ред. М.Ф. Юдина. 2019. С. 74-79.
8. Сердюк М.В. Молочное скотоводство: достижения, проблемы и перспективы развития / В сборнике: Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Вятская государственная сельскохозяйственная академия. 2019. С. 194-198.

Neverova O.P., Gorelik O.V., Kharlap S.Y.

EFFICIENCY OF MILK PRODUCTION IN A BREEDING REPRODUCER

In the Sverdlovsk region, dairy cattle of the Holstein breed are bred, obtained as a result of absorbing crossing of black-and-white cattle of the Ural offspring by Holstein. The study of milk productivity and milk production efficiency in cows of modern dairy cattle of the Sverdlovsk region – the Holstein breed of the Ural selection showed that there is a large difference in milk yield over the evaluation periods. The difference is 2.2 times for average lactation and 2.6 times for maximum. The difference in lifetime milk yield is 13.5 times. The main number of cows belonged to the young for the first and second lactation – 69.0%, although individual cows are used before lactation 9. The productivity of cows for lactation practically does not change. Fluctuations range from 59 kg (3-4 lactation) to 678 kg (1-2 lactation). Milk production is cost-effective with an average milk yield of 6,200 kg of milk.

Keywords: *cattle, cows, productivity, milk yield, age, efficiency, profitability.*

Нечаева А.В., Жаркова С.В.

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

В статье приведены результаты исследования влияния предпосевной обработки семян яровой мягкой пшеницы сорта Ирень биологическими препаратами. Исследования были проведены в 2019-2020 гг., в лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ. В опыте было заложено 10 вариантов, из них 4 варианта с использованием биопрепаратов полученных на основе переработки остатков растительного сырья (лузга подсолнечника, солома овса), отходов переработки древесины (хвоя сосны) и верхового торфа методом взрывного автогидролиза (ВАГ). Определено, что положительное влияние на прорастание семян оказали: препараты полученные методом ВАГ на основе лузги подсолнечника и верхового торфа.

Ключевые слова: яровая пшеница, взрывной автогидролиз, биологические препараты, энергия прорастания семян, всхожесть.

Яровая пшеница наиболее распространённая зерновая культура в мировом сообществе.

В Сибирском ФО из всех возделываемых зерновых культур яровая мягкая пшеница занимает большой объем площадей, около 12 млн га. Это основная зерновая культура региона. Ежегодный объём, занимаемый пшеницей в Алтайском крае, составляет около 2 млн га.

Для более полной реализации биологического потенциала, заложенного как в культуре, так и непосредственно в каждом сорте в используемой агротехнологии применяют отдельные элементы, способствующие более эффективному развитию растений. Сюда следует отнести использование биологических препаратов, которые не только способны стимулировать и регулировать рост и развитие растений, но и безопасны для окружающей среды [1,2].

Цель проведения исследования – это изучение влияния биологических препаратов на прорастание семян яровой мягкой пшеницы.

Опыты по теме исследования были проведены в 2019-2020 гг., в лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Ирень.

Предмет исследования – биологические препараты.

В опыте было заложено 10 вариантов. Вариант 1 – контроль, семена обрабатывали дистиллированной водой, 2-5 варианты – препараты, полученные на основе переработки остатков растительного сырья (лузга подсолнечника-ЛП, солома овса - ПО), отходов переработки древесины (хвоя сосны - ХС) и верхового торфа (ВТ) методом взрывного автогидролиза (ВАГ), варианты: 6-ТелураБио; 7- Гумат+7; 8-Цитогумат; 9- Лигногумат; 10 – Ризоплан.

Закладку опыта провели согласно методических рекомендаций [3,4]. Для каждого препарата, было набрано по 100 семян в четырех повторностях. В чашках Петри отобранные семена по схеме опыта, замачивали в растворах на 40 минут.

Проращивание проводили в рулонах из фильтровальной бумаги размером 20x100 см. Семена раскладывали зародышем на расстоянии 5-6 см от нижнего края листа. Проращивание проводили в термостате при температуре 20-22 С⁰. Измерения проростков и корневой системы проводили в динамике через 3 и 7 суток.

Полученные данные (таблица 1) показали, что на вариантах с использованием обработки семян биологическими препаратами показатели энергии прорастания и всхожести увеличились относительно контроля от 2,2 % (вариант Лигногумат) до 6,5% (вариант ПОЗ, 0,3 %). Наибольшее увеличение показателя энергии прорастания проявилось

на вариантах с обработкой препаратами полученные методом ВАГ: ХС22 – 93,7 %, ЛП4 – 34,6%, ПО 3 – 94,9 %, ВТ 12 – 94,3 %, контроль – 88,4 %. Значения всхожести увеличились на всех вариантах опыта. Всхожесть 100 % получили на вариантах ЛП 4 и ПО 3, чуть ниже показатели на вариантах ХС 22 – 99,9 % и ВТ 12 – 98,9 %. На остальных вариантах опыта величина всхожести выше 96,7 %, контроль 94,7 %.

Таблица 1 – Энергия прорастания и всхожесть семян яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами, %

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль	88,4	94,7
ХС 22, 0,5%	93,7	99,9
ЛП 4, 0,5%	94,6	100,0
ПО 3, 0,5%	94,9	100,0
ВТ 12, 0,3%	94,3	98,9
Теллура Био	91,4	97,6
Гумат 7+	92,2	96,7
Цитогумат	93,1	96,7
Лигногумат	90,6	97,3
Ризоплан	91,1	96,9

При определении величины энергии прорастания по вариантам опыта были отмечены значительные колебания по показателям длина проростка и корневой системы, количество образовавшихся корней. Длина проростка варьировала от 27 мм на варианте Теллура Био до 52 мм на варианте ХС 22. Показатель на варианте контроль составил 31 мм.

На вариантах ХС 22 была получена на данный период (3 сутки после обработки) и максимальная длина корневой системы – 36 мм. На этом уровне с показателем 34 мм длина корневой системы на варианте ПО 3. Превышение максимального показателя на варианте ХС 33 – 36 мм над показателем контроля (20 мм) составляет 16 мм.

Количество корней на зерне на всех вариантах опыта было на уровне 3-6 шт./зерне. Максимальное количество корней образовалось на варианте ХС 22 – 6 шт./зерно.

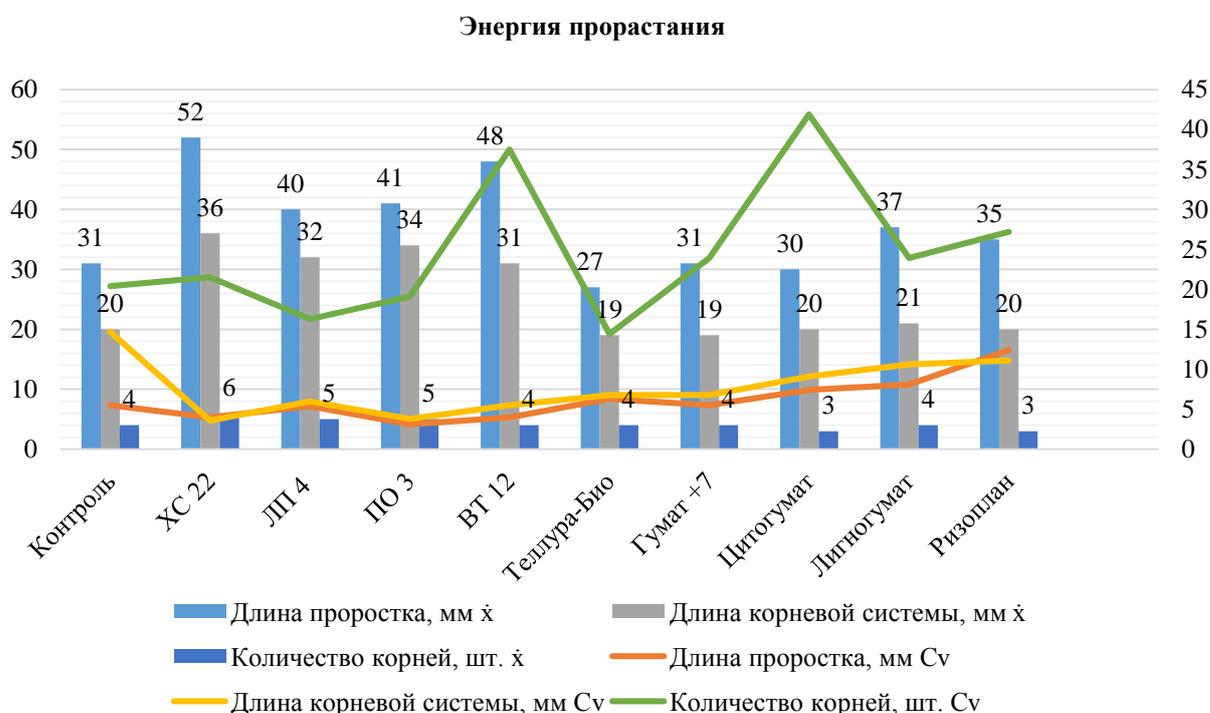


Рисунок 1 – Биометрические показатели проростков яровой пшеницы в зависимости от варианта обработки семян на 3 сутки

При замере показатели через 7 суток – срок определения всхожести, было выявлено, что показатели всех признаков увеличились. Длина проростка варьировала от 93 мм (ЦитогуMAT) до 164 мм (ХС 22). Величина длины проростка на варианте ХС 22 (164 мм) максимальная в опыте. Превышение показателя длины проростка на 3 суток на данном варианте составило 112 мм. Длина проростка на контроле 31 мм на 3 суток и 109 мм на 7 суток. Показатель длины проростка на вариантах полученных метом ВАГ колебался от 148 мм (ВТ 12 – 3,3 (контроль, Гумат +7) раза относительно показателей полученных на 3 суток. Максимальная длина корневой системы образовалась на варианте ПОЗ – 83 мм, что на 16 мм превышает показатель на контроле – 67 мм.

Количество корней на вариантах ЛП4, ПОЗ, ХС22, ВТ12, ЛигногуMAT превысило показатель контроля на 2,-5 шт/зерно.

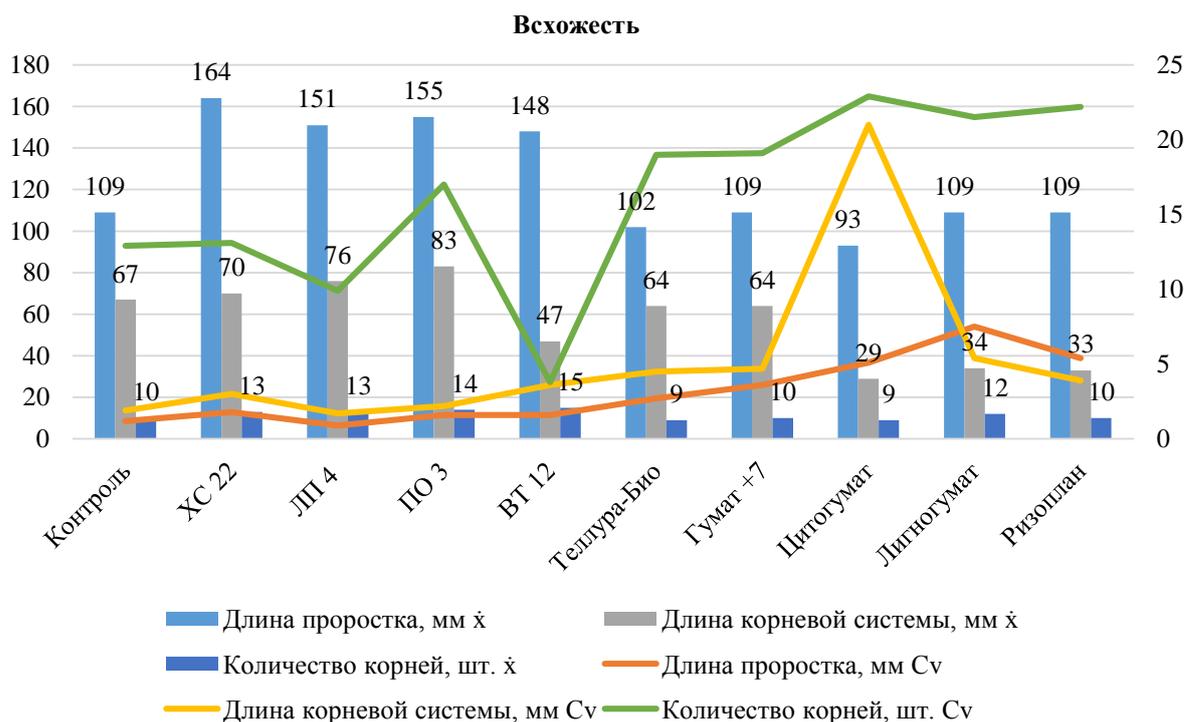


Рисунок 2 – Биометрические показатели проростков яровой пшеницы в зависимости от варианта предпосевной обработки семян на 7 сутки.

Статистическая обработка полученных данных по определению уровня варибельности показателей показал сильную изменчивость на признаке количество корней в оба срока проведения замеров (таблица 2). На 3 суток варибельность была максимальной в опыте и колебалась от 14,4 % (вариант Теллура Био) до 41,9 % (вариант ЦитогуMAT). Средний уровень варибельности $10\% < C_v < 20\%$ получили на вариантах ЛП 4 и ВТ 12 показатель стабилизировался C_v равен соответственно 9,9 % и 3,8 %, на контроле средняя изменчивость $C_v = 12,9\%$. Уменьшение варьирования отмечено на всех вариантах опыта. На вариантах ЛП4 и ВТ12 показатель количество корней стабилизировался $C_v = 9,9\%$ и 3,8 % соответственно, контроль – $C_v = 12,9\%$.

Показатель длины проростка имел низкую варибельность в оба срока замера на всех вариантах опыта за исключением варианта Ризоплан на 3 суток. Наименьшие показатели были получены на вариантах с применением препаратов полученных методом ВАГ. На 3 суток максимальную стабильность показателя отметили на вариантах ХС 22 ($C_v = 3,6\%$) и ПОЗ ($C_v = 3,8\%$). На 7 суток на всех вариантах отмечена минимальная варибельность $C_v < 10\%$. Максимально стабильный показатель на варианте ЛП4 $C_v = 0,9\%$.

Таблица 2 – Изменчивость показателей морфометрических показателей проростков семян яровой пшеницы в зависимости от их предпосевной обработки биологическими препаратами, С_v, %

Препарат	3 сутки проращивания			7 сутки проращивания		
	Длина проростка, мм	Длина корневой системы, мм	Количество корней, шт.	Длина проростка, мм	Длина корневой системы, мм	Количество корней, шт.
Контроль	5,5	14,7	20,4	1,2	1,9	12,9
ЛП 4	5,4	6,0	16,3	0,9	1,7	9,9
ПО 3	3,1	3,8	19,1	1,	2,2	13,1
ХС 22	4,0	3,6	21,5	1,8	3,0	17,0
ВТ 12	4,0	5,5	37,5	1,6	3,6	3,8
ТеллураБио	6,3	6,8	14,4	2,7	4,5	19,0
Гумат 7+	5,5	6,8	23,9	3,6	4,7	19,1
Цитогумат	7,4	9,1	41,9	5,1	21,0	22,9
Лигногумат	8,1	10,6	23,9	7,5	5,4	21,5
Ризоплан	12,4	11,1	27,2	5,4	3,9	22,2

Изменчивость величины длины корневой системы в оба года исследования была стабильной за исключением 3-х вариантов на 3 сутки измерения (контроль, лигногумат, Ризоплан) и варианта Цитогумат на 7 сутки. Максимальная стабильность на 7 сутки была отмечена на варианте ЛП4 С_v=1,7 %, контроль С_v=1,9 %. Таким образом, результаты исследования показали эффективность влияния биопрепаратов при предпосевной обработке семян яровой пшеницы на показатели энергии прорастания, всхожести, величину развития проростка и корневой системы. Наибольший эффект получен с использованием биопрепаратов, полученных методом ВАГ на основе лужки подсолнечника и верхового торфа.

Список литературы

1. Zharkova S, Nechaeva A, Kiyana N and Gefke I (2020) Producing high-quality seeding material of russian spring soft wheat varieties in Priobskaya zone of Altay forest steppes. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Modern Problems of Ecology, Transport and Agricultural Technologies"" 2020. С. 012037.
2. Жаркова С.В. Урожайность яровой мягкой пшеницы и её структура в зависимости от обработки семян биологическими препаратами/ С.В. Жаркова, А.В.Нечаева// Вестник Алтайского государственного университета. - 2021. - №7 (201). – С 51-56
3. Жаркова С.В., Маньлова О.В. Семеноведение. Учебно-методическое пособие. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2015. – С.43.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М., 1985. – 257с.

Nechayeva A.V., Zharkova S.V. INDICATORS OF SEED GERMINATION DEPENDING ON PRE-SOWING TREATMENT WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS

The article presents the results of a study of the effect of pre-sowing treatment of spring soft wheat seeds of the Iren variety with biological preparations. The research was conducted in 2019-2020, in the laboratory of the Department of General Agriculture, Crop Production and Plant Protection of the Altai State Agrarian University. The experiment included 10 variants, of which 4 variants using biological products obtained on the basis of processing the remains of vegetable raw materials (sunflower husk, oatmeal), wood processing waste (pine needles) and peat by explosive autohydrolysis (VAH). It is certain that a positive effect on seed germination was exerted by: preparations obtained by the method of VAG based on sunflower husk and peat.

Keywords: *spring wheat, explosive autohydrolysis, biological preparations, seed germination energy, germination.*

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ. Договор № 20-316-90014\20

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Нургожина Ж.К., Шаншарова Д.А.
ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАКВАСОК В ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА

*В статье представлены данные о влиянии различных заквасок на химический состав, реологические свойства и потребительские качества хлеба. В статье рассмотрена эффективность внедрения различных заквасок в производство хлебобулочных изделий функционального назначения. Даны рекомендации по использованию таких продуктов в питании больных глютеновой энтеропатией. Показана возможность использования заквасок на основе *Kluyveromyces marxianus* и кефирных грибков в качестве альтернативы пекарским дрожжам.*

Ключевые слова: хлебопекарные закваски, дрожжи, функциональные продукты, глютеновая болезнь.

Sourdough is a method of breadmaking that requires special fermentation by lactic acid bacteria and wild yeast. It is the oldest method used to leaven dough and make bread. The history of sourdough dates back to the earliest civilizations and when cereal grain was domesticated. Some historians claim that this bread originated in Egypt between 4000 and 3000 BCE.³ Bread has always been closely related to human subsistence. And sourdough bread is the perfect example of how knowledge, combined with agricultural practices and technological processes, become a cultural heritage that is passed to generations through bread. Sourdough fermentation can be in the form of a firm dough or a liquid suspension of flour in water. The higher the water content, then the higher the production of lactic acid and the lower the production of acetic acid. It also makes the bacteria and yeast grow faster.

The uniqueness of sourdough microflora is tied to the co-existence and symbiotic interaction of wild yeast and lactic acid bacteria. Cell populations of LAB and yeasts in sourdoughs are generally of the order of 10^8 – 10^9 and 10^6 – 10^7 colony-forming units per gram (CFU/g), respectively. There is generally a ratio of LAB to yeasts of 100:1 [1-3].

Modern baking is based on the use of baking yeast, which is the biomass of the *Saccharomyces cerevisiae* monoculture, primarily this applies to wheat bread. However, even before Marquardt's invention in 1879 of the method of yeast production under aeration conditions and before its widespread industrial introduction at the beginning of the 20th century, a symbiotic starter derived from the natural microflora of flour was used for fermentation and loosening of the dough [1]. Modern research shows that sourdough bread has a number of advantages over yeast bread. A unique property of the starter culture is a symbiosis between yeast, in most cases represented by *Saccharomyces cerevisiae* and homo- and heterofermentative lactic acid bacteria *Lactobacillus sanfranciscensis*, *L. brevis* and *L. plantarum*, together constituting the primary microflora. The secondary microflora formed during arbitrary fermentation includes yeast species *S. exiguus*, *Candida krusei*, *C. milleri* and bacteria *L. alimentarius*, *L. acidophilus*, *L. fructivorans*, *L. fermentum*, *L. reuteri* and *L. pontis* [2]. In total, there are more than 50 types of lactic acid bacteria and more than 25 types of yeast in the starter cultures. Sourdough bacteria make a significant contribution to the development of the flavor of bread by releasing organic acids, alcohols, ketones, aldehydes, esters and sulfur-containing compounds, including those not released by ordinary yeast.

To improve the nutritional value of bread, three main actions can be distinguished: a decrease in the content of vitamin acid and, as a consequence, an increase in the bioavailability of mineral salts, the release of exopolysaccharides acting as prebiotics, hydrolysis of the prolamine fraction of protein, which makes the product available to people suffering from gluten enteropathy [4]. Phytic acid is able to bind multivalent metal ions and attach to protein molecules through electrostatic interaction. Thus, it prevents the assimilation of the elements K, P, Ca, Mn, Mg, Zn, Fe, etc. contained in cereal crops [5]. Yeast and starter culture bacteria produce the enzyme phytase, which catalyzes the hydrolysis of phytic acid into myo-inositol and phosphoric acid [2-3]. Moreover, the decrease in acidity to pH 5.5, caused by lactic acid fermentation, promotes the

hydrolysis of phytic acid. Studies show that the use of starter cultures greatly reduces the content of phytic acid - by 62% compared to 38% for baking yeast. Moreover, the content of phytic acid in bran is reduced by approximately 90% [4].

The introduction of polysaccharides isolated from the starter showed the possibility of improving the rheology of the dough from strong flour with a long fermentation time. Levan produced by *L. sanfranciscensis* selectively stimulates the growth of bifidobacteria, improving the state of the human intestinal microflora [10]. Bakery products based on sourdough can be included in the diet of patients with gluten enteropathy, provided that the technological scheme is correctly drawn up and after studying the perception of such products by the patient's body. The manifestation of gluten enteropathy, or celiac disease – is in the immune reaction of peptides, products of hydrolysis of wheat prolamins (a-, b-, g- and w-gliadin), rye (secalin), barley (hordein), etc. [2-3]. At the moment, the only treatment is the use of gluten-free products. According to the FAO/WHO Codex Alimentarius, adopted in 1976 with revisions in 1981 and 2000, such products include: (1) consisting only of ingredients that do not contain prolamins of wheat or all types of Triticum, with a gluten content not exceeding 20 ppm; (2) consisting of ingredients of wheat, rye, barley, etc. d. gluten-free, with a gluten level not exceeding 200 ppm; (3) any mixture of ingredients 1 and 2 with a gluten level not exceeding 200 ppm. However, when the dough is fermented by starter bacteria, the hydrolysis of the gliadin fraction of wheat protein occurs. The influence of yeast can be ignored, since it is insignificant compared to the proteolytic activity of lactic acid bacteria and flour enzymes [4].

Bread containing 30% wheat flour, fermented with sourdough and baking yeast was compared. With 24-hour fermentation of liquid starter culture, complete hydrolysis of gliadin and low molecular weight alcohol-soluble peptides occurs. Tests on volunteers showed the absence of a response when using sourdough bread in an amount equivalent to 2 g of gluten [1]. Similar results were obtained for rye flour. Most alcohol-soluble peptides are hydrolyzed during prolonged fermentation, thereby reducing the risk of symptoms of gluten disease. The use of sourdough has a positive effect on the storage time of bread. Studies show the inhibitory activity of lactic acid bacteria used for the preparation of starter cultures, *Lactobacillus plantarum*, *L. alimentarius*, *L. sanfranciscensis*, *L. rhamnosus* and *L. paracasei* against various types of mold: *Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. proliferatum*, *Aspergillus niger* and *Penicillium expansum*. Of particular note is the inhibitory activity of *L. plantarum*, *L. alimentarius* and *Pediococcus pentosaceus* to the proteolytic bacteria *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis*, which cause the development of potato, or stringy, bread disease [5-6].

According to the method of production and application, the starter culture can be classified into three types: traditional starter culture; it is renewed using a small amount of fermented starter culture; industrial starter culture prepared on specially selected strains of microorganisms; it is usually prepared with a liquid consistency to simplify dosing; dry starter culture, various technologies are used for its production: drum drying, spray drying, fluidized bed drying, freeze drying [6]. Another alternative to baking yeast may be yeast of the *Kluyveromyces marxianus* species. Bread produced with the use of these yeasts turns out to have approximately the same specific volume and porosity as bread on ordinary baking yeast. Gas chromatography - mass spectrometry and preliminary organoleptic evaluation showed that there was no significant difference in the composition of aroma-forming substances. Bread on *K. marxianus* had a higher acidity and, as a result, greater resistance to microbiological spoilage. But the main advantage is the preservation of fermentation activity during thermal drying. There is no need to use cryoprotectors during freeze drying, which makes the technology safer and much more financially profitable [6-7].

The use of *K. marxianus* for the preparation of sourdough in conjunction with *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* allows you to obtain a product with the best organoleptic characteristics and a long shelf life. These microorganisms can be grown on subsurface serum, thereby solving the problem of its disposal. Another substitute for baking yeast is a sourdough based on kefir fungi. The quality of bread on kefir mushrooms is close to traditional sourdough bread. The crumb retains

moisture better, has a tougher structure, high acidity, better taste and aroma, according to consumers, and also retains freshness longer [3]. Similar results were obtained when baking bread using immobilized kefir grains on beer pellets, orange pulp and orange peel (mesocarp), which are waste products of food production. When using kefir starter culture, more substances responsible for aroma and taste are released, compared to baking yeast. In all works it is noted that bread has the best quality and the longest storage time with two-phase technology of dough preparation. Kefir grains immobilized on casein can be subjected to thermal drying. Such a product can be stored for 2 months without loss of activity.

The survival rate of cells after 12 months of storage is 94% while maintaining high enzymatic activity. It is proposed to use this product as a starter in various industries [6]. Freeze-drying of kefir fungi grown on whey also gives good cell survival rates [6-7]. Convection drying at 33 ° C gives good results, but after 4 months of storage, the activity of kefir fungi noticeably decreases [5-8]. Kefir fungi have great potential in the processing of whey [7-8]. The addition of black raisin extract in an amount of 1% to the serum is optimal for the yield of kefir fungi biomass, fermentation time and conversion [8]. The introduction of technologies for processing some food waste (curd whey, cheese whey, beer pellets, etc.), used to obtain microbiological cultures of starter culture, opens the way to the most rational disposal of them. Thus, the replacement of baking yeast in the recipe of bakery products with sourdough with a slight correction of the technological process makes it possible to increase the nutritional value, improve the organoleptic characteristics, and also extend the storage time of bread.

Список литературы

1. Hutkins, R.W. "Bread." *Microbiology and Technology of Fermented Foods*, 2nd Edition, IFT Press and Wiley Blackwell, John Wiley & Sons, Inc, 2019, pp. 301–342.
2. Chavan, R.S., and Chavan, S.R. "Sourdough Technology—A Traditional Way for Wholesome Foods: A Review." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Volume 10, Issue 3, April, 2011, pp. 169–182.
3. Cappelle, S., et al. "History and Social Aspects of Sourdough." *Handbook on Sourdough Biotechnology*, Springer Science+Business Media New York, 2013, pp. 1–3.
4. Corsetti, A. "Technology of Sourdough Fermentation and Sourdough Applications." *Handbook on Sourdough Biotechnology*, Springer Science+Business Media New York, 2013, pp. 85–103.
5. Quan Liu, S. "Sourdough." *Bakery Products Science and Technology*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc, 2014, pp. 511–518.
6. Abedfar, A. Sadeghi Response surface methodology for investigating the effects of sourdough fermentation conditions on Iranian cup bread properties *Heliyon*, 5 (10), 2019
7. Alfonzo, G. Ventimiglia, O. Corona, R. DiGerlando, R. Gaglio, N. Francesca, ..., L. Settanni Diversity and technological potential of lactic acid bacteria of wheat flours, *Food Microbiology*, 36 (2) (2013), pp. 343-354
8. M. Ebrahimi, A. Sadeghi, S.A. Mortazavi The use of cyclic dipeptide producing LAB with potent anti-aflatoxigenic capability to improve techno-functional properties of clean-label bread, *Annals of Microbiology*, 70 (2020), pp. 1-12

Nurgodzhina Zh.K., Shansharova D.A.

POSSIBLE WAYS OF USING STARTER CULTURES IN BREAD BAKING

*The article presents data on the influence of various starter cultures on the chemical composition, rheological properties and consumer qualities of bread. The efficiency of introducing various starter cultures in the production of bakery products of functional significance is considered. Recommendations for the use of such products in the diet of patients with gluten enteropathy are given. The possibility of using starter cultures based on *Kluyveromyces marxianus* and kefir fungi as an alternative to baking yeast is shown.*

Keywords: *baking starter cultures, yeast, functional products, gluten disease.*

Овчинников Г. Д., Буймова С. А., Бубнов А. Г.
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ НЕКОТОРЫХ
МЯСОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

В работе представлены результаты химического анализа мясомолочных продуктов питания (плавленого сыра и говядины тушёной), входящих в состав ИРП «МЧС», ИРП «АР», а также аналогичных продуктов торговых марок «Дубрава», «Дружба», «Весёлый молочник», «Hochland», «Янтарь», «President» (сыр плавленый) и «Гродфуд», «Армейская», «Главпродукт», «Семейный бюджет» (говядина тушёная).

Ключевые слова: безопасность, риск для здоровья, мясомолочная продукция, сравнительная характеристика.

Питание бойцов является одним из главных аспектов армии любых стран. Индивидуальный рацион питания (ИРП или «сухпай») российской армии не является исключением. Состав сухпайков разрабатывается на основе научных исследований и испытаний. Безопасными для здоровья принято считать продукты, которые не содержат опасные и вредные вещества, не обладают канцерогенным, мутагенным или иным неблагоприятным воздействием на организм человека.

В связи с этим, целью работы являлись:

1) контроль качества и безопасности мясомолочных продуктов питания, входящих в состав ИРП;

2) проведение исследования и сравнительного анализа качества пищевых продуктов, входящих в состав ИРП, с образцами других торговых марок, реализуемых свободно в торговых сетях;

3) сопоставление полученных результатов с протоколами испытаний (Роскачество).

Химический анализ производился методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Для контролируемых соединений металлов были рассчитаны средние суточные дозы, поступающие в организм человека при регулярном употреблении рассматриваемых образцов плавленых сыров и говядины тушёной (CDI), мг/(кг·сут.) по формуле:

$$CDI = \frac{Q \cdot IR \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT} \quad (1)$$

где Q – концентрация того или иного тяжёлого металла в образцах плавленого сыра (мг/кг) и говядины тушёной мг/кг, определённая на основании химического анализа;

IR – среднее ежедневное употребление плавленого сыра $IR = 0,02$ кг/сут., для говядины тушёной $IR = 0,02$ кг/сут.;

EF – частота воздействия, сут./год; в оценках условно принимали, что плавленый сыр и говядина тушёная входят в ежедневный рацион ($EF = 365$ сут./год);

ED – длительность воздействия (год), оценивалась как разность средней продолжительности жизни в области (T_{cp}) и среднего возраста потребителей; для оценок использовались статистические данные, представленные на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики; длительность употребления плавленого сыра была условно принята 20 годам – для категории потребителей «взрослое население» (30 – 60 лет) и для категории «ранний детский возраст» (1-3 года);

BW – средний вес тела человека, кг (для взрослого человека величина BW составляла 70 кг, а для детей раннего возраста 12 кг);

AT – время усреднения, сут. $AT = ED \cdot 365$ сут.

Для Zn , Fe , Mn , Si был рассчитан «риск здоровью человека», оценка которого осуществлялась в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 [1]. Оценка проводилась с использованием данных о величине среднесуточной дозы (CDI) в течение жизни и значениях коэффициента опасности по формуле:

$$CR = CDI \cdot HQ \quad (2)$$

где HQ – коэффициент опасности.

Сравнительная характеристика исследованных образцов продуктов питания по результатам оценённых значений возможных рисков для здоровья представлена на рис. 1 – 2.

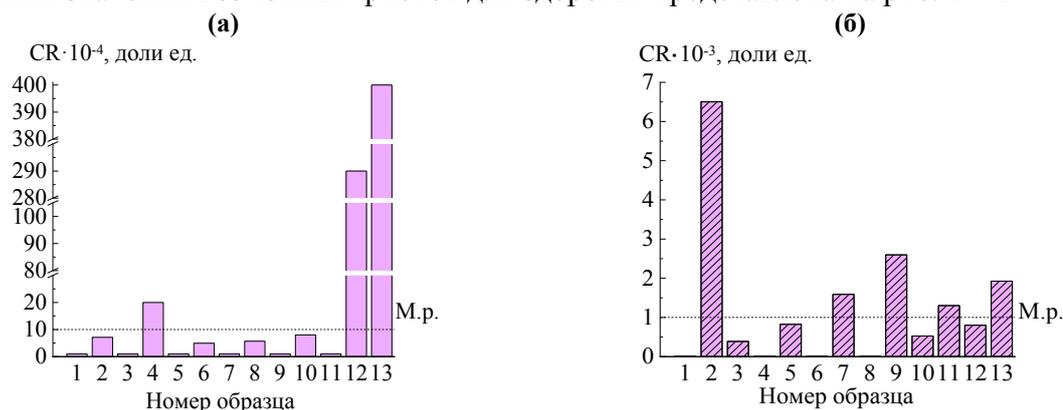
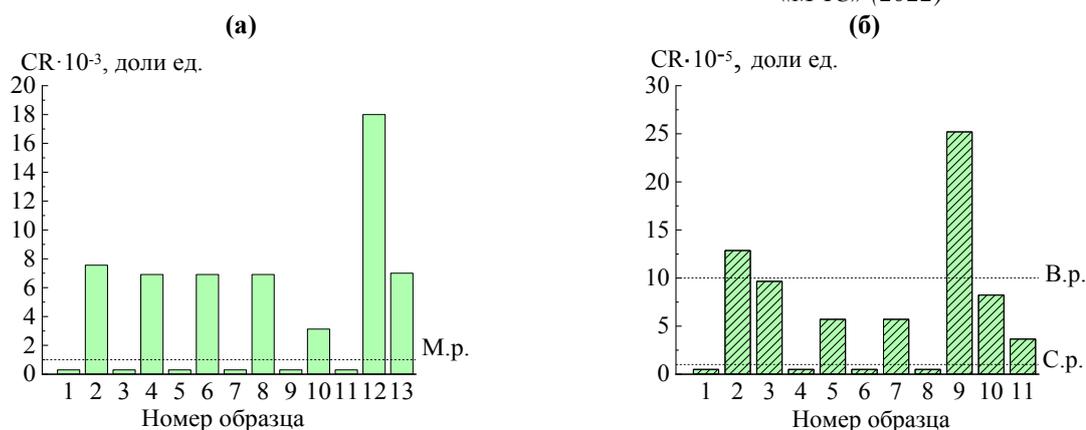


Рисунок 1 - Риск развития неблагоприятных органолептических эффектов (немедленного действия) от употребления плавлёных сыров (а) и говядины тушёной (б)

М.р. - риск неприемлем (максимальный риск)

1 – «Hochland» (Роскачество), 2 – «Hochland» (2016), 3 – «Viola» (Роскачество), 4 – «Дубрава» (2016), 5 – «Веселый молочник» (Роскачество), 6 – «Веселый молочник» (2016), 7 – «Б.Ю. Александров» (Роскачество), 8 – «Янтарь» (2016), 9 – «Карат» (Роскачество), 10 – «President» (Роскачество), 11 – «President» (2016), 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)

1 – «Гродфуд» (Роскачество), 2 – «Гродфуд» (2016), 3 – «Армейская» (2016), 4 – «Главпродукт» (Роскачество), 5 – «Главпродукт» (2016), 6 – «Семейный бюджет» (Роскачество), 7 – «Семейный бюджет» (2016), 8 – Говядина тушёная ГОСТ (Роскачество), 9 – ИРП «МЧС» №1 (2016), 10 – ИРП «МЧС» №2 (2016), 11 – ИРП Военный №4, 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)



М.р. - максимальный риск

В.р. – высокий риск; С.р. – средний риск

Рисунок 2 - Риск развития длительной (хронической) интоксикации от употребления плавленых сыров (а) и говядины тушёной (б)

1 – «Hochland» (Роскачество), 2 – «Hochland» (2016), 3 – «Viola» (Роскачество), 4 – «Дубрава» (2016), 5 – «Веселый молочник» (Роскачество), 6 – «Веселый молочник» (2016), 7 – «Б.Ю. Александров» (Роскачество), 8 – «Янтарь» (2016), 9 – «Карат» (Роскачество), 10 – «President» (Роскачество), 11 – «President» (2016), 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)

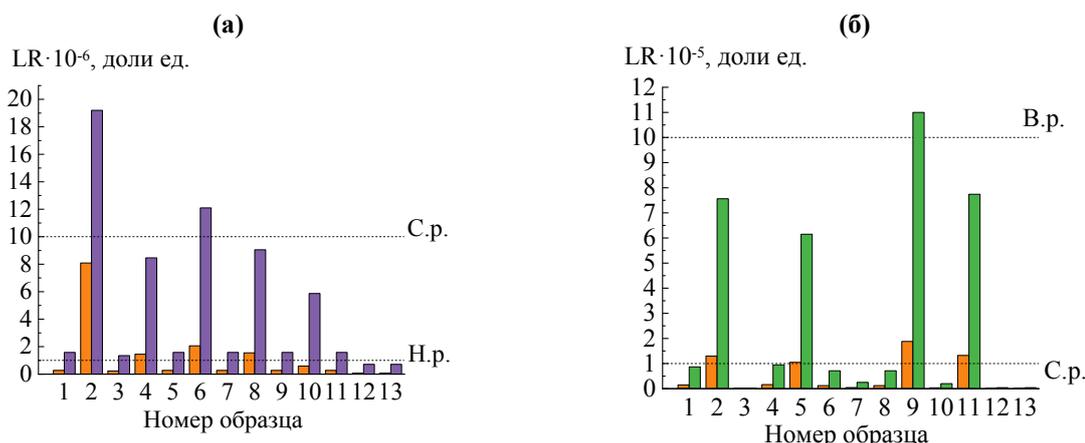
1 – «Гродфуд» (Роскачество), 2 – «Гродфуд» (2016), 3 – «Армейская» (2016), 4 – «Главпродукт» (Роскачество), 5 – «Главпродукт» (2016), 6 – «Семейный бюджет» (Роскачество), 7 – «Семейный бюджет» (2016), 8 – Говядина тушёная ГОСТ (Роскачество), 9 – ИРП «МЧС» №1 (2016), 10 – ИРП «МЧС» №2 (2016), 11 – ИРП Военный №4, 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)

Для соединений *Pb* и *Cd* был оценён пожизненный индивидуальный риск (LR, доли ед.) от употребления плавлёных сыров и говядины тушёной по формуле (3):

$$LR = CDI \cdot Sf \quad (3)$$

где *Sf* – фактор канцерогенного потенциала, (мг/(кг·сут.))⁻¹.

Сравнительная характеристика исследованных образцов продуктов питания по результатам рассчитанных значений пожизненного индивидуального риска LR представлена на рис. 3.



С.р. – средний риск; Н.р. – низкий риск

В.р. – высокий риск; С.р. – средний риск

Рисунок 3 - Пожизненный индивидуальный риск LR от употребления плавленых сыров (а) и говядины тушёной (б)

1 – «Hochland» (Роскачество), 2 – «Hochland» (2016), 3 – «Viola» (Роскачество), 4 – «Дубрава» (2016), 5 – «Веселый молочник» (Роскачество), 6 – «Веселый молочник» (2016), 7 – «Б.Ю. Александров» (Роскачество), 8 – «Янтарь» (2016), 9 – «Карат» (Роскачество), 10 – «President» (Роскачество), 11 – «President» (2016), 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022).

1 – «Гродфуд» (Роскачество), 2 – «Гродфуд» (2016), 3 – «Армейская» (2016), 4 – «Главпродукт» (Роскачество), 5 – «Главпродукт» (2016), 6 – «Семейный бюджет» (Роскачество), 7 – «Семейный бюджет» (2016), 8 – Говядина тушёная ГОСТ (Роскачество), 9 – ИРП «МЧС» №1 (2016), 10 – ИРП «МЧС» №2 (2016), 11 – ИРП Военный №4, 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)

 Взрослое население (30 – 60 лет)
 Ранний детский возраст (1 – 3 года)

 Взрослое население (30 – 60 лет)
 Ранний детский возраст (1 – 3 года)

Кроме величины индивидуального риска при оценке вероятности возникновения негативных эффектов широко используется показатель популяционного риска (R_{popul} , чел/год), величина которого оценивается по формуле:

$$R_{popul} = LR \cdot N \quad (4)$$

где *N* – численность населения региона.

Сравнительная характеристика исследованных образцов продуктов по результатам оценённых значений популяционного риска представлена на рис. 4.

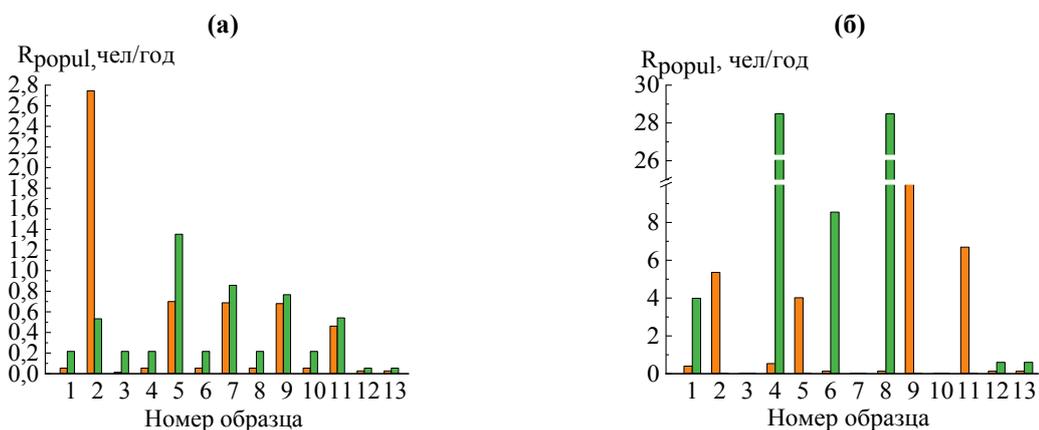


Рис. 4. Популяционный риск R_{popul} от употребления плавленых сыров (а) и говядины тушёной (б)
 1 – «Hochland» (Роскачество), 2 – «Hochland» (2016), 3 – «Viola» (Роскачество), 4 – «Дубрава» (2016), 5 – «Веселый молочник» (Роскачество), 6 – «Веселый молочник» (2016), 7 – «Б.Ю. Александров» (Роскачество), 8 – «Янтарь» (2016), 9 – «Карат» (Роскачество), 10 – «President» (Роскачество), 11 – «President» (2016), 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022).
 1 – «Гродфуд» (Роскачество), 2 – «Гродфуд» (2016), 3 – «Армейская» (2016), 4 – «Главпродукт» (Роскачество), 5 – «Главпродукт» (2016), 6 – «Семейный бюджет» (Роскачество), 7 – «Семейный бюджет» (2016), 8 – Говядина тушёная ГОСТ (Роскачество), 9 – ИРП «МЧС» №1 (2016), 10 – ИРП «МЧС» №2 (2016), 11 – ИРП Военный №4, 12 – ИРП «АР» (2022), 13 – ИРП «МЧС» (2022)

Далее нами оценивался ущерб, выраженный в денежном эквиваленте. Оценки велись исходя из значений статистической стоимости жизни (ССЖ), которые основывались на ВВП за 2022 год и на данных по стоимости жизни компании Росгосстрах [3]. На основе классификации, приведённой в [4], их можно оценить «ниже минимального» (пример диаграмм данных на рис. 5).

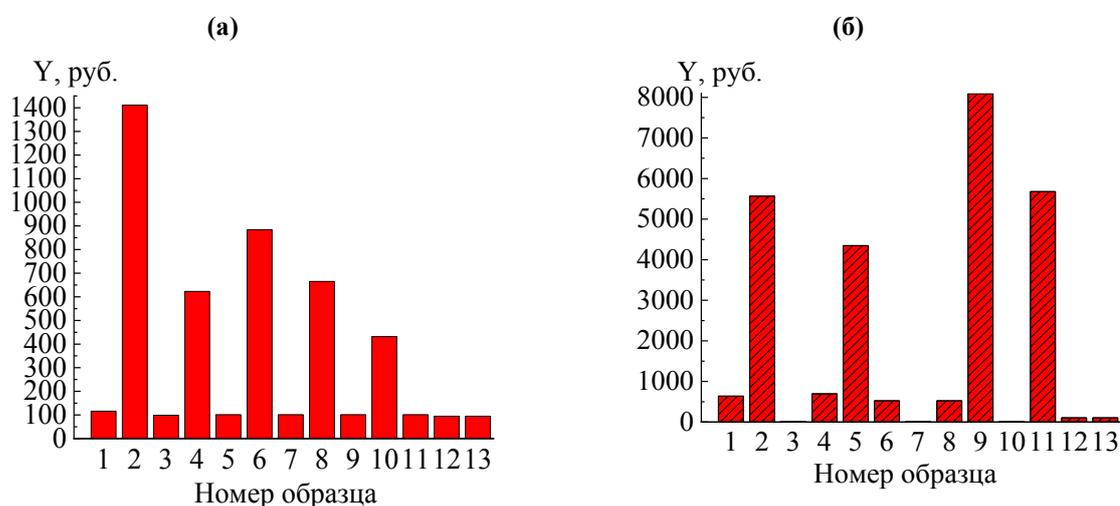


Рис. 5. Ущерб от сокращения ожидаемой продолжительности жизни, руб. при употреблении плавленого сыра и говядины тушёной (ССЖ - по данным компании Росгосстрах)
 1 – «Hochland» (Роскачество), 2 – «Hochland» (2016), 3 – «Viola» (Роскачество), 4 – «Дубрава» (2016), 5 – «Веселый молочник» (Роскачество), 6 – «Веселый молочник» (2016), 7 – «Б.Ю. Александров» (Роскачество), 8 – «Янтарь» (2016), 9 – «Карат» (Роскачество), 10 – «President» (Роскачество), 11 – «President» (2016), 12 – ИРП «АР» (2021), 13 – ИРП «МЧС» (2021).
 1 – «Гродфуд» (Роскачество), 2 – «Гродфуд» (2016), 3 – «Армейская» (2016), 4 – «Главпродукт» (Роскачество), 5 – «Главпродукт» (2016), 6 – «Семейный бюджет» (Роскачество), 7 – «Семейный бюджет» (2016), 8 – Говядина тушёная ГОСТ (Роскачество), 9 – ИРП «МЧС» №1 (2016), 10 – ИРП «МЧС» №2 (2016), 11 – ИРП Военный №4, 12 – ИРП «АР», 13 – ИРП «МЧС»

Таким образом, в работе на основе контроля качества мясомолочных продуктов питания оценена их безопасность. Можно утверждать безопасность употребления людьми:

1) плавленых сыров, входящих в состав ИРП «Армия России» и «МЧС», а также образцов торговых марок «Дубрава», «Дружба», «Весёлый молочник», «Hochland», «Янтарь», «President»;

2) консервов мясных (говядины тушёной): «Гродфуд», «Армейская», «Главпродукт», «Семейный бюджет», ИРП «МЧС» № 1, ИРП «МЧС» № 2, ИРП военный № 4.

Однако результаты контроля и анализа показали наличие соединений свинца (Pb^{2+}) и кадмия (Cd^{2+}) в образцах говядины тушёной. Оценённые показатели рисков по [1] на основе полученных экспериментальных данных, показали на значения рисков от содержания указанных соединений превышающие максимально-допустимые.

Список литературы

1. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду.

2. Cohen, B.L. Catalog Of Risks Extended And Updated / B.L. Cohen // Health Physics. – 1991. – Vol. 61. – P. 89 – 96.

3. Данные о ССЖ для одного жителя городов Ивановской области. Росгосстрах. [Электронно] URL: <https://rosstat.gov.ru/> [дата обращения 26.12.2021];

4. Ваганов П.А. Человек – Риск – Безопасность. СПб.: Изд.-во СПб. ун-та, 2002. 160 с.

Ovchinnikov G. D., Buymova S. A., Bubnov A. G. QUALITY AND SAFETY INDICATORS OF SOME MEAT AND DAIRY FOOD PRODUCTS

The paper presents the results of a chemical analysis of meat and dairy products (processed cheese and stewed beef), which are part of the IRP «MES», IRP «AR», as well as similar products of the trademarks «Dubrava», «Druzhiba», «Merry Milkman», «Hochland», «Yantar», «President» (processed cheese) and «Grodfood», «Army», «Glavproduct», «Family Budget» (stewed beef).

Keywords: safety, health risk, meat and dairy products, comparative characteristics.

УДК 637.3

Павлова Т.И., Пузикова А.И., Егушова Е.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НУТОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКИХ СЫРОВ

В продуктах сложного состава молочно-растительное сырье используется в различных комбинациях, позволяющие придать им определенные функциональные свойства. Увеличение производства биологически полезных продуктов является весьма актуальной проблемой. Один из возможных способов решения данной проблемы – сочетание молочной основы с растительным сырьем. Исследования по разработке мягких сыров из козьего молока с добавлением нутовой муки, являются актуальной темой. В этой области исследований экструдированная мука из нута является инновационным продуктом, добавкой, которая никогда не использовалась ранее. В статье дано научное обоснование эффективности применения нутовой муки в производстве мягкого сыра.

Ключевые слова: молоко, производство, нут, сыр.

Питание – важнейший фактор, определяющий здоровье нации в целом и здоровья отдельных лиц в частности.

Количество проведенных исследований по разработке новых видов мягких сыров превосходит по сравнению с твердыми, в последнее время увеличилось потребление сыра. В связи с этим развитие комбинированных мягких кислотно-сычужных сыров весьма

перспективна. Производство функциональных продуктов является актуальной проблемой современной пищевой промышленности, в частности молочной промышленности.

В последние годы как качественный, так и количественный дефицит растительных компонентов в структуре питания нации произошло увеличение биологически полезных продуктов питания стало весьма актуальным. Один из возможных способов решения проблемы является сочетание молочной основы с растительным сыром.

Основной и наиболее распространенный вид сыра, используемого в производстве молочных продуктов, молочной промышленности – коровье молоко. Коровье молоко является одним из самых важных продуктов питания человечества, представляется целесообразным использовать не только коровье, но и козье молоко в связи с его гипоаллергенными и биологическими свойствами. Хорошо известно, что козье молоко соответствует физиологическим свойствам человеческого организма лучше, чем у коровьего молока. Козье молоко содержит минеральные соли в определенной пропорции и балансе. По сравнению с коровьим молоком козье молоко содержит в шесть раз больше кобальта, входящего в состав витамина В₁₂, много кальция, железа, марганец и медь [3]. Процент козьего молока от общего потребления молока в России значительно увеличился за последние десятилетия [5]. Поэтому более глубокие знания о составе и свойствах козьего молока необходимо, особенно в контексте молочного производства. Согласно исследованиям, проведенным в разных странах, содержание жира в козьем молоке колеблется от 2,75% до 5,23% и белка содержание от 2,98% до 3,66%. В зависимости от пород и стадии лактации среднее содержание казеина в козьем молоке колеблется от 1,06-3,01 г на 100 г, содержание лактозы от 3,85-5,46 г на 100 г, общее содержание сухих веществ от 9,8-15,9 г на 100 г [2].

В статье рассматривается возможность использования наполнителя из нута в качестве ресурсосберегающего средства, компонента и функциональной добавки. Высокобелковая культура, такая как нут, является источником пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов, незаменимых жирных кислот и фосфолипидов [2].

Нут соперничает со всеми другими культурами, содержащими лизин, триптофан и алифатическую серу, содержащий α-аминокислоту-метионин, участвующий в биосинтезе адреналина, холина и цистеина [2]. Для увеличения количества водорастворимых антиоксидантов нут был ранее проросшим. Проросший нут экструдировали. Экструзия позволила улучшить вкус продукта за счет расщепления крахмала на более простые, сладкие компоненты и рассеивание характерного для нута неприятного запаха [2,4]. В процессе появляется новая структура в виде биополимерной пищевой пены, которая облегчает усвояемость готового продукта.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований является разработка инновационной технологии производства мягких сыров с использованием козьего молока и нутовой муки, которая достигается направленным варьированием пропорций сыра [1].

Козы производят только около 2% от общего годового объема молока в мире. Козье молоко отличается от коровьего, более высокой усвояемостью, щелочностью, буферной способностью и определенными питательными и лечебными свойствами.

Научно обоснована возможность использования нутовой муки в производстве мягких сыров, обоснованы и проверены на практике, что позволяет обогащать продукт растительного белка, а также увеличить выход продукции, расширить ассортимент молочных функциональных продуктов [1]. Оптимальный уровень нутовой муки, сохраняющий высокие технологические, потребительские свойства и пищевую ценность продукта. Желаемый уровень муки из нута составляет 5% от веса смеси.

Установлено, что введение нутовой муки в мягкий функциональный продукт положительно влияет на его органолептические показатели, значительно улучшает его пищевую и физиологическую ценности путем обогащения функциональными ингредиентами [1,3]: фосфолипиды, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы, способствует повышению

влагоудерживающей способности продукта, увеличивает выход продукта на 12% по сравнению с контрольным образцом.

Список литературы

1. Гаврилова, Н.Б. Современные технологии производства мягких сыров // Переработка молока. №9 (203). 2016. - С.12-15.
2. Горлов, И.Ф. Нут - альтернативная культура многоцелевого назначения: монография. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. - С.106.
3. Горлов, И.Ф. Формирование функциональных свойств молочных продуктов при использовании в рационах лактирующих животных органических форм йода и селена: монография / И.Ф. Горлов[и др.] - Волгоград, ВолГТУ, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН, 2013. – С.94.
4. Казанцева И.Л. Нутовая мука – перспективный и безопасный ингредиент пищевых систем / И.Л. Казанцева // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2014. – №5-6. – С.13-16.
5. Gorlov, I.F. New synbiotic-mineral complex in lactating cows' diets to improve their productivity and milk composition // I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, E.Y. Zlobina // Iranian Journal of Applied Animal Science. V. 10. № 1. 2020. – С.31-43.

Pavlova T.I., Puzikova A.I., Egushova E.A.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF CHARM FLOUR IN THE PRODUCTION OF SOFT CHEESES

In products of complex composition, dairy and vegetable raw materials are used in various combinations to give them certain functional properties. Increasing the production of biologically useful products is a very urgent problem. One of the possible ways to solve this problem is a combination of a milk base with vegetable raw materials. Research on the development of soft cheeses made from goat's milk with the addition of chickpea flour is a hot topic. In this area of research, extruded chickpea flour is an innovative product, an additive that has never been used before. The article provides a scientific rationale for the effectiveness of the use of chickpea flour in the production of soft cheese.

Keywords: milk, production, chickpeas, cheese.

УДК 577.114+534-8

Паймулина А.В.

ОПТИМИЗАЦИЯ СОНОХИМИЧЕСКОГО МИКРОСТРУКТУРИРОВАНИЯ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Морские бурые водоросли являются источником биологически активных веществ, в том числе полисахарида – альгината натрия, обладающего сорбирующими, радиопротекторными, иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами. Известно, что низкомолекулярный альгинат натрия проявляет более высокую способность поглощать активные формы кислорода. В работе для снижения молекулярной массы альгината натрия использовали сонохимическое микроструктурирование под действием ультразвука. В результате было отмечено увеличение антирадикальной активности альгината натрия в отношении DPPH в 7,4 раза. При решении задачи оптимизации была получена поверхность отклика и уравнение регрессии, описывающее влияние сонохимического микроструктурирования на антирадикальную активность альгината натрия. Определен в качестве рационального режим: мощность ультразвукового воздействия – 630 Вт/л, продолжительность экспозиции – 18 мин.

Ключевые слова: бурые водоросли, альгинат натрия, микроструктурирование, ультразвуковое воздействие, антирадикальная активность, антиоксидантные свойства.

Морские бурые водоросли, благодаря уникальному химическому составу, являются потенциальным ресурсом для многих отраслей промышленности, в том числе пищевой, фармацевтической и косметической. Многочисленные исследования последних лет связаны с получением из морских бурых водорослей компонентов, обладающих

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

биологической активностью. К числу таких относятся соединения с высокими антиоксидантными свойствами: полифенольные вещества (флоротаннины), пигменты (каротиноиды, ксантофиллы), полисахариды (альгиновая кислота, фукоидан, ламинаран) и др. [1-3]

Основным структурным полисахаридом бурых водорослей является альгиновая кислота и альгинат, который обычно присутствует в клеточной стенке и в матриксе в виде смеси катионных солей (кальциевых, магниевых и натриевых). Содержание альгиновой кислоты варьируется в широких пределах в зависимости от вида водоросли, времени и места сбора. Известно, что наибольшее количество альгиновой кислоты (от 15 до 40 %) содержится в бурых водорослях порядка *Laminariales*. Альгиновая кислота представляет собой линейную сополимерную макромолекулу, состоящую из гомополимерных блоков из 1,4-связанных остатков β -D-маннурановой кислоты и α -L-гулурановой кислоты, ковалентно связанных друг с другом в различных последовательностях или блоках (рис. 1) [4, 5].

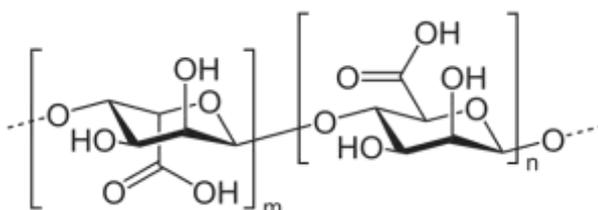


Рисунок 1 – Химическая структура альгиновой кислоты

В многочисленных исследованиях описываются сорбирующие, радиопротекторные, иммуномодулирующие и антиоксидантные свойства альгинатов. Установлено, что величина антиоксидантной активности альгинатов зависит от соотношения маннурановой и гулурановой кислот, а также молекулярной массы [6-8].

В ряде работ описано, что низкомолекулярные полисахариды, обладая высокой растворимостью, проникают в клетки и выполняют в них разные функции, в том числе функции антиоксидантов. М. Сен (2011) сообщил, что низкомолекулярный альгинат (20,5 кДа) с более низким соотношением гулурановой кислоты и маннурановой кислоты проявлял лучшую активность по ингибированию 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) [9]. Х. Томида и др. (2011) также обнаружили, что альгинат с низкой молекулярной массой 941,5 кДа обладает лучшей антирадикальной способностью по отношению к DPPH и 2,2'-азинобис(3-этилбензотиазолин-6-сульфонат) (ABTS), чем альгинат с молекулярной массой 2695,1 кДа [10]. С. Чжао и др. (2011) показали, что альгинаты с низким молекулярным весом (менее 10 кДа) проявляют высокую способность поглощать супероксидные, гидроксильные радикалы и радикалы хлорноватистой кислоты, а также хорошо ингибируют Fe^{2+} [11].

Полисахариды деполимеризуются путем разрыва гликозидных связей. В альгинате гликозидные связи подвержены различным механизмам деградации. Для деполимеризации альгината используется несколько методов: химические (кислотный или щелочной гидролиз), физические (термическая обработка, радиационное воздействие и др.), ферментативный гидролиз. Одним из перспективных методов снижения молекулярной массы полисахаридов является ультразвуковое воздействие. Под действием акустической кавитации, вызванной низкочастотным ультразвуком высокой интенсивности (20–100 кГц, 10–1000 Вт/см²), происходит деполимеризация крупных молекул биополимеров с узким распределением частиц по молекулярной массе. Ультразвуковая деструкция является неслучайным процессом, разрушение макромолекул происходит чаще всего в средней части молекулы, более крупные молекулы разлагаются быстрее. При этом важным становится подобрать рациональный режим сонохимического микроструктурирования (включая подбор оптимальных параметров воздействия) альгината натрия для повышения его антирадикальной активности [12, 13].

В работе для сонохимического микроstructuring альгината натрия использовали аппарат ультразвуковой погружной «Волна» УЗТА-0,63/22-ОМ с частотой механических колебаний $22 \pm 1,65$ кГц и интенсивностью излучения не менее 10 Вт/см². Технические возможности аппарата позволяют регулировать мощность (190-630 Вт) и продолжительность воздействия.

Сонохимическому микроstructuring подвергали 1%-е водные растворы альгината натрия, полученного из бурых водорослей *Laminaria Digitata* и *Laminaria Saccharina* (Россия). В целях обеспечения стабильности антиоксидантных свойств использовали принудительную систему охлаждения (водная рубашка) для поддержания температуры на уровне 50 °С.

Контрольный образец (№ 1) был получен путем растворения альгината натрия в дистиллированной воде с температурой 50 °С.

Результаты исследования влияния сонохимического микроstructuring альгината натрия на ингибирование 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (DPPH) представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние сонохимического микроstructuring альгината натрия на его антирадикальную активность

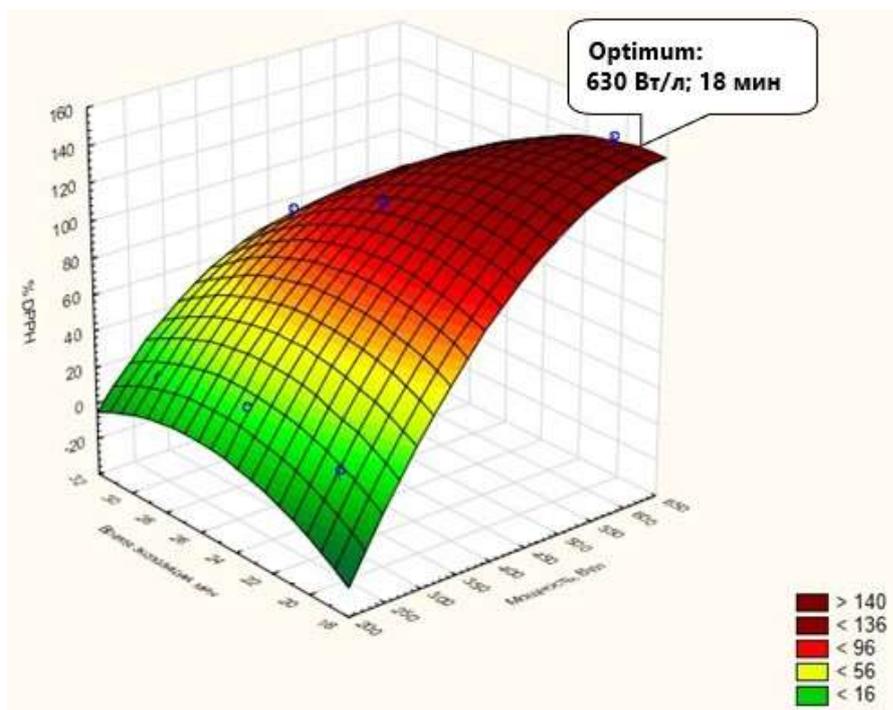
Номер образца	Мощность ультразвукового воздействия, Вт/л	Продолжительность экспозиции, мин	Ингибирование DPPH, %
1 (контроль)	0	0	20,2
2	240	20	21,3
3	240	25	29,2
4	240	30	19,7
5	435	20	95,8
6	435	25	114,9
7	435	30	88,8
8	630	20	149,6
9	630	25	120,3
10	630	30	82,1

В результате сонохимического микроstructuring альгината натрия было отмечено увеличение его антирадикальной активности в отношении 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида. С увеличением мощности воздействия происходит наращивание данного показателя в 7,4 раза (образец 8). При этом значение антирадикальной активности альгината натрия растет до определенного момента, а затем с увеличением продолжительности ультразвукового воздействия заметно снижается.

При обработке ультразвуком мощностью ниже 240 Вт/л изменение показателя антирадикальной активности было статистически не значимо, также данный эффект наблюдался при экспозиции менее 20 мин. При обработке ультразвуком мощностью 630 Вт/л более 30 мин происходит снижение антирадикальной активности, поэтому более длительная обработка становится бессмысленной.

С использованием методики центрального композиционного планирования, основанной на двухфакторном анализе, было проведено моделирование сонохимического микроstructuring альгината натрия для повышения его антирадикальной активности. В качестве переменных факторов были выбраны продолжительность экспозиции, мин (X) и мощность ультразвукового воздействия, Вт/л (Y). Контролируемым параметром являлось значение антирадикальной активности, DPPH, % (Z).

В результате решения задачи оптимизации была получена поверхность отклика (рис. 2) и уравнение регрессии, описывающее влияние сонохимического микроstructuring на антирадикальную активность альгината натрия.



$$Z = -7,749 \cdot 10^{-4} \cdot X^2 - 0,477 \cdot Y^2 - 0,017 \cdot XY + 1,337 \cdot X + 28,647 \cdot Y - 561,89$$

Рисунок 2 - Поверхность отклика зависимости антирадикальной активности альгината натрия от параметров сонохимического микроструктурирования

Проверка адекватности полученного уравнения регрессии проводилась с использованием *F*-критерия Фишера. Значимость коэффициентов регрессии оценивали с использованием *t*-критерия Стьюдента. Дисперсионный ANOVA-анализ на отсутствие соответствия не показал неадекватности модели ($P < 0,05$), что указывает на то, что полученная модель адекватно соответствует экспериментальным данным.

С учетом технических возможностей используемого ультразвукового аппарата и физического смысла величин для увеличения антирадикальной активности альгината натрия был определен в качестве рационального режим сонохимического микроструктурирования: мощность ультразвукового воздействия – 630 Вт/л, продолжительность экспозиции – 18 мин.

Список литературы

1. Hakim, M.M. A review on phytoconstituents of marine brown algae / M.M. Hakim, I.C. Patel // *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*. – 2020. – Vol. 6 (1). – P. 1-11.
2. Tanna, B. Nutraceutical potential of seaweed polysaccharides: Structure, bioactivity, safety, and toxicity / B. Tanna, A. Mishra // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2019. – Vol. 18 (3). – P. 817-831.
3. Подкорытова, А.В. Морские бурые водоросли – перспективный источник БАВ для медицинского, фармацевтического и пищевого применения / А.В. Подкорытова, А.Н. Рощина // *Труды ВНИРО*. – 2021. – Т. 186. – С. 156-172.
4. Guo, X. Structures, properties and application of alginic acid: A review / X. Guo, Y. Wang, Y. Qin, P. Shen, Q. Peng // *International Journal of Biological Macromolecules*. – Vol. 162. – P. 618-628.
5. Ишевский, А.Л. Направления использования альгинатов в пищевой промышленности / А.Л. Ишевский, М.В. Успенская, П.И. Гунькова, И.А. Давыдов, И.А. Василевская // *Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)*. – 2019. – №. 51 (77). – С. 61-69.
6. Kelishomi, Z.H. Antioxidant activity of low molecular weight alginate produced by thermal treatment / Z.H. Kelishomi, B. Goliaei, H. Mahdavi, A. Nikoofar, M. Rahimi, A.A. Moosavi-Movahedi, F. Mamashli, B. Bigdeli // *Food chemistry*. – 2016. – Vol. 196. – P. 897-902.
7. Heo, S.J. Antioxidant activities of enzymatic extracts from brown seaweeds / S.J. Heo, E.J. Park, K.W. Lee, Y.J. Jeon // *Bioresource Technology*. – 2005. – Vol. 96 (14). – P. 1613-1623.

8. Balboa, E.M. In vitro antioxidant properties of crude extracts and compounds from brown algae / E.M. Balboa, E. Conde, A. Moure, E. Falqué, H. Domínguez // Food chemistry. – Vol. 138 (2-3). – P. 1764-1785.
9. Sen, M. Effects of molecular weight and ratio of guluronic acid to mannuronic acid on the antioxidant properties of sodium alginate fractions prepared by radiation-induced degradation / M. Sen // Applied Radiation and Isotopes. – 2011. – Vol. 69 (1). – P. 126-129.
10. Tomida, H. Polysaccharides as potential antioxidative compounds for extended-release matrix tablets / H. Tomida, T. Yasufuku, T. Fujii, Y. Kondo, T. Kai, M. Anraku // Annual report of the Faculty of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences, Fukuyama University. – Vol. 29. – P. 49-49.
11. Zhao, X. Effect of molecular weight on the antioxidant property of low molecular weight alginate from *Laminaria japonica* / X. Zhao, B. Li, C. Xue, L. Sun // Journal of Applied Phycology. – 2012. – Vol. 24 (2). – P. 295-300.
12. Cui, R. Ultrasound modified polysaccharides: A review of structure, physicochemical properties, biological activities and food applications / R. Cui, F. Zhu // Trends in Food Science & Technology. – 2021. – Vol. 107. – P. 491-508.
13. Bhargava, N. Advances in application of ultrasound in food processing: A review / N. Bhargava, R.S. Mor, K. Kumar, V. S. Sharanagat // Ultrasonics Sonochemistry. – 2021. – Vol. 71. – Art.105293.

Paymulina A.V.

OPTIMIZATION OF SONOCHEMICAL MICROSTRUCTURING OF SODIUM ALGINATE TO INCREASE ITS ANTI-RADICAL ACTIVITY

Marine brown algae are a source of biologically active substances, including a polysaccharide - sodium alginate, which has sorbent, radioprotective, immunomodulatory and antioxidant properties. Low molecular weight sodium alginate exhibits a higher ability to absorb reactive oxygen species. In this work, sonochemical microstructuring under the action of ultrasound was used to reduce the molecular weight of sodium alginate. As a result, an increase in the antiradical activity of sodium alginate against DPPH by 7.4 times was noted. When solving the optimization problem, a response surface and a regression equation were obtained that describe the effect of sonochemical microstructuring on the antiradical activity of sodium alginate. Defined as a rational mode: the power of ultrasonic exposure - 630 W/l, exposure time - 18 min.

Keywords: brown algae, sodium alginate, microstructuring, ultrasonic treatment, antiradical activity, antioxidant properties.

УДК 664:639.38

Паутова Л.Н., Зуева Е.М.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ С РАЗНОЙ РЫБНОЙ НАЧИНКОЙ

Изучена технология производствапельменей с разными видами рыб. Проведена оценка органолептических свойств и пищевой ценности пельменей из разного вида рыб. По органолептическим показателям наивысший балл 4,6 присвоен пельменям из горбуши. Показатель отношения фарша к массе пельменя до варки колебалась у всех образцов с небольшим отличием в пределах 52-54%. Данные оценки пищевой ценности показали, что пельмени из минтая имели самую низкую калорийность 277,9 ккал, однако и по содержанию белка данный образец значительно уступал пельменям из щуки, горбуши и трех рыб. Пельмени из горбуши с калорийностью 348,8 ккал помимо высокого содержания жира имели и самое высокое содержание белка, что говорит о высокой пищевой и биологической ценности данного продукта.

Ключевые слова: рыбный фарш, щука, минтай, горбуша, пельмени, органолептическая оценка, пищевая ценность, калорийность.

Введение. Доля потребления пельменей на Российском рынке, превышает в последние годы долю других полуфабрикатов. В связи с этим возникает необходимость расширения ассортимента. С этой целью внедряются различные современные технологические решения в оборудовании, изучается возможность применения новых видов сырья животного и растительного происхождения и различного рода добавок [1]. Не

последнее внимание уделяется производству комбинированных продуктов питания животного происхождения с применением нерыбных гидробионтов и растительного сырья [2].

Одним из наиболее уважаемых направлений является производство полуфабрикатов из рыбы, в частности рыбных полуфабрикатов в тесте (пельменей) [3]. Отличительной особенностью пельменей от других видов замороженных полуфабрикатов в тесте является тонкая тестовая оболочка и непосредственно сырая начинка пельменей перед их приготовлением [4]. Рыба – наиболее выгодное сырье для создания и производства продуктов функционального назначения [5]. Рыбное сырье содержит незаменимые аминокислоты, незаменимые жирные кислоты, витамины и минеральные вещества [6, 7].

По сравнению с мясом сельскохозяйственных животных (свинина, говядина) в рыбе содержится меньше холестерина, от 13 до 23% белков и от 0,1 до 33% жиров, ценность которых особенно высока, так как они легко усваиваются. А также имеются и другие не менее важные вещества, необходимые для питания мозга человека и способствующие оптимальному функционированию сердечно-сосудистой системы, например, такие как полиненасыщенные жирные кислоты (Омега-3 и Омега-6) [8].

Методика исследований. Целью работы являлось изучение влияния состава рыбного фарша из разных видов рыб при производстве пельменей на органолептические свойства и пищевую ценность готового продукта.

В задачи исследования входило:

Осуществить выработку готовых изделий согласно составленным рецептурам;

Провести органолептическую оценку готовых замороженных полуфабрикатов в тесте;

Определить химический состав и пищевую ценность опытных образцов.

Рыбное сырьё для производства пельменей применялось из следующих видов рыб: щука речная (речная рыба семейства щуковых), минтай морской (семейства тресковых), горбуша (морская рыба семейства лососевых). Органолептическая оценка замороженных полуфабрикатов в тесте (пельмени) проводилась по стандартной пятибалльной системе с последующим определением пищевой ценности по стандартным методикам.

Результаты исследований. Рецептурный расчет для производства пельменей из рыбного сырья разного вида имел следующий состав - фарша: пельмени из щуки, минтая, горбуши (рыбный фарш 448 г, лук 36 г, масло сливочное 40 г, соль 9 г, перец черный молотый 1 г) и пельмени из трех рыб (рыбный фарш 149,3 г + 149,3 г + 149,3 г, лук 36 г, масло сливочное 40 г, соль 9 г, перец черный молотый 1 г); теста: мука пшеничная (с содержанием влаги 14%) 282 г, вода 136 г, яйцо 45 г, соль 3 г.

Таким образом, большая часть из представленных ингредиентов 84% приходится на рыбное сырьё, в образце пельменей из трёх рыб рыбное сырьё представлено фаршем из щуки, минтая и горбуши, доля каждого из которых составила 33,3%.

В состав рецептуры теста входят все необходимые компоненты, которые способствуют приготовлению мягкого, эластичного теста. От общей массы 60,5% составляет мука, 29,1% - количество воды, на дополнительные компоненты яйцо и соль приходится 10,2% в совокупности.

Органолептическую оценку проводили путём осмотра замороженных пельменей по следующим показателям: внешний вид, вид на разрезе, цвет фарша. А также дали оценку и готовым полуфабрикатам, оценив по вкусу и аромату.

Пельмени с рыбным фаршем из щуки характеризовались светло-бежевым почти белым фаршем, плотной и упругой консистенцией с ярко выраженным запахом речной рыбы.

Рыбные пельмени из минтая имели светло – серый цвет готового фарша, с рыхлой консистенцией, со слабо выраженным ароматом морской рыбы.

Пельмени из горбуши из-за применяемого сырья имели розовато-кремовый цвет фарша с упругой и плотной консистенцией. Запах умеренно выраженный соответствующий рыбному сырию, без посторонних привкусов.

Пельмени из рыбного сырья трёх видов рыб характеризовались светло-кремовым цветом фарша с розовато-кремовыми вкраплениями, консистенция фарша была упругая, слегка рыхлая. Во вкусе и запахе превалировал запах и вкус речной рыбы (щуки).

В целом опытные образцы не имели значительных отклонений от общепринятых стандартов были округлой формы, не слипшиеся, недеформированные, фарш не выступает.

По данным дегустационной оценки образцы характеризовались достаточно высокими показателями, однако имелись и отличия. Так по внешнему виду наивысший балл 4,7 получили пельмени из горбуши и из трех рыб, незначительно превышая на 0,1 балла пельмени из щуки и минтая.

По цвету и виду на разрезе меньше всего баллов получили пельмени из минтая 3,8. Пельмени из горбуши отличались большим преимуществом на 0,8 балла от пельменей из минтая и на 0,5 и 0,3 от пельменей из щуки и трех рыб соответственно.

Так как запах, и аромат был свойственен используемому сырию, больших отличий не наблюдалось, однако пельмени из горбуши набрали наивысший балл - 4,6.

Консистенция фарша выгодно отличалась у пельменей из горбуши – 4,4 балла и щуки - 4,3 балла, пельмени из минтая имели наименьшее значение 3,7 балла.

По вкусу дегустаторы отдали предпочтение пельменям из горбуши 4,7. Пельмени из щуки и из трех рыб набрали равное количество баллов – 4, пельмени из минтая оказались с наименьшим количеством баллов 3,8 что на 0,9 балла ниже чем у пельменей из горбуши. Однако по сочности отличались пельмени из суки и минтая набрав по 4,7 балла, незначительно отличались пельмени из трёх рыб 4,6 балла, а вот пельмени из горбуши по сочности немного уступали данным образцам на 0,3 и 0,2 балла соответственно.

Таким образом, по итоговой оценке наивысший балл 4,6 дегустаторы присвоили пельменям из горбуши. Равное количество баллов получили пельмени из щуки и трех рыб, что составило 4,3 балла. Пельмени из минтая получили оценку в 4,1 балла. Следует отметить что ни один образец не получил низкого уровня желательности (3 балла и ниже). Что говорит о том, что все образцы были хорошего качества, но имели свои индивидуальные особенности.

Оценка некоторых показателей качества пельменей представлена в таблице 1.

Таблица 1-Контроль качества пельменей из рыбы

Показатель	Пельмени из щуки	Пельмени из минтая	Пельмени из горбуши	Пельмени из трех рыб
Толщина тестовой оболочки пельменя, мм	Равномерная 1,5-2 мм,			
Масса одного пельменя, г	15,1±0,90	14,4±0,20	12,5±0,45	12,7±0,61
Соотношение фарша к массе пельменя до варки, %	54	52	53	54
Соотношение фарша к массе пельменя после варки, %	36	29	35	33

Толщина тестовой оболочки у всех образцов колебалась от 1,5 до 2 мм. Масса одного пельменя варьировалась от 12,5 г до 15,1 г., что соответствует общепринятым нормам [9].

Показатель отношение фарша к массе пельменя до варки колебалась у всех образцов с небольшим отличием в пределах 52-54%. Среднее отношение фарш/тесто было в сторону увеличения массовой доли фарша и составило 53:47.

Показатель соотношение фарша к массе пельменя после варки, может указывать на способность рыбного фарша удерживать влагу, и повышается до 35:65, а в отдельных случаях до 25:75 в сторону увеличения массовой доли теста. Так наиболее оптимальные значения были у пельменей из щуки 36:64, чуть хуже были значения у пельменей из

горбуши 35:65, и у пельменей из трех рыб 33:67. У пельменей из минтая данный показатель имел соотношение 29:71

Таким образом, опытные образцы пельменей из рыбы соответствовали общепринятым нормам качества, однако влагосвязывающая способность фарша из минтая имела низкое значение, что выразалось в больших потерях влаги при варки, что нежелательно при производстве пельменей.

Пищевая ценность пельменей из разных видов рыбного сырья представлена в таблице 2.

Таблица 2-Химический состав и калорийность пельменей из рыбного сырья

Наименование пельменей	Массовая доля, %			Калорийность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
Пельмени из щуки	17,9	8,1	36,5	290,5
Пельмени из минтая	15,7	7,9	36,0	277,9
Пельмени из горбуши	20,1	14,0	35,6	348,8
Пельмени из трех видов рыб	17,6	10,8	36,8	314,8

Проведенными исследованиями установлено, что химический состав пельменей из выбранного рыбного сырья имеет различия главным образом в содержании белков и жиров.

Минимальное значение содержания белка отмечено у пельменей из минтая 15,7%. Максимальное значение жира отмечено в пельменях из горбуши 14,0%. Однако при этом данный вид пельменей имел и самое высокое значение по содержанию белка 20,1%. Что говорит о высокой пищевой ценности главным образом за счет белков.

Углеводов в рыбном сырье содержится незначительное количество и в данной таблице они представлены за счет компонентов теста и дополнительных ингредиентов фарша.

Таким образом, пельмени из минтая имели самую низкую калорийность 277,9 ккал, однако и по содержанию белка данный образец значительно уступал пельменям из щуки, горбуши и трех рыб. Пельмени из горбуши с калорийностью 348,8 ккал помимо высокого содержания жира имели и самое высокое содержание белка, что говорит о биологической ценности данного продукта. Пельмени из щуки с калорийностью 290,5 ккал по содержанию белка немного уступали пельменям из горбуши на 2,2%, что выше, чем у пельменей из минтая на 2,2%. Пельмени из трех рыб имели значения по белку 17,6% что на 2,5% меньше чем у пельменей из горбуши, по содержанию жира на 3,2%, калорийность составила 314,8 ккал.

Обсуждение. По результатам исследования можно сделать следующие рекомендации:

Использовать при производстве пельменей из рыбы рыбное сырьё следующих видов рыб: щука, горбуша,

При производстве пельменей, возможно, использовать рыбное сырьё минтая в составе фарша из щуки и горбуши

Заключение. Технология производства пельменей с рыбой не отличается от производства пельменей из традиционного мясного сырья (свинины, говядины). Но больше тратится времени на подготовку основного сырья, а именно очистка рыбы от чешуи, кожи и мелких косточек. Данные значений органолептических показателей и пищевой ценности позволяют рассматривать рыбное сырьё из горбуши и щуки как перспективное для производства замороженных полуфабрикатов в тесте.

Список литературы

1. Забалуева, Ю.Ю. Использование белково-жировой эмульсии при производстве полуфабрикатов в тестовой оболочке / Ю.Ю. Забалуева, Н.В. Колесникова, Л.Г. Чойбонова // Пищевая промышленность.-2010.- № 7.- С. 16-17.
2. Мамонтова, С.Н. Расширение ассортимента рыбных полуфабрикатов при использовании региональной сырьевой базы / С.Н. Мамонтова // Технология и продукты здорового питания: материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности, Саратов, 01–12 декабря 2015 года. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2015. - С. 240-247.
3. Сухарева, Т.Н., Бабушкин В.А., Родина З.Ю., Ульев П.А. Органолептическая оценка рыбных полуфабрикатов в тесте для социального питания / под общей редакцией В.А. Солопова // Современные технологии в животноводстве, проблемы и пути их решения: сборник материалов международно-практической конференции, Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. - С. 244-249.
4. Цветкова, Н.А. Совершенствование технологии производства пельменей / Н.А. Цветкова, Н.А. Третьяков // Известия СПбГАУ. 2017.- №2 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-pelmeney> (дата обращения: 20.01.2022).
5. Пчелинцева, О.Н. Новый продукт с функциональными свойствами из рыбного сырья с растительными компонентами / О.Н. Пчелинцева, З.А. Бочкарёва, С.В. Лисина // Ползуновский вестник. – 2021. – № 2. – С. 132-139. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.018.
6. Антипова, Л.В. Кулинарные рыбные изделия / Л.В. Антипова, В.В. Батищев, И.Н. Головина // Рыбное хозяйство. - 2001. - № 2. - С. 19-23.
7. Антипова, Л.В., Функциональные продукты на основе рыбного фарша и овощей / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, В.В. Батищев // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2003.- № 1. - С. 3-6.
8. Алексеев, Г.В. Перспективные процессы и оборудование технологии рыбопереработки : монография / Алексеев Г.В., Верболоз, Е.И. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-4487-0417-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79662.html> (дата обращения: 20.01.2022)
9. Рязанова, О. А. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность : учебник / О. А. Рязанова, В. М. Дацун, В. М. Позняковский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 572 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168990> (дата обращения: 14.01.2022)

Pautova L. N., Zueva E. M.

ORGANOLEPTIC PROPERTIES AND NUTRITIONAL VALUE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS IN DOUGH WITH DIFFERENT FISH FILLINGS

The technology of production of dumplings with different types of fish has been studied. The evaluation of organoleptic properties and nutritional value of dumplings from different types of fish was carried out. According to organoleptic indicators, the highest score of 4.6 was assigned to pink salmon dumplings. The ratio of minced meat to the mass of dumplings before cooking fluctuated in all samples with a slight difference in the range of 52-54%. The nutritional value assessment data showed that pollock dumplings had the lowest calorie content of 277.9 kcal, however, in terms of protein content, this sample was significantly inferior to dumplings from pike, pink salmon and three fish. Pink salmon dumplings with a calorie content of 348.8 kcal, in addition to a high fat content, had the highest protein content, which indicates a high nutritional and biological value of this product.

Keywords: minced fish, pike, pollock, pink salmon, dumplings, organoleptic evaluation, nutritional value, caloric value.

УДК 006.01

Пацовский А.П.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Основным фактором, определяющим качество результатов испытаний, является их метрологическое обеспечение. Испытания - более общее понятие, чем измерения, которые служат одним из возможных способов получения количественной информации при испытаниях. При

испытании новых видов продуктов, как правило, возникает вопрос, какое количество образцов из партии необходимо подвергнуть испытаниям, чтобы удостовериться в выполнении всех технических требований на продукцию или получить значения исследуемых характеристик с заданной точностью и достоверностью. Ответ зависит от того, какие показатели будут проверяться – измеряемые или не измеряемые.

Ключевые слова: метрология, измерения, испытания, точность, погрешность, контроль качества продукции

Статистическое планирование испытаний продукции. Объем выборки при проверке измеряемых показателей качества продукции

Необходимое число образцов или точечных проб n , из которых должна быть составлена объединенная проба, определяется из соотношения:

$$n \geq U_p^2 \frac{\sigma^2}{\Delta_x^2} \text{ или } n \geq U_p^2 \frac{v^2}{\delta_x^2} \quad (1)$$

где U_p — коэффициент, определяемый из таблиц нормального распределения;

P — доверительная вероятность;

σ — среднее квадратическое отклонение, характеризующее варьирование значений контролируемого показателя от упаковки к упаковке (или от точечной пробы к точечной пробе);

Δ_x — предельно допустимая ошибка в определении среднего значения контролируемого показателя, связанная с использованием выборки ограниченного объема, $\delta_x = \Delta_x / \mu$ (μ — среднее значение показателя);

v — коэффициент вариации контролируемого показателя ($v = \sigma / \mu$).

При расчете необходимого числа образцов для испытаний по уравнению (1) нужно задаться двумя величинами: допустимой случайной погрешностью в определении среднего значения контролируемого показателя Δ_x или δ_x и доверительной вероятностью P [1, 2, 3]. Ниже рассмотрены примеры расчета объема опытной партии n при проведении исследований основных физико-химических показателей качества консервов и пищевых концентратов. Показано на экспериментальных данных, что значения величины $v = \sigma / \mu$, входящей в формулу (1), для большинства химических показателей находится в пределах от 1 до 2; при проверке содержания солей тяжелых металлов или массовой доли различных компонентов продукта она достигает 5, даже если речь идет о невысокой требуемой точности результатов анализа (10 %).

Таблица 1 - К расчету необходимого объема опытных партий

Расчетная формула	Допустимое число С
1. $N = -1,74 + 3,0 q^{-1}$	$C = 0$
2. $N = 0,23 + 4,9 q^{-1}$	$C = 1$
3. $N = 0,23 + 6,4 q^{-1}$	$C = 2$
4. $N = 7,8 q^{-1}$	$C = 3$

В табл. приведены уравнения, с помощью которых можно рассчитать необходимое число образцов опытной партии для различных значений v и доверительной вероятности P (двухсторонний критерий) и допустимого числа дефектных изделий C в контролируемой выборке. Из них следует, что для определения большинства физико-химических показателей продуктов с точностью, требуемой целевыми стандартами, нужно проводить испытания одного-двух десятков единиц упаковки. Эти уравнения выведены на основании экспериментальных данных, полученных для некоторых видов консервной продукции.

Рассмотрим порядок выполнения работы по планированию объема испытаний на примере разработки правил контроля качества консервов «Борщ украинский с мясом». В этих консервах нормируется массовая доля мяса и требуется определить, какое число банок консервов должно быть подвергнуто испытаниям, чтобы среднее значение массы мяса могло быть определено с погрешностью не более ± 1 г. Для проведения исследований было

изготовлено 25 банок консервов, в которых при закладке продуктов использовались равные по массе (в пределах $\pm 0,1$ г) куски сырого мяса. После изготовления консервов было проведено взвешивание кусков консервированного мяса и получены следующие результаты (в г): 75,2; 78,2; 80,6; 75,4; 80,2; 80,1; 79,5; 82,3; 77,4; 78,9; 80,7; 82,4; 78,8; 70,0; 75,4; 80,1; 83,6; 80,8; 79,9; 77,5; 78,3; 73,1; 77,2; 82,3; 80,5. Для полученных данных было рассчитано среднее значение массы мяса $\bar{x} = 78,5$ г и среднее квадратическое отклонение $s = 3,30$ г. Для определения верхней оценки σ_v найдено при $k = n - 1 = 25 - 1 = 24$ и $u = 0 > 9$ коэффициент $z_{\alpha} = 1,24$. Следовательно, $\sigma_v = z_{\alpha} \cdot s = 1,24 \cdot 3,30 = 4,1$ г и $v = \sigma_v \cdot x^{0,5} = 5,2$ %. Если среднее значение массы мяса необходимо контролировать с погрешностью не более ± 1 г (т. е. $\Delta x = 1$ г, $\delta x = 1,3\%$), то $v/\delta x = 5,2/1,3 = 4$, и по формуле 1 табл. 1 для $P = 0,8$ находим, что в этом случае для испытаний должно быть изготовлено 27 банок консервов. Если же для испытаний брать только 3 банки, как это предусмотрено стандартом, то среднее значение массы мяса будет определено с погрешностью ± 3 г (при достоверности 0,8).

При планировании объема испытаний различных химических показателей пищевых продуктов обычно следует учитывать, что найденное из опыта значение дисперсии контролируемого показателя σ^2 является суммой дисперсий, связанных с колебаниями свойств продукта в отдельных упаковках и со случайной погрешностью химического анализа [4, 5, 6]. Если значения этих дисперсий соизмеримы, то при планировании испытаний достижения требуемой точности результатов нужно добиваться не только увеличением числа единиц продукции, подвергаемых испытаниям, но и за счет снижения погрешности анализа. Например, исследовали значение варьирования содержания сахарозы в различных упаковках плодово-ягодного киселя. Значение этого показателя измеряли для 30 упаковок и было найдена оценка среднего квадратического отклонения $S = 0,042$. После тщательного перемешивания содержимого одной из упаковок из нее было взято 30 навесок для анализа и найдена оценка среднее квадратическое отклонение, характеризующее случайную ошибку метода анализа, $S_{ан} = 0,027$. Поскольку $F = S^2 / S_{ан}^2 = 2,42 > F_{кр} = 1,8$ (при $\alpha = 0,05$), то для определения значения оценки среднего квадратического отклонения $S_{уп}$, характеризующего варьирование свойств продукта в отдельных упаковках, может быть использован закон сложения дисперсий:

$$S_{уп} = \sqrt{S^2 - S_{ан}^2} = \sqrt{0,042^2 - 0,027^2} = 0,032 \quad (2)$$

Таким образом, поскольку $S_{уп} \approx S_{ан}$, точность нахождения среднего значения содержания сахарозы зависит в равной мере и от числа упаковок, из которых составляется объединенная проба для анализа, и от числа параллельных наблюдений. Если требуемая точность измерения концентрации сахарозы $\Delta x = 0,05$, то для составления общей пробы можно взять 4 упаковки и сделать 2 параллельных наблюдения, или взять 2 упаковки и сделать 4 параллельных наблюдения.

При планировании испытаний продукции важно не только определение абсолютного значения контролируемого показателя качества, но и оценка степени изменчивости свойств σ [7, 8]. Информация о точном значении σ необходима при установлении норм и допусков на показатель качества, при разработке планов контроля и статистического регулирования технологических процессов, при оценке точности работы оборудования, а также при решении многих других инженерных задач.

Объем выборки при проверке неизмеряемых показателей качества продукции

При проведении испытаний продукции по неизмеряемым показателям качества необходимое число образцов обычно требуется значительно больше, чем при испытаниях, связанных с измерением, так как уменьшается объем используемой информации. Наиболее характерный пример таких испытаний — проверка правильности выбора режима стерилизации консервов с точки зрения обеспечения требуемого микробиологического качества продукта. Допустимый брак по микробиологическим показателям составляет доли

процента, поэтому если исходить из предыдущей методики, объем опытных партий должен достигать нескольких тысяч банок. В целях сведения к минимуму этого объема на практике принято использовать требование о том, что в опытной партии не должно быть обнаружено ни одного дефектного образца. В этом случае статистическая задача формулируется следующим образом: определить минимальный объем опытной партии, достаточный для того, чтобы с должной ответственностью можно было утверждать, что доля брака в генеральной совокупности (т. е. в массовом производстве) не превысит допустимый уровень, если при испытаниях опытной партии в ней не будет обнаружено ни одного дефектного образца.

Решение этой задачи осуществляется согласно правилу умножения вероятностей независимых событий и правилу о равенстве единице противоположных событий. Обозначим через q_b допустимую долю дефектных образцов, N — объем опытной партии, P — вероятность того, что в опытной партии не будет обнаружено ни одного дефектного образца и результаты ее будут признаны удовлетворительными, α — вероятность того, что опытная партия будет забракована, если доля дефектных образцов будет равна q_b . Поскольку $P = (1 - q_b)^N$ и $P = 1 - \alpha$, то:

$$N = \frac{\lg(1 - \alpha)}{\lg(1 - q_b)} \quad (3)$$

Уравнение (2) определяет наименьший объем испытаний, достаточный для подтверждения того, что $q \leq q_b$ с вероятностью P . Например, найти минимальный объем опытной партии N , достаточный для того, чтобы с заданной достоверностью α можно было утверждать, что доля брака в генеральной совокупности не превысит допустимое значение q_b , если при испытаниях в опытной партии допускается иметь C дефектных образцов. В этом случае расчетное уравнение имеет вид:

$$1 - \alpha = P = \sum_{m=0}^C C_N^m (1 - q)^{N-m} q^m \approx \sum_{m=0}^C e^{-Nq} Nq / m \quad (4)$$

В таблице 1 приведены формулы для расчета объема опытных партий для случаев, когда в опытной партии допускается одно, два или три дефектных изделия.

Объем опытной партии заметно возрастает, если в ней возможно наличие одного или нескольких дефектных изделий (по сравнению со случаем, когда в опытной партии не допускается наличие дефектных образцов). Например, при достоверности результатов контроля 0,95 и доле брака в производстве не выше 0,2 % минимальный объем партии должен составить 1500 образцов. Если же допустить наличие одного дефектного изделия, то объем опытной партии должен составить 2450 образцов. Поэтому, когда речь идет о проверке показателей качества продукции, для которых доля брака не более 1 %, следует выбирать план контроля с допустимым числом дефектных изделий, равным нулю, т. е. пользоваться данными табл. 1. Они оказываются полезными тогда, когда опытная партия консервов или пищевых концентратов изготавливается ради проверки качества продукции по нескольким показателям разной степени важности, для которых допустимы разные уровни брака. Например, решено изготовить опытную партию консервов нового вида в жестяной таре. Необходимо удостовериться, во-первых, что режим стерилизации консервов выбран правильно и доля брака по бомбажу при серийном производстве не превысит 0,25 %; во-вторых, что значение номинальной массы нетто выбрано правильно и при соблюдении установленной технологии фасования доля брака по массе нетто не превысит 5 % брутто среднего значения массы жестяной банки); это позволяет не беспокоиться о стоимости контроля. Пользуясь данными табл. 1, можно установить, что объем опытной партии консервов должен быть не менее 960 образцов (при $\alpha = 0,9$), которые и должны быть

заложены на хранение. Из них могут быть отобраны наугад образцы для проверки массы нетто. При $C=0$ должно быть проведено взвешивание 45 банок. Если среди них не будет обнаружено ни одной дефектной, то с достоверностью 0,9 можно считать выполненным условие, поставленное перед разработчиком: доля брака по массе нетто при производстве консервов не превысит 5 %. Если же среди проверенных 45 банок окажется одна банка, масса нетто которой не укладывается в установленный допуск, то испытания можно продолжить. Доля брака в производстве не превысит допустимые 5 %, если среди 80 банок опытной партии будет обнаружена не более чем одна дефектная. Поэтому из партии следует взять наугад дополнительно 35 банок (так, чтобы общий объем выборки составил 80 изделий). Если среди этих 35 банок не будет ни одной дефектной, то можно считать, что испытания дали удовлетворительные результаты. Если же среди 35 банок обнаружится одна дефектная, то испытания также можно продолжить, взяв дополнительно 28 банок (суммарный объем выборки составит 108 изделий), как этого требует расчет по формуле 3 при $C=2$. Если среди всех проверенных 108 банок консервов будет обнаружено не более двух дефектных, испытания можно считать успешными. В противном случае их можно продолжить, произведя взвешивание, исходя из расчета по формуле 4 при $C=3$, 135 банок. Этот процесс можно продолжать до тех пор, пока хватит изделий. Обнаружив среди 45 банок не одну, как говорилось выше, а скажем, 2 дефектные, можно, тем не менее, надеяться на благополучный исход испытаний, взяв наугад сразу дополнительные банки (т. е. всего 108); если среди этих 63 банок не будет ни одной дефектной, качество продукции можно будет признать удовлетворительным.

Далее приведены примеры применения методов определения показателей точности при испытаниях продуктов.

Пример 1.

Исполнителем получены два результата испытаний одного и того же продукта в условиях сходимости: $X_1 = 14,6$ и $X_2 = 15,6$. Воспроизводимость метода испытаний $R = 2,1$. Сходимость метода испытаний $r = 1,0$. Необходимо проверить приемлемость полученных результатов испытаний, найти оценку определяемого показателя качества, определить границы двустороннего доверительного интервала для истинного значения определяемого показателя качества, соответствующие доверительной вероятности 0,95, на основании обоих полученных результатов испытаний и на основании только первого результата испытаний.

Решение.

Так как расхождение между двумя полученными результатами испытаний $|X_1 - X_2| = |14,6 - 15| = 0,4 \leq r = 1$ не превышает сходимости метода испытаний, то они считаются приемлемыми.

Среднее арифметическое значение результатов:

$$\bar{X} = 0,5(14,6 + 15,6) = 15,1$$

Верхняя и нижняя доверительные границы после подстановки значений \bar{X} , R , r и n : $\xi_B = 16,5$ и $\xi_H = 13,7$.

При определении доверительных границ на основании только первого результата испытаний подставляем $\bar{X} = X_1 = 14,6$ и $n = 1$, тогда $\xi_B = 16,1$ и $\xi_H = 13,1$.

Пример 2.

Исполнителем получены два результата испытаний одного и того же продукта в условиях сходимости: $X_1 = 13,0$ и $X_2 = 15,2$. Сходимость метода испытаний $r = 1,0$. Необходимо найти оценку определяемого показателя качества продукта.

Решение.

Так как расхождение между результатами испытаний:

$|X_1 - X_2| = 2,2 > r = 1,0$, то оба результата следует считать сомнительными и получить дополнительно не менее трех новых результатов испытаний.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Тот же исполнитель в течение короткого промежутка времени получил дополнительно три результата: $X_3 = 13,8$, $X_4 = 14,8$ и $X_5 = 14,6$. Поскольку расхождение между наименьшим результатом $X_1 = 13,0$ и средним арифметическим значением остальных четырех результатов: $|X_1 - 0,25(X_2 + X_3 + X_4 + X_5)| = 13$ и наибольшим результатом $X_2 = 15,2$ и средним арифметическим значением всех остальных четырех результатов: $|X_2 - 0,25(X_1 + X_3 + X_4 + X_5)| = 1,15$ больше $r = 1,0$, эти результаты следует отбросить. Аналогичная проверка применительно к оставшимся значениям $X_2 = 15,2$; $X_3 = 13,8$; $X_4 = 14,8$ и $X_5 = 14,6$ показывает, что X_3 также следует отбросить.

Так как в результате проверки оказались отброшенными два из пяти результатов, все полученные данные следует забраковать, проверить фактические условия выполнения измерений и их повторить заново.

Список литературы

1. Бегунов А.А. Метрологическое обеспечение производства пищевой продукции: Справочник. – СПб: МП «Издатель», 1992. – 288 с.
2. Гельфанд С.Ю., Дьяконова Э.В. Статистические методы контроля качества продукции в консервной и пищекокцентратной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 160 с.
3. Бегунов А.А. Метрология в пищевой и перерабатывающей промышленности в 2 т. - М.: тип. Россельхозакадемии, 2005. С. 840 с.
4. Балашов Е.П., Долженков В.А. Статистический контроль и регулирование качества массовой продукции. – М.: Машиностроение, 1984. – 231 с.
5. ГОСТ Р 8.580-2001 «ГСИ. Определение и применение показателей прецизионности методов испытаний нефти и нефтепродуктов».
6. Матвеевко А.П., Пацовский А.П., Чирва В.А., Анисимова О.В. Электрореагентная очистка сточных вод // Инновации. 2009. - №5. – С.112-114.
7. Воронцов А.М., Пацовский А.П., Никанорова М.Н., Кривцова Г.Б. Сонолюминесцентный метод оперативного контроля качества природных вод // Журнал прикладной химии, 2008. – Т.81. – Вып.1. – С.59-64.
8. Пацовский А.П. Научно-методические основы аналитического контроля пищевых красителей в алкогольных напитках / А.П. Пацовский Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Санкт-Петербург, 2002.

Patsovskiy A.A.

SOME ASPECTS OF THE PRODUCT QUALITY CONTROL SYSTEM

The main factor determining the quality of test results is their metrological support. Tests are a more general concept than measurements, which serve as one of the possible ways to obtain quantitative information during tests. When testing new types of products, as a rule, the question arises, how many samples from the batch must be tested to make sure that all technical requirements for the products are met or to obtain the values of the studied characteristics with a given accuracy and reliability. The answer depends on which indicators will be checked – measured or not measured.

Keywords: metrology, measurements, tests, accuracy, error, product quality control

УДК 664.31 + 658.56

Пацовский А.П.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЁРДОСТИ ГИДРИРОВАННЫХ ЖИРОВ

Аналитика в пищевой и перерабатывающей промышленности не имеет законченной системы обеспечения единства измерений, опирающейся на эталоны. Исходным средством измерения в данном случае могут составлять стандартные образцы или методики измерений, аттестованные в этом качестве. В данной работе приведена методология решения данной задачи на одном из примеров.

Ключевые слова: единство измерений; пищевая отрасль, методика

Воспроизведение размера единицы концентрации твёрдой фазы. Воспроизвести размер единицы концентрации можно с помощью синтезированной системы, содержащей твердый жир, гарантированно свободный от жидкой фазы, и жидкую фазу, гарантированно свободную от твердой фазы. В качестве первого компонента применено гидратированное до температуры плавления 70 °С растительное масло (подсолнечное, соевое, льняное это не имеет значение). Вторым компонентом использовано чистое оливковое масло, которое предварительно насыщено твердым жиром и отфильтровано от избытка жира [1].

За рубежом изготовители ЯМР – анализаторов концентрации твердой фазы в качестве стандартных образцов используют парафиновое масло, содержащее определенное количество пластика Celeron.

Передача размера единицы. Учитывая сравнительно небольшое количество рабочих приборов, потребное для отрасли, поверочная схема может быть двухступенчатой.

Представляется, что наилучшим средством передачи размера единицы от эталона рабочим приборам является анализатор содержания твёрдой фазы, основанный на ЯМР-методе. Это можно обосновать следующим образом.

Определение содержания твердой фазы в жирах методом импульсного ЯМР основано на том, что в твердом жире обмен энергией проходит значительно быстрее, чем в масле. Время спин – спиновой релаксации (t) для твердого жира составляет, примерно, 10 мкс, а для жидкого масла – около 100 мкс. Чтобы получить оптимальное соотношение сигнал к шуму, используют 90 – градусный импульс [2].

Исходное средство измерения (эталон) должен воспроизводить шкалу концентрации твердой фазы в смеси твердой и жидких компонентов в интервале от 0 до 1 с одной или двумя точками в зависимости от способа, реализуемого в ЯМР – анализаторе.

Методика проведения работы. Концентрация твердой фазы может быть измерена прямым и косвенным способами. В первом случае аналогично с методом постоянной волны (широкополосный ЯМР) используют сигнал только от жидкой фазы, воспроизводимый какой-либо жидкостью. Магнетизация в твёрдом жире снижается очень быстро: сигнал от твердой фазы через 70 мкс значительно меньше 0,1 % первоначального значения, поэтому рекомендуют использовать интервал времени 70 мкс как компромис между t твердой фазы и неомогенностью постоянного магнита. Неомогенность может быть выражена как интервал времени, в течение которого сигнал жидкой фазы уменьшается вдвое. Этот интервал времени составляет около 1 мкс и уменьшение магнетизации жидкой фазы за 70 мкс, таким образом, менее 1 %. Размер сигнала через 70 мкс после воздействия 90-градусным импульсом (L) пропорционален числу протонов в жидкой фазе. После расплавления образца размер сигнала пропорционален общему числу протонов. Если скорректировать сигнал по температурной зависимости равновесной магнетизации M_0 Q-фактора измерительного контура (с помощью сигнала от исходного образца жидкого масла при обеих значениях температуры) и пренебречь различием в концентрации протонов в жидкой и твердой фазах, концентрация твердой фазы $C_{tm}(T)$ при температуре T выразится формулой:

$$C_{tm}(T) = K * L_{ж,t} (1 - L_m / L_{ж}), \quad (1)$$

где $L_{ж,t}$ - размер сигнала от жидкой и твердой фаз соответственно;

$K^* = L_{ож} / L_{от}$ – отношение сигналов от исходного образца жидкого и твердого компонентов.

Исходные образцы в данном случае необходимы для:

воспроизведения размера единицы;

проверки линейности амплитудной характеристики анализатора;

определения температурной поправки [3, 4].

Сущность прямого измерения сигналов от жидкой и твердой фаз.

Концентрация твердой фазы в образце может быть найдена непосредственно по формуле:

$$C_{mm}(t) = \frac{S(t)}{S^*(t) - L(t)}. \quad (2)$$

Общее количество протонов в образце пропорционально размеру сигналов $S(t)$ и $L(t)$. Однако вследствие не нулевого запаздывания времени приемника невозможно измерить непосредственно сигналы $S(t)$ и $L(t)$, а только сигнал $[S'(t)-L(t)]$ через некоторое время после воздействия 90-градусным импульсом.

Предполагается, что существует фиксированное соотношение между начальным значением сигнала твердой фазы $S(t)$ и значением $S(t)'$ этого сигнала после времени запаздывания измерительного контура: $S(t)=fS(t)'$, где f – поправочный коэффициент. Отсюда:

$$C_{mm}(t) = \frac{fS(t)}{fS(t) + L(t)}. \quad (3)$$

Коэффициент f определяется падением магнетизации в течение времени запаздывания измерительного контура. Снижение магнетизации зависит от спин – спинового времени релаксации T_2 . Таким образом, и f зависит от T_2 . На значение T_2 влияет положение и расстояние между протонами и, особенно, их подвижность. Дефекты кристаллизационной решетки часто приводят к высокой подвижности молекул и в результате к возрастанию T_2 . Пищевые жиры, которые содержат большое количество различных триглицеридов, обнаруживают большие различия в значениях T_2 .

Значение T_2 , а значит и f , зависит от: состава жира, температуры жира (состав твердой фазы изменяется с температурой), кристаллической модификации (триглицериды могут кристаллизоваться в различные модификации – альфа, бета – прим. и бета). Следовательно, все эти факторы должны быть нормированы и войти в определение размера единицы.

Сильное переохлаждение часто ведет к менее упорядоченной альфа - модификации, которая постепенно переходит при более высокой температуре в бета – прим или бета. T_2 альфа- модификации часто по меньшей мере в 2 раза больше, чем бета - прим и бета модификаций.

Значение f определяют, используя исходные образцы с фиксированным содержанием твердой фазы. Коэффициент f может быть также определен, используя для сравнения косвенный метод. В таком случае, прежде чем начинать прямые измерения, на микропроцессоре устанавливают среднее значение f_c . Из различий в содержании твердой фазы, определенной прямым и косвенным методами, затем получают расчётное значение f_p , которое нужно использовать, чтобы получить одинаковое содержание твердой фазы по прямому и косвенному методам:

$$f_p = f_c \frac{S_k(1 - S_{np})}{S_{np}(1 - S_k)}. \quad (4)$$

Поскольку f является эмпирическим параметром, зависящим от аппаратуры, важное значение имеет стандартизация условий его работы, в частности, времени запаздывания и ширины импульса. Для проверки линейности амплитудной характеристики готовили 3 раствора жидкого масла, помещая в пикнометы соответственно 2,5; 5 и 7,5 мл каждого масла и доводя их до объёма 10 мл четыреххлористым углеродом. В пробирку для

измерения вводили 2 мл первого раствора и затем измеряли сигнал аппарата через 10 мкс и 70 мкс. Для каждого времени измерения делали по 5 последовательных отсчётов. По полученным данным рассчитывали среднее значение сигнала для каждой серии измерений через 10 и 70 мкс, а также члены регрессионного уравнения.

Для определения температурной поправки измеряли амплитуду сигнала от жидкого масла через 70 мкс при значениях температуры t_1 и t_2 .

Стандартизация прямого метода измерения может быть осуществлена, как указывалось выше, с использованием косвенного метода. Более целесообразно проводить стандартизацию по исходным образцам. Методика калибровки спектрометра в таком случае заключалась в подборе f – фактора таким образом, чтобы концентрация твердой фазы в образцах была воспроизведена на спектрометре с заданной точностью.

В результате проведенных исследований разработаны и прошли успешные испытания эталоны твёрдости гидрированных жиров. Полученные результаты легли в основу соответствующей методики измерения.

Список литературы

1. Certain aspects of the development and metrological certification of analytical methods Begunov A.A., Patsovskii A.P. Industrial Laboratory. 1999. – Т. 65. – №12. – С. 811-812.

2. Бегунов А.А. Метрология. Производство продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности/ А.А. Бегунов.-СПб.: ГИОРД, 2015.

3. Пацовский А.П. Научно-методические основы аналитического контроля пищевых красителей в алкогольных напитках / А.П. Пацовский Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Санкт-Петербург, 2002.

4. Пацовский А.П. К вопросу об обеспечении единства измерений в отраслях пищевой промышленности // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2019. - № 7. - С. 29 - 37.

Patsovskiy A.A.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR MEASURING THE HARDNESS OF HYDROGENATED FATS

Analytics in the food and processing industry does not have a complete system for ensuring the uniformity of measurements based on standards. The initial means of measurement in this case may be standard samples or measurement methods certified in this quality. This paper presents a methodology for solving this problem using one of the examples.

Keywords: *unity of measurements; food industry, methodology*

УДК 637.072

Петрова Т.А., Никитина Е.В.

ШТАММ LACTOBACILLUS PLANTARUM AG9 И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНЫЙ ЖИР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ СКВАШИВАНИЯ СМЕТАНЫ

Работа посвящена изучению воздеявая незаквасочного штамма Lactiplantibacillus (Lactobacillus) plantarum AG9, выделенного из силоса, на молочный жир при сквашивании сливок. Были протестированы варианты классической закваски для сметаны, монозакваски из Lactiplantibacillus (Lactobacillus) plantarum AG9, а также экспериментальная закваска на основе сметанной, но с добавлением штамма AG9 (соотношение 80:20%). Введение в состав классической сметанной закваски на основе штаммов Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis дополнительного незаквасочного штамма L. plantarum AG9 положительно скажется на сохранности молочного жира в продукте с высоким содержанием жира, что является перспективным с точки зрения увеличения срока хранения продукта.

Ключевые слова: *лактобациллы, молочнокислый продукт, сметана, молочный жир, окисление*

Сквашенные сливки, также известные как сметана и кислые сливки, являются традиционным молочным продуктом во многих странах и имеют множество применений. Она популярна в Европе (в меньшей степени в южной Европе), Восточной Европе и Австралии, а также в Северной Америке и Мексике; сметана в некоторых из этих стран является традиционным продуктом, в других пришедшим из других культур. Сметана также доступна в странах с международной кухней, но менее распространена в странах, где нет традиционного производства молока, таких как Западная Африка и Дальний Восток.

Сметана должна иметь слегка кисловатый маслянистый вкус, достигаемый за счет использования для сквашивания мезофильных заквасок со смешанными штаммами (DL-культура) LAB. Такие культуры содержат несколько штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *L. lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* (цитрат-положительный *L. lactis* subsp. *lactis*), а также различные виды и штаммы *Leuconostoc* [1]. Большинство производителей заквасочных культур предлагают большой выбор многокомпонентных заквасок, могут варьироваться типы культур, их соотношение, соответственно их свойства могут отличаться из-за баланса штаммов в разных культурах, а также из-за особенностей некоторых отдельных штаммов [2].

Для выполнения поставленной цели были использован штамм молочнокислых бактерий (МКБ) *Lactiplantibacillus (Lactobacillus) plantarum* AG9, он был выделены из силоса, описаны ранее [3]. Для изготовления сметаны использовали закваску для сметаны с видовым составом *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* (ООО «Лактосинтез», Москва, Россия) (СТО 05718133-011-2016).

Молочнокислые бактерии культивировали на среде MRS или MRSA (Himedia, India). Компоненты растворяли в воде, доводили pH 6.2 - 6.5, автоклавировали при 0.5 атм. в течение 20-30 минут. В качестве питательной среды для культивирования молочнокислых бактерий и получения стартовой культуры также использовали стерильное обезжиренное молоко фирмы Valio 0.05% жирности.

Для изготовления готового продукта получали ночную культуру экспериментальных штаммов, которые выращивали на обезжиренном молоке при 35 °С, в течение 16 ч и называли это стартовой культурой. Для получения готового продукта типа сметаны использовали стерилизованные сливки 10 и 20 % жирности («Домик в деревне», Россия), которые предварительно смешивали и получали сливки 15 % жирности, сливки нагревали до 32 °С. В соответствующее количества молока вносили стартовую культуру в количестве 5 % по объему молока. В случае сметаны использовали только сметанную закваску, в случае AG9 только закваску на его основе, при изготовлении сметаны с внесением AG9, закваску вносили в пропорции 80% сметанной закваски и 20 % AG9 закваски. Сквашивание проводили при температуре 32 °С в течение 16 ч, затем охлаждали, стабилизировали и хранили при 4-6 °С, анализ проводили через 1, 7 и 14 сут.

В результате роста молочнокислых бактерий и сбраживания находящейся в сливках лактозы в среде со сметанной закваской и в среде с закваской на основе *L.plantarum* AG9 накапливается комплекс ароматических веществ и молочная кислота, а также другие продукты жизнедеятельности, приводящие к увеличению показателя титруемой кислотности (Рис.1). Причем в среде со смешанной закваской титруемая кислотность держится на одном уровне в течении всего периода хранения при температуре 2-4 °С, что положительно влияет на органолептические характеристики кисломолочного продукта. Таким образом, применение классической сметанной закваски с внесением дополнительно штамма AG9 позволило снизить постзакислительные процессы, свойственные для кисломолочных продуктов в процессе хранения.

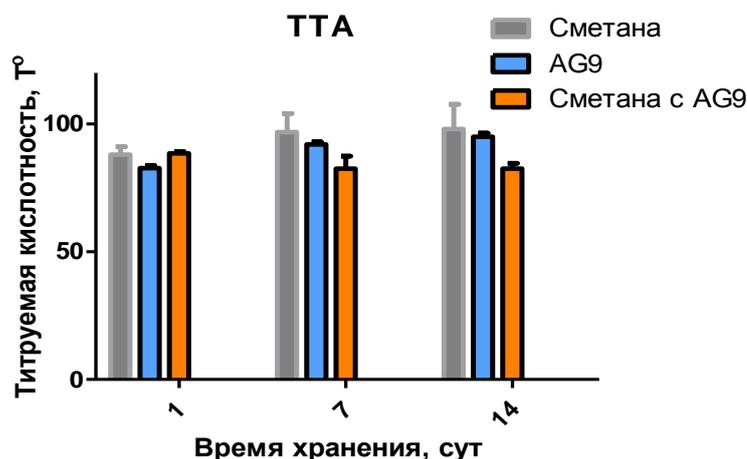


Рисунок 1 – Титруемая кислотность сметаны при варьировании закваски в процессе хранения

В последнее время уделяется большое внимание антиоксидантной активности кисломолочных продуктов. Авторы указывают на различные механизмы ее реализации в продуктах, подвергшихся ферментации [4-5]. В связи с этим интересным было выявить изменения окисленности молочного жира сметаны в процессе хранения при изменении состава классической закваски. Перекисное число служит количественным показателем присутствия первичных продуктов окисления перекисей и гидроперекисей, то есть окислительных изменений, происходящих в жирах. По величине перекисного числа можно судить только о начальной стадии окисления липидов, на которой образуются пероксиды и гидропероксиды, существенно не влияющие на органолептические свойства жира. По результатам исследований в процессе хранения в сметане со стандартной закваской этот показатель заметно выше остальных штаммов. В случае использования AG9 в моноварианте, повышение перекисного числа наблюдалось только через 14 дней хранения, но не выше контрольного варианта сметаны. В случае же совместного использования сметанной закваски и *L.plantarum* AG9 перекисное число остается неизменным все 14 дней хранения и не превышает 0,2 meq/kg (Рис. 2).

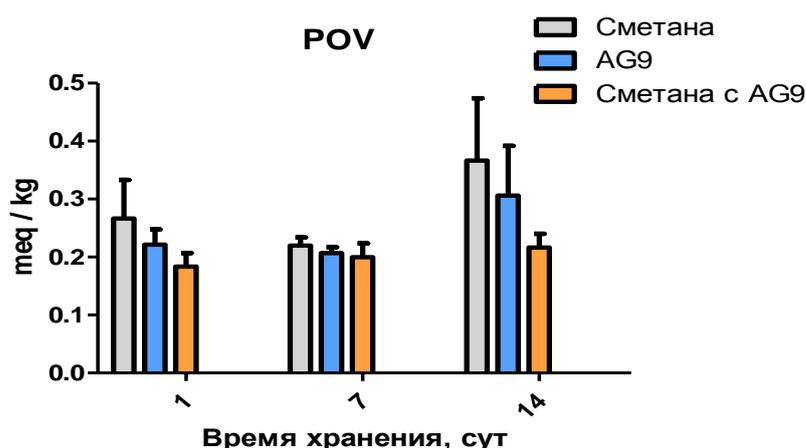


Рисунок 2 – Изменение перекисного числа (POV) сметаны при варьировании закваски в процессе хранения

Молочнокислые бактерии обладают липолитической активностью [6], поэтому был исследован уровень свободных жирных кислот в процессе хранения (рис.3). Уровень свободных жирных кислот в ферментированных сливках со сметанной закваской гораздо

выше чем в других образцах. По результатам исследования можно также сказать, что в сливках со смешанной закваской (80:20 %) показатель не изменяется.

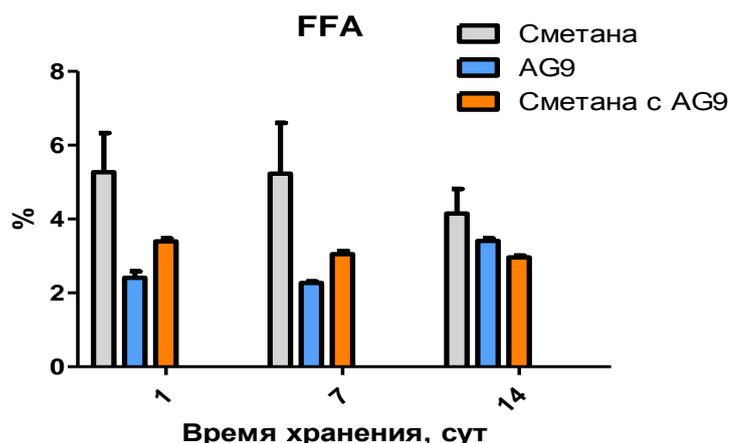


Рисунок 3 – Изменение количества свободных жирных кислот (FFA) в сметане при варьировании закваски в процессе хранения

Результатом воздействия реактивных форм кислорода в продуктах питания образуется малоновый альдегид (тест: тиобарбитуровое число). Излишнее накопление этого аддукта в пище может привести к появлению неприятного запаха, вкуса, а также может быть небезопасным с точки зрения попадания в организм человека и отрицательного воздействия на его здоровье. Наиболее количество малонового альдегида было зафиксировано в варианте опыта с классической закваской для сметаны на всем протяжении срока хранения. Меньше накапливалось малонового альдегида в варианте с монозакваской *L. plantarum* AG9. Наименьшее тиобарбитуровое число было в варианте со смешанной культурой для сметаны и AG9 (рис.4). Возможно, что применение в таком виде закваска проявила синергический эффект по выработке метаболитов, обладающих протекторным антиоксидантным действием.

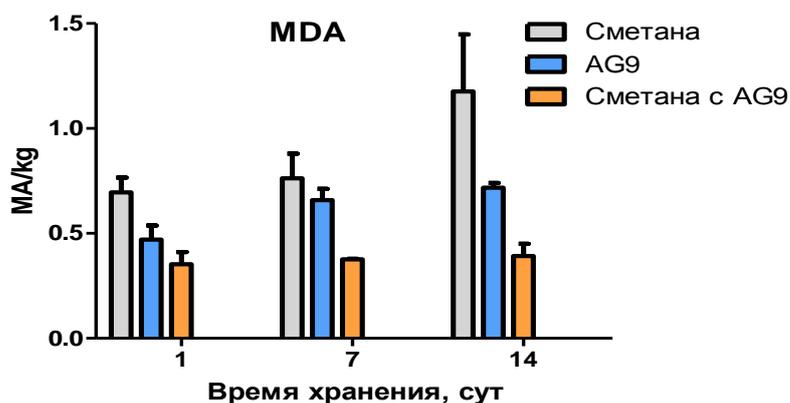


Рисунок 4 – Изменение количества малонового альдегида в сметане при варьировании закваски в процессе хранения

Ряд авторов указывают, но то что введение в классические закваски для изготовления молочных продуктов с высокой жирность дополнительно культуры незаквасочных штаммов оказывает влияние на жирно кислотный профиль продукта, особенно при хранении [7]. Выявленные изменения в степени окисленности молочного жира и накоплении продуктов его распада в сметане корректируются с помощью введения в закваску дополнительной незаквасочной культуры с более высокими антиоксидантными свойствами. Таким образом, введение в состав классической сметанной закваски на основе

штаммов *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis* дополнительного незаквасочного штамма *L. plantarum* AG9 положительно скажется на сохранности молочного жира в продукте с высоким содержанием жира, что является перспективным с точки зрения увеличения срока хранения продукта.

Список литературы

- 1 Tamime, A. Y., Skriver, A., Nilsson, L.-E. Starter cultures. In A. Y. Tamime (Ed.), *Fermented milks*. Oxford, UK: Blackwell Publishing. 2006.
2. Narvhus J. A., Ostby N., Abrahamsen R. K. Science and technology of cultured cream products: A review // *International Dairy Journal* 2019. - V.93 P.57-71.
3. Gavrilova E.A., Anisimova E., Gabdelkhadijeva A., Nikitina E., Vafina A., Yarullina D., Bogachev M., Kayumov A. Newly isolated lactic acid bacteria from silage targeting biofilms of foodborne pathogens during milk fermentation. // *BMC Microbiology*. - 2019. - V.19, P.1-12.
4. Донская Г.А. Антиоксидантные свойства молока и молочных продуктов: обзор // *Пищевая промышленность*. 2020. № 12. С. 86–91.
5. Nikitina E., Petrova T., Vafina A., Ezhkova A., Yahia, Monyr Nait, Kayumov A. Textural and Functional Properties of Skimmed and Whole Milk Fermented by Novel Lactiplantibacillus plantarum AG10 Strain Isolated from Silage // *Fermentation*. – 2022. - V.8(6), 290.
6. Китаевская С.В. Изучение способности молочнокислых бактерий продуцировать липолитические ферменты // *Вестник технологического университета*. – 2015. – Т.18, №18ю. - С.256-258.
7. Khademi F., Shahram Naghizadeh Raesi, Younesi M., Motamedzadegan A., Rabiei K., Shojaei M., Rokni H., Falsafi M. Effect of probiotic bacteria on physicochemical, microbiological, textural, sensory properties and fatty acid profile of sour cream // *Food and Chemical Toxicology*. – 2022. – V.166, № 113244.

Petrova T.A., Nikitina E.V.

STRAIN LACTOBACILLUS PLANTARUM AG9 AND ITS EFFECT ON MILK FAT WHEN USED FOR SOUR CREAM FERMENTATION

The work is devoted to the study of the cultivation of non-starter strain Lactiplantibacillus (Lactobacillus) plantarum AG9, isolated from silage, on milk fat when squeezing cream. Variants of classical sour cream starter, mono-starter from Lactiplantibacillus (Lactobacillus) plantarum AG9, and experimental sour cream-based starter but with addition of AG9 strain (80:20% ratio) were tested. The introduction of additional non-starter strain L. plantarum AG9 into the composition of classical sour cream starter based on strains Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diovar. diacetylactis will have a positive effect on preservation of milk fat in high-fat products, which is promising in terms of increasing the shelf life of the product.

Keywords: lactobacilli, lactic acid product, sour cream, milk fat, oxidation

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00025

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00025.

УДК 664.66

Плотников Д.А., Буракова Л.Н., Попов В.Г.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Современные тенденции в употреблении населением функциональной и специализированной продукции увеличиваются с каждым годом, ассортимент которой позволяет создавать конкурентные условия фирм-производителей на рынке, что приводит к увеличению использования местного растительного сырья для разработок комплексных пищевых добавок с направленным профилактическим действием и уменьшению доли применения синтетического сырья. Основным условием для производства функциональной продукции является внесение добавок в её состав. На основе статистических данных потребление хлебобулочных изделий населением Российской

Федерации 116 кг в год на душу населения, что является существенным показателем при выборе основы для производства продукции функционального назначения.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, функциональный продукт, растительное сырье.

В последние годы большое внимание уделяется обогащению витаминами, макро- и микронутриентами, комплексными пищевыми добавками хлебобулочные изделия для придания лечебных, профилактических и функциональных свойств.

Основными направлениями разработки функциональных и специализированных хлебобулочных изделий является профилактика сердечно-сосудистых заболеваний, поддержание иммунитета и антиоксидантное действие.

В настоящее время выполнен ряд исследований в области разработки хлебобулочных изделий функциональной направленности. Данные работы подразделяются на несколько основных видов по функциональному компоненту:

- продукты с включением композиции, состоящие из сырья растительного и животного происхождения;
- продукты с добавлением биологически активных добавок;
- продукты, включающие в свой состав порошки/экстракты растительного происхождения.

К виду работ, с использованием порошка/экстракта растительного происхождения можно отнести работу Стаценко Е.С., Литвиненко О.В., Корнева Н.Ю. и Покотило О.В. В качестве обогащающего компонента, используемого при производстве функционального хлебобулочного изделия, используется белково-витаминно-минеральный ингредиент, полученный на основе пророщенного соевого зерна, в количестве 20% от массы муки и направлено на повышение содержания белка, жира, ряда витаминов (В₁, В₂, В₄, Е) и минеральных веществ (К, Р, Са, Mg) [1].

Получение порошкообразной добавки из растительного сырья представлено в исследованиях Шахрай Т.А., Лисовой Е.В., Викторовой Е.П., Воробьевой О.В. и Жане М.Р. В качестве технологии производства была использована обработка сырья в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (2450 МГц) и получением продукта с высоким содержанием пищевых волокон и антиоксидантов [2].

Основными элементами работы Суворовой Е.А., Мацейчик И.В., Корпачевой С.В., Ткач А.Н. является использования инфракрасной сушки порошка моркови и тонкодисперсного порошка яичной скорлупы, которые позволяют повысить витаминно-минеральный состав, улучшить структурно-механические и органолептические свойства исходного продукта. Использование БАД в качестве функционального ингредиента описано в исследовании Наумовой Н.Л., Цейликман В.Э., Бец Ю.А. и других, в качестве которой выступал 96,6%-ый спиртовой раствор ресвератрола, к основным свойствам которого относятся противовоспалительное, антиканцерогенное, кардиозащитное и антиоксидантное действие. Технология добавление компонента происходит на стадии замеса теста [3].

Основные этапы производства КПД представлены на рисунке 1.

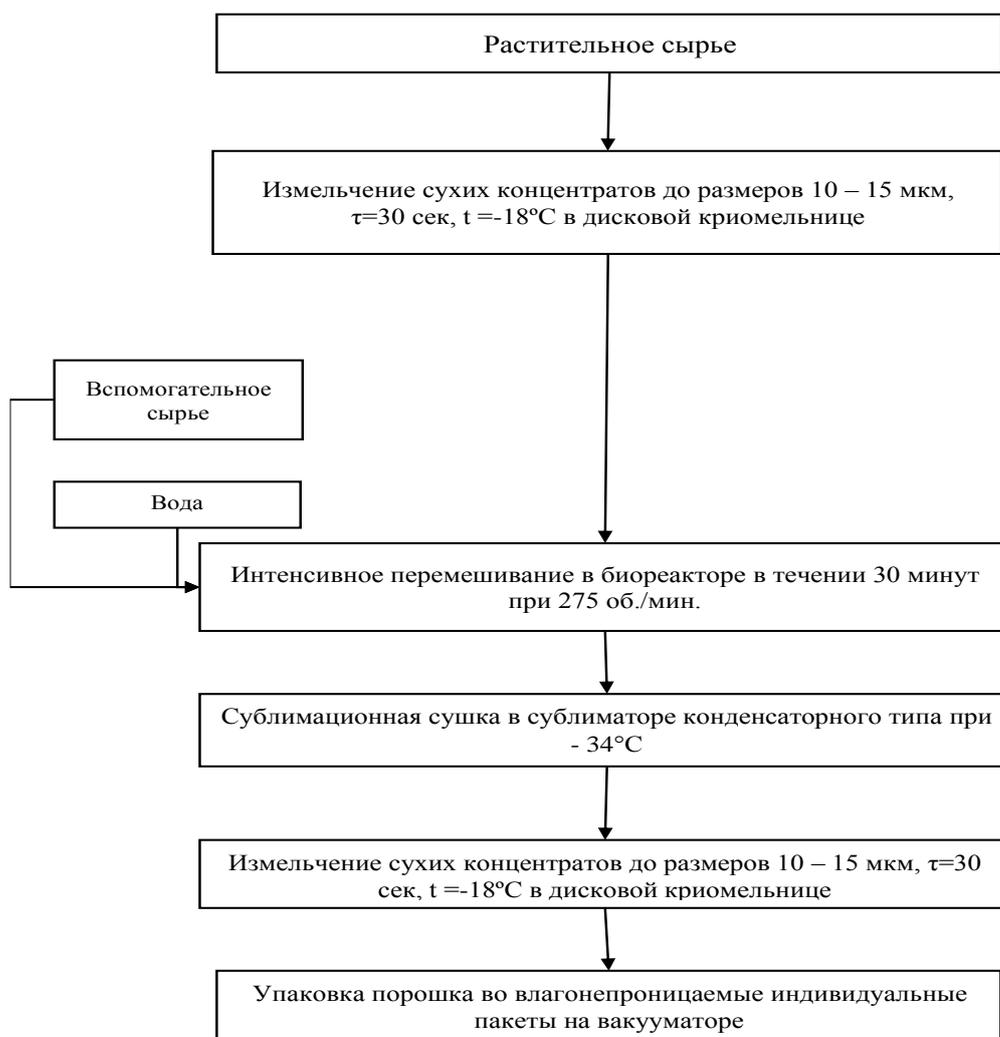


Рисунок 1 - Технологическая схема производства комплексных пищевых добавок

Таким образом, в ходе анализа в области разработок функциональных хлебобулочных изделий, можно выделить основные тенденции:

- увеличение белково-витаминно-минерального состава продукции можно достичь путем использования в качестве функционального ингредиента как натурального растительного сырья, так и биологически активных добавок;
- в качестве технологии производства применяется обработка сырьевых ресурсов путем использования электромагнитного поля сверхвысокой частоты;
- использование функционального ингредиента в порошкообразной форме остается одной из основных технологий по производству продукции, обладающей профилактическим эффектом.

Технология, представленная на рисунке 1, является оптимальной для производства порошкообразных форм добавок для включения в продукцию функционального назначения. Дальнейшие исследования предполагают подбор растительного сырья для производства комплексных пищевых добавок (КПД) и внесения в рецептуру пищевого продукта. В данном случае добавка будет относиться к первому виду работ.

Список литературы

1. Способ получения обогащенных хлебобулочных изделий [Текст]: пат. 2725490 Рос. Федерация : МПК А21D 2/36 / Стаценко Е.С., Литвиненко О.В., Корнева Н.Ю., Покотило О.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт сои". - № 2019135581; заявл. 05.11.19; опубл. 02.07.20, Бюл. №19.

2. Способ производства функционального сдобного хлебобулочного изделия [Текст]: пат. 2764553 Рос. Федерация : МПК А21D 2/36 / Шахрай Т.А., Лисовая Е.В., Викторова Е.П., Воробьева О.В., Жане М.Р.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия". - № 2021114560; заявл. 21.05.21; опубл. 18.01.22, Бюл. №2.

3. Хлебобулочные изделия с функциональными свойствами (варианты) [Текст]: пат. 2773405 Рос. Федерация : МПК А21D 2/36, А21D 13/00 / Наумова Н.Л., Цейликман В.Э., Цейликман О.Б., Бец Ю.А., Ковалева Е.Г., Миронов М.А., Алкубелат Р.С.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)». - № 2021123820; заявл. 11.08.21; опубл. 03.06.22, Бюл. №16.

Plotnikov D.A., Burakova L.N., Popov V.G.
MODERN TECHNOLOGIES OF BAKERY PRODUCTS WITH THE ADDITION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES

Modern trends in the use of functional and specialized products by the population are increasing every year, the range of which allows creating competitive conditions for manufacturers in the market, which leads to an increase in the use of local vegetable raw materials for the development of complex food additives with targeted preventive action and a decrease in the share of synthetic raw materials. The main condition for the production of functional products is the addition of additives to its composition. Based on statistical data, the consumption of bakery products by the population of the Russian Federation is 116 kg per capita per year, which is an essential indicator when choosing the basis for the production of functional products.

Keywords: bakery products, functional product, vegetable raw materials.

УДК 664.6:614.3:664.013.8

Полякова С.П.
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНАЛОГОВ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Современные технологии позволяют использовать растительный белок вместо животного для создания новых продуктов питания. Созданы кондитерские изделия на основе изолята горохового белка

Ключевые слова: растительные белки, изолят горохового белка, кондитерские изделия.

В современном мире пересматриваются принципы производства и потребления продуктов питания. Использование альтернативных белков в различных продуктах питания востребовано потребителями, и определяется в основном, такими факторами, как растущая урбанизация, популяризация здорового образа жизни, повышение уровня вегетарианского движения, развитие технологий и рост объемов производства альтернативных белков, изменение потребительского поведения, характеризующееся ответственным потреблением и производством, а также решением проблемы голода, инновации в пищевых технологиях.

Использование растительных аналогов продукции животного происхождения при производстве продуктов питания – тренд развития современной пищевой промышленности. В отчете ФАО по продовольственной безопасности и питания в мире за 2020 г отмечается не только актуальность и востребованность среди потребителей рационов питания с преобладанием растительного белка, но и показано, что такое питание снижает издержки, связанные с охраной здоровья и социальные издержки, связанные с выбросами парниковых газов [1]. Рынок растительных белков является быстро растущим сегментом, развитие которого определяется такими факторами, как рост венчурных инвестиций в компании, производящие альтернативные белки, инновации в пищевых технологиях, высокая пищевая ценность альтернативных белков. Для инвесторов рынок альтернативных белков привлекателен еще и с точки зрения социально ответственных и зеленых инвестиций. Рынок альтернативных продуктов питания, в которых животные белки будут

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

заменены на растительные должен достичь не менее 290 миллиардов долларов к 2035 году [2]. Прогнозируется, что к 2035 году каждая десятая часть мяса, яиц, молочных продуктов и морепродуктов, потребляемых во всем мире, будет производиться из альтернативных растительных белков [3]. К 2035 году 95% самых популярных блюд в мире можно будет приготовить с использованием ингредиентов на основе альтернативных белков [2].

Качество питания в настоящее время является основой национальной безопасности, крайне важно обеспечить производство и реализацию продукции, которая не навредит здоровью человека, животного и экологии. Так как растительный белок начал внедряться в продукцию питания недавно, относительно всеми привычных продуктов питания, ещё не до конца исследована степень пользы и вероятности вреда на организм человека при употреблении растительного белка.

Современные технологии позволяют использовать растительный белок вместо животного, что позволяет не только изменить качество итогового продукта, но и увеличить свойства и количество продуктов питания.

В НИИ качества, безопасности и технологии специализированных пищевых продуктов ФГБОУ ВО «РЭУ им.Г.В.Плеханова» ведутся разработки инновационных продуктов, содержащих растительный белок.

Бобовые являются традиционным источником белка. Белки из растений, таких как горох, фасоль, соя, чечевица и нут, содержат почти все незаменимые аминокислоты. Бобовые белки характеризуются легкой растворимостью в воде, нейтральных солевых и слабых щелочных растворах, что делает белок более доступным для организма человека и животных. Семена бобовых содержат в 2-3 раза больше белка, чем зерновые. В настоящий момент растительные белки полностью не могут заменить животные, в связи с тем, что в животных преобладает множество незаменимых аминокислот. Возможно, технологии дойдут до того уровня, чтобы синтезировать в лабораторных условиях незаменимые аминокислоты, но пока что в пищевую промышленность внедряются наиболее витаминизированные и насыщенные растительные белки в объёме, доступном для нынешнего времени. Более того, растительные белки положительно влияют на органолептические свойства продукции, такие как цвет, запах, вкус, консистенция и т.д., тем самым являясь для потребителя признанными для употребления. В современной пищевой индустрии растительные белки редко используются в виде основного ингредиента, как правило они применяются как заменители более дорогого животного белка, в качестве структурообразователей, а так же для удержания в продукте большего количества воды. Это обусловлено связывающим и стабилизирующим свойствами растительных белков, с помощью которых можно получить пищевые массы однородной текстуры из несмешиваемых друг с другом жиро- и водорастворимых компонентов.

На сегодняшний день рынок растительных белков представлен преимущественно соевым белком, представленный на рынке ингредиентов в виде концентрата – очищенного до 70% белка, изолята (от 80% белка), а так же соевой муки. Изолят горохового белка может стать альтернативой соевому белку, т.к. в отличии от сои не является аллергеном. В связи с этим мы считаем, что разработка кондитерских изделий на основе изолята горохового белка является актуальной.

В НИИ качества, безопасности и технологии специализированных пищевых продуктов ФГБОУ ВО «РЭУ им.Г.В.Плеханова» разработана технология пастильных изделий, в которых вместо яичного белка используется растительный заменитель – изолят белка гороха, получен патент на способ производства пастильного изделия на основе растительных белков. Основными ингредиентами нового пастильного изделия являются: изолят горохового белка, сахар белый, пюре яблочное. Это не только расширяет ассортимент существующих кондитерских изделий, но и позволяет увеличить круг их потребителей – такие изделия могут употреблять веганы и приверженцы здорового образа жизни, стремящиеся сократить потребление животных белков за счет растительных, а

также люди с аллергией на куриный белок – один из 14 основных аллергенов подлежащих контролю в соответствии с ТР ТС 022/2011.

Технология пастильного изделия на основе горохового изолята заключается в следующем: изолят замачивается в воде, смешивается с яблочным пюре и сахаром, затем сбивается. Полученная масса отсаживается в формы или на листы и высушивается при температуре 40-100⁰С до нужной влажности в течение нескольких часов. Полученные изделия извлекают из форм и выстаивают. Изделия могут быть нарезаны, поверхность может быть оформлена сахарной пудрой или другим способом. Готовые изделия должны храниться в упакованном виде для предотвращения изменения их влажности.

Технология пастильных изделий на основе изолята горохового белка не требует применения специального оборудования.

Прямых аналогов разрабатываемому продукту – нет. На рынке кондитерских изделий представлен традиционный продукт - пастила.

Ориентировочная себестоимость пастильного изделия на основе изолята горохового белка: 1 кг 650-750 руб. (Основные конкуренты – 975–1475 руб.).

В лабораторных условиях разработаны несколько вариантов пастильных изделий с разным соотношением изолята горохового белка, сахара и яблочного пюре со следующими характеристиками: влажностью – от 5,5 до 12%, содержанием белка – от 10 до 30% , плотностью – от 0,3 до 0,8. Органолептические показатели таких изделий при всем их своеобразии были высоко оценены дегустаторами - вкус и запах изделий признаны свойственными данному наименованию продукта, посторонние привкус и запах не отмечены, цвет изделий различается в зависимости от соотношения ингредиентов и технологии производства и может быть от светло-бежевого до светло-коричневого, консистенцию изделий можно варьировать от мягкой, затяжистой до хрустящей, легко поддающейся разламыванию. Внутренняя структура изделий пенообразная, имеет равномерную пористость от мелкопористой до крупнопористой.

В лабораторных условиях разработан прототип пастильного изделия, который является готовым продуктом, а также может являться матрицей для последующей разработки линейки других пастильных изделий за счет применения различных видов фруктового пюре. Помимо этого, в исходную матрицу могут быть внесены различные добавки. За счет использования структурообразователей возможно снизить или полностью заменить сахар натуральными сахарозаменителями.

Данные кондитерские изделия могут вырабатываться различной формы. Цвет – от светло-бежевого до светло-коричневого. Структура изделий может быть пористой или более плотной в зависимости от соотношения компонентов в рецептуре и температуры обработки.

Список литературы

1. Отчёт по результатам проведения маркетингового исследования рынка белковых концентратов и текстурированных белковых веществ (код ТН ВЭД 2106) государств-членов Европейского союза // МПА. – М., 2019 – С. 8-39;
2. Мировой рынок альтернативных белков достигнет 290 миллиардов долларов к 2035 году // Boston Consulting Group: [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.bcg.com/press/24march2021-global-food-market> (дата обращения: 24.03.2021);
3. Рынок альтернативного белка по типу и применению — глобальный прогноз до 2029 г. // МПА. – М., 2022 – С. 10-15;
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утверждён решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 880). Москва, - 2011;

Polyakova S.P.
**NEW APPROACHES TO THE TECHNOLOGIES OF PRODUCTS BASED ON PLANT
ANALOGUES OF ANIMAL RAW MATERIALS**

Modern technologies make it possible to use vegetable protein instead of animal protein to create new food products. Confectionery products based on pea protein isolate have been created

Keywords: vegetable proteins, pea protein isolate, confectionery.

УДК 631.86/ 633.11

Прохорова Л.Н., Иванов Д.А., Селюнин В.В.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

В агроклиматических условиях Чувашской Республики изучено влияние биопрепаратов на урожай и качество зерна озимой пшеницы при ее возделывании по no-till технологии. Выявлено, что предпосевная обработка семян Азолоном Ж, НитроЗлаком и Эффектом-Био достоверно увеличивает урожайность зерна в среднем на 0,22-0,58 т/га и содержание клейковины в нем на 1,5-2,2 %.

Ключевые слова: биопрепарат, озимая пшеница, зерно, урожайность, клейковина.

В настоящее время перед сельскохозяйственными товаропроизводителями нашей страны по-прежнему стоит задача по увеличению объемов производства экологически чистого зерна высокого качества, а также сохранение и воспроизводство плодородия обрабатываемых земель [1-7]. Стремиться к этому можно путем совершенствования технологии возделывания зерновых культур, которая направлена на снижение энергоемкости, сокращение трудовых и материальных затрат, и научно-обоснованного использования биопрепаратов, способствующих стимуляции роста и развития растений за счет биологического оздоровления почв, фиксации атмосферного азота и повышения доступности почвенных макро- и микроэлементов [8-14].

Цель работы – изучение возможности применения биопрепаратов при возделывании озимой пшеницы по технологии no-till на малогумусовых и деградированных дерново-подзолистых, серых лесных почвах и выщелоченных черноземах в климатических условиях Чувашии для увеличения урожая и качества зерна.

В качестве объекта исследования выступила мягкая озимая пшеница районированного сорта Московская 39, семена которой перед посевом были обработаны биопрепаратами «Азолен Ж», «НитроЗлак» и «Эффект-Био». Контрольный вариант был без обработки. Технология no-till основывалась на «прямом» посеве по стерне ячменя посевным комплексом Амазоне в первых числах сентября. Минеральные удобрения вносили из расчета на запланированную урожайность 3 т/га. Операции по уходу за посевами были общепринятыми для почвенно-климатических условий республики.

Результаты опытов показали, что предпосевная обработка семян биопрепаратами способствовала получению более ранних дружных всходов, формированию большей наземной вегетационной массы по сравнению с контрольным вариантом и, как следствие, увеличению урожайности и повышению качества зерна (таблица 1-2).

Таблица 1 – Урожайность зерна, т/га

Почвы	Варианты опыта			
	Контроль	Азолен Ж	НитроЗлак	Эффект-Био
Дерново-подзолистая	2,48	2,75	3,06	2,87
Серая лесная	2,60	2,84	3,10	2,97
Выщелоченный чернозем	2,82	3,04	3,25	3,15

Таблица 2 – Содержание клейковины, %

Почвы	Варианты опыта			
	Контроль	Азолен Ж	НитроЗлак	Эффект-Био
Дерново-подзолистая	20,2	22,0	21,8	21,7
Серая лесная	21,4	23,3	23,2	23,0
Выщелоченный чернозем	23,6	25,8	25,5	25,3

В ходе проведения исследований была выявлена следующая закономерность: чем беднее гумусом почва, тем больший эффект возникает от применения биопрепаратов. Объясняется это тем, что на малогумусовых и деградированных почвах корням культурных растений дополнительно приходится противостоять патогенной почвенной микрофлоре. Что не позволяет в полной мере реализовать свой генетический потенциал. Использование микробиологических препаратов способствует биологическому оздоровлению почв и дополнительной стимуляции ростовых процессов растений.

В целом, для увеличения урожайности и повышения качества зерна при использовании технологии no-till целесообразным является предпосевная обработка семян озимой пшеницы биопрепаратами «Азолен Ж», «НитроЗлак» и «Эффект-Био».

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Экологическое обоснование применения минимальной обработки почвы / А.В. Артизанов, В.С. Большакова, А.И. Волков // Современные проблемы медицины и естественных наук. – Йошкар-Ола, 2019. – С. 265-267.
2. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии // А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3-7.
3. Волков, А.И. Подбор культуры для возделывания после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2022. – С. 6-8.
4. Волков, А. Получение дешевого кормового зерна кукурузы / А. Волков, Л. Прохорова, В. Селюнин // Комбикорма. – 2021. – № 7-8. – С. 57-59.
5. Волков, А.И. Прямой посев после сахарной свеклы // А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, К.В. Богданов // Сахарная свекла. – 2022. – № 3. – С. 31-33.
6. Волков, А.И. No-till технология при возделывании ячменя / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 3-6.
7. Мамаева, И.В. Экологические аспекты внедрения ресурсосберегающего способа обработки почвы / И.В. Мамаева, А.Г. Селюнина, А.И. Волков // Современные проблемы медицины и естественных наук. – Йошкар-Ола, 2019. – С. 296-298.
8. Прохорова, Л.Н. Влияние no-till на сохранность растений озимой пшеницы / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Р.А. Шабалин // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России. – Чебоксары, 2022. – С. 90-92.
9. Прохорова, Л.Н. Качество ячменного зерна / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 81-84.
10. Прохорова, Л.Н. Передовой опыт применения no-till в севооборотах / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, А.С. Степанов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. – Солёное Займище, 2021. – С. 588-591.
11. Сивандаев, М.В. Теоретические основы использования «прямого» посева / М.В. Сивандаев, А.А. Ефремов, А.И. Волков // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – № 2-2. – С. 105-108.
12. Смирнов, А.Н. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.
13. Степанов, В.В. Внедрение нулевой технологии при возделывании сельскохозяйственных культур / В.В. Степанов, А.О. Соловьев, А.И. Волков // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – № 2-2. – С. 108-111.
14. Kulikov, L.A. Action of biostimulant and microfertilizer at cultivation of corn on grain in agro-climatic conditions of the Chuvash Republic / L.A. Kulikov, A.I. Volkov, N.A. Kirillov // The Fifth European Conference on Agriculture. – 2015. – С. 22-27.

Prohorova L.N., Ivanov D.A., Selyunin V.V.
USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN CULTIVATION WINTER WHEAT

In the agro-climatic conditions of the Chuvash Republic, the influence of biological preparations on the yield and grain quality of winter wheat during its cultivation using no-till technology was studied. It was revealed that pre-sowing seed treatment with Azolen Zh, NitroZlak and Effect-Bio significantly increases grain yield by 0.22-0.58 t/ha and gluten content in it by 1.5-2.2%.

Keywords: biological product, winter wheat, grain, productivity, gluten.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00078

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00078

УДК 637.3

Пузикова А.И.
**ПРИМЕНЕНИЕ АЦИДОФИЛЬНОЙ ПАЛОЧКИ НЕВЯЗКИХ КУЛЬТУР В
ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ**

Одной из перспективных технологий сыроделия является чеддеризация сырной массы; желательна, чтобы чеддеринг состоялся как можно быстрее. В статье рассматривается возможность использования ацидофильной палочки для интенсификации процесса чеддеринга. В качестве заквасок использовали бактериальный концентрат АиБи ЛцЛС 30.11 и закваску ацидофильной палочки с невязкой БК-Углич-АНВ в соотношении 5:1. Чеддеризация сырной массы с использованием заквасочной культуры с ацидофильной палочкой, время чеддеризации сократилось на 2-4 часа. Оптимальная кислотность сыворотки 65-70°Т (рН 5,45-5,50), для термической обработки требуется вода. Сыр, выработанный с применением ацидофильной палочки невязких культур, соответствует требованиям ГОСТ по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: технология, ацидофильная палочка, сыр.

Обеспечение населения доброкачественными продуктами питания является не только социальной, но и важнейшей государственной проблемой страны. Значительная роль в ее реализации отводится молочной промышленности, в том числе ее сыродельной отрасли.

В последние годы в сыроделии произошли принципиальные изменения. На новую основу перешли взаимоотношения между производителями продукции и поставщиками сырья, сменилась форма собственности большинства заводов. Следствием глубоких структурных преобразований явились новые подходы предприятий к ассортиментной политике, проводимой в ряде регионов и направленной на активизацию выработки сыров без созревания. Производство этих сыров на предприятии позволяет:

- значительно ускорить оборот денежных средств по сравнению с твердыми созревающими сырами;
- повысить рентабельность производства;
- расширить ассортимент вырабатываемой продукции.

Сыр – уникальный продукт, все самые полезные компоненты молока переходят в него и содержатся в концентрированном виде. Одними из наиболее ярких представителей сыров без созревания являются сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы.

В настоящее время в производстве сыра чеддеризация сыра является одной из наиболее перспективных технологий. К таким сырам относятся: «Чеддер», «Чешир», «Дерби», «Моцарелла», «Проволоне», «Качкавал», «Чечил», «Сулугуни», «Халуми» и другие. В результате чеддеризации сыр становится вязким, казеин трансформируется и

становится более легкоусвояемым, сокращаются сроки выдержки. Несмотря на очень короткие сроки созревания, сыр имеет ярко выраженный сырный вкус.

При чеддеризации активно молочнокислое брожение. Образовавшаяся молочная кислота вызывает выход кальция из параказеинового комплекса, и сырная масса приобретает слоисто-волокнистую структуру. Классическими заквасками для чеддеризации являются *Lactococcus lactis* и *Lactococcus cremoris*. Для интенсификации процесса кислотообразования в состав закваски вводят *Lactococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricum*, *Lactobacillus helveticum*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* и другие [1], при этом данные об использовании лактобактериальной кислоты отсутствуют.

Во-первых, ацидофильная палочка, является сильнейшим подкислителем. Максимальная кислотность отдельных штаммов достигает 300-400Т, что соответствует 3-3,5% молочной кислоты. Она сквашивает молоко в течение 3-4 часов. Из всех микроорганизмов, используемых для интенсификации процесса чеддеризации, наиболее эффективными являются только *Lactobacillus bulgaricum*; кислотообразующее действие *Lactococcus thermophilus*, *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus casei* менее выражено по сравнению с ацидофильными палочками [5]. Таким образом, можно ожидать, что чеддеризация при использовании заквасок с ацидофильной палочкой будет происходить значительно быстрее, чем при использовании классических заквасок.

Во-вторых, полезность продуктов из ацидофильной палочки неоспорима. Этот микроорганизм является пробиотической культурой, то есть способен жить в кишечнике и оказывать благотворное влияние на здоровье человека [1]. Важным фактором пробиотического действия *L. acidophilus* является способность продуцировать молочную кислоту (более 90% всех продуктов углеводного обмена) и антибактериальные вещества (бактериоцины). Эти вещества обладают высоким антагонистическим действием и подавляют широкий спектр патогенных и условно-патогенных бактерий, в том числе стафилококков (включая *Staphylococcus aureus*) [1,5].

В нашей стране из всех сыров, произведенных по технологии чеддеризации, наиболее популярны сулугуни, качкавал, косичка, чечил и др.

В статье рассматриваются виды сыров. Термическую обработку проводят путем плавления сырной массы в горячей воде при температуре 75-85°C, при этом сырная масса прогревается до 58-60°C [2]. В готовом продукте присутствует заквасочная микрофлора. Известно, что бактериоцины ацидофильных палочек характеризуются термостабильностью и способностью проявлять активность в широком диапазоне pH [5]. Поэтому в этих продуктах даже после термической обработки содержатся вещества, которые будут способствовать нормализации микрофлоры кишечника, то есть эти продукты можно отнести к функциональным продуктам. Бактериоцины, присутствующие в продукте, подавляют порчу микроорганизмов, действуя как естественные консерванты.

Цель статьи – описать технологию производства сыра высокой биологической ценности с использованием ацидофильной палочки для ускорения чеддеризации сырной массы.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: проанализировать качество сырья для производства сыра [3], определить основные параметры использования ацидофильной палочки для чеддеризации сырной массы, выбрать оптимальный способ формирования сырной массы и оценить качество готового продукта.

Результаты и обсуждение

Для производства сыра использовались следующие виды сырья: молоко (ГОСТ Р 31449-2013); ферментация (ГОСТ 34372); молокосвертывающий ферментный препарат животного происхождения (ГОСТ 34353); хлористый кальций (ГОСТ Р 55973) и соль пищевая (ГОСТ 13830).

Молоко должно быть качественным, поэтому оценивалось качество сырого молока. Исследуемое молоко соответствовало требованиям ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое» Технические условия.

В качестве заквасок использовали бактериальный концентрат АиВи ЛиЛС 30.11 (производство ООО «Зеленые Лини», Москва) и ацидофильно-кислотную закваску невязкого БК-Углич-АНВ (производство ФГБУН «Экспериментальная биофабрика», г. Углич).

Обе закваски являются активными подкислителями. *Lactococcus lactis ssp lactis* и *Streptococcus thermophilus*, входящие в состав ЛиЛС 30.11, в качестве основных кислотообразователей способствуют интенсивному молочнокислому процессу, ароматообразующий стрептококк *Leuconostoc mesenteroide* придает продукту выраженный приятный аромат, *Lactobacillus casei* обладают высокой биологической активностью. Их можно использовать в качестве иммуностимуляторов. Кроме того, казеиновая палочка обладает умеренным протеолитическим действием, что способствует формированию более выраженного сливочного вкуса.

Перед сгущением в молоко концентраты активировали по технологии, предусмотренной инструкцией по приготовлению заквасок.

Проверяли органолептические показатели, время сквашивания, кислотность, бактериальную чистоту и состав микрофлоры. По всем показателям закваска соответствовала нормативно-техническим требованиям [1].

В качестве молокосвертывающего препарата использовали сычужный фермент, обладающий хорошими технологическими и безопасными характеристиками [4], пригодный для чеддеризации сырной массы. Хлорид кальция используется для оптимизации сычужного фермента и получения сгустка хорошего качества. Соль является консервантом и влияет на вкус сыра.

При разработке технологии производства нового сыра с использованием ацидофильных бактерий определяли время и температуру коагуляции и чеддеризации, значение кислотности сыворотки в конце чеддеризации, внешние признаки готовности сырной массы к дальнейшей термомеханической обработке. Также были опробованы два способа формования сырной массы: обработка в воде и в сыворотке.

Технологический процесс начинается с оценки качества сырья. Для производства сыров высокой биологической ценности используют сырье с повышенным содержанием белка и СОМО, что обеспечивает высокий выход и качество продукции и повышает активность заквасочных микроорганизмов. Молоко должно содержать небольшое количество соматических клеток и бактерий, что обеспечивает высокий выход и качество продукта, повышает его безопасность для потребителя.

Далее молоко фильтровали и отправляли на временное резервирование и дозревание при 8-12°C, до повышения кислотности до 20-21Т. Затем молоко нагревали до 35-40°C, сепарировали, проводили нормализацию по жирности с учетом массовой доли белка и пастеризовали.

Пастеризацию молока проводили при температуре 70-72°C в течение 15 секунд. Затем охлаждали до температуры 34±2°C, затем вносят 0,7-1,5% закваски (бактериальные концентраты ЛиЛС 30.11 и БК-Углич-АНВ в соотношении 5:1), хлористый кальций в виде 40% раствор (из расчета 10-40 г безводной соли на 100 кг молока) и сычужный фермент в виде 1% раствора.

Коагуляцию проводили при 34±2°C в течение 30-35 минут. Затем сгусток нарезали кубиками с ребром 10-15 мм. Формирование сырного зерна продолжается 10-20 минут, при этом зерно аккуратно вымешиваем.

Второй нагрев проводили при 36-38°C в течение 8-10 минут. Затем зерно сушится в течение 15-20 минут. Второй нагрев можно осуществить путем нагревания части сыворотки, взятой из бани. Размер зерна должен быть 6-10 мм.

Для чеддеризации сырной массы удаляли часть сыворотки (70-80%), формировали слой и прессовали в ванне или пресс-тележке под слоем сыворотки при 36-38°C в течение 3±0,5 часов. При использовании традиционных заквасок время чеддеризации составляет 5-7 часов, то есть *Lactobacillus acidophilum* и *Lactobacillus casei* способствуют сокращению сроков производства сыра.

Готовность сырной массы определяют расплавлением сырной массы: кусок сыра размером 10x1x1 см помещали в горячую воду температурой 90-95°C на 1-2 мин. При растяжении готовый сыр образует длинные нити. Внешним признаком зрелости является наличие глазков, образовавшихся в массе при созревании. Кислотность сыворотки должна быть 65-70Т (рН 5,45-5,50).

После чеддеризации сырную массу нарезали на кусочки размером 2-3 см и выкладывали в кастрюлю с подогретой до 75-80°C водой или сывороткой. Массу вымешивали до получения однородной пастообразной консистенции и затем проводили формирование.

Особенность этих сыров в том, что они могут иметь разную форму. Формовать сыр необходимо в виде небольших сырных головок массой 50-100 г, что может привлечь покупателей, в том числе детей.

Сырную массу солили в рассоле концентрацией 18-20% в течение 5-10 минут. При более длительной выдержке продукты очень соленые. Температура 8-12°C.

При оценке качества сыра определяли его органолептические, физико-химические и микробиологические показатели; которые соответствовали требованиям технических регламентов и стандартов.

Вывод

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что ацидофильная палочка сократила время чеддеризации на 2-4 часа. При этом готовый продукт не испортился, несмотря на то, что ацидофильная палочка – активный подкислитель. Оптимальная кислотность сыворотки 65-70Т (рН 5,45-5,50).

Наиболее целесообразно плавить сыр в воде, так как этот сыр обладает лучшими органолептическими показателями.

Сыр, произведенный с использованием ацидофильных палочек, соответствует требованиям. Кроме того, использование *Lactobacillus acidophilum* и *Lactobacillus* повышает его биологическую ценность, что позволяет рекомендовать его в качестве продукта функционального питания.

Список литературы

1. ГОСТ 34372-2017 – Бактериальные закваски для производства молочных продуктов. Общие технические условия, Технологические инструкции по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на молочных предприятиях.
2. Кашина, Э.Д. Чеддеризация сырной массы: основные параметры и физико-химические процессы, Чизмак и маслопроизводство, 3, 2016. – С.22-23.
3. Любимов, А.И. Технологические свойства молока черно-пестрых коров нового генотипа. Зоотехника, 1, 2015. – С.19-21.
4. Мякконосов, Д.С. Перспективы использования микробных заменителей химозина в сыроделии / Д.С. Мякконосов, Д.В. Абрамов, Э.Г. Овчинникова, Т.Е. Мюнхенева // Чизмак. и маслопроизводство, 4, 2019. – С.14-17.
5. Свириденко, Г.М., Молочные лактококки как основной кислотообразующий компонент / Г.М. Свириденко, О.М. Шухалова // Молочная промышленность, 4, 2019. – С.30-33.

Puzikova A.I.
**APPLICATION OF NONVISCIOUS CROPS ACIDOPHILE STICKS IN THE
PRODUCTION OF CHEESES WITH CHEDDARIZED**

One of the promising technologies for cheese making is cheddarization of cheese mass; it is desirable that the cheddaring take place as quickly as possible. The article discusses the possibility of using an acidophilus stick to intensify the cheddaring process. The bacterial concentrate AiBi LiLS 30.11 and the acidophilus acidophilus starter with a residual BK-Uglich-ANV were used as starter cultures in a ratio of 5:1. Cheddarized cheese mass using a starter culture with an acidophilus acidophilus, the cheddaring time was reduced by 2-4 hours. The optimal acidity of whey is 65-70°T (pH 5.45-5.50), water is required for heat treatment. Cheese produced with the use of acidophilus bacilli of non-viscous cultures meets the requirements of GOST in terms of organoleptic and physico-chemical parameters.

Keywords: *technology, acidophilus bacillus, cheese.*

УДК 651.52:633.854.78

Пургина Е. А., Жаркова С. В.
**ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ
КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

В статье представлены результаты сортоиспытания раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника. За стандарт был принят районированный сорт Кулундинский 1 местной селекции. Наблюдения проводились в 2021-2022 гг. в засушливых условиях Кулундинской зоны Алтайского края. Наиболее приспособленным к местным условиям из имеющегося набора является сорт Забава. При длине периода вегетации, практически равной контрольному сорту, он обеспечил прибавку урожая в годы исследований до 0,13 т/га, несколько не уступая ему, а даже превышая показатели по крупности семян. Практический интерес представляет гибрид Горфилд, удачно сочетающий скороспелость с продуктивностью.

Ключевые слова: *подсолнечник, сорт, гибрид, продуктивность, урожайность, период вегетации, масса 1000 семян*

Подсолнечник – ценная масличная культура в Российской Федерации. На долю подсолнечного масла в России приходится более 90% от всех растительных масел. Источником масла являются семена. В семенах современных сортов и гибридов содержится 50% масла и более, кроме того, более 16% протеина.

Масло подсолнечника относится к группе полувысыхающих с йодным числом 112-114 (количество йода, присоединяемого к 100 г масла). Обладает высокими вкусовыми качествами и используется преимущественно для пищевых целей. По усвояемости организмом и вкусовым качествам оно уступает лишь сливочному маслу. Особую ценность для организма в подсолнечном масле представляют линолевая кислота, полинасыщенные жирные кислоты, фосфатиды, витамины А, Д и Е.

Популярность подсолнечника обусловлена широким ассортиментом товаров, получаемых из него: масло, маргарин, кондитерские изделия, рыбные консервы, корма для животноводства и т.д. Без растительного масла не обходятся медицина, консервная и маргариновая промышленность.

Подсолнечный жмых (от 28 до 35% от массы семян в виде побочного продукта переработки) является прекрасным концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных. В 1 кг жмыха содержится 1,1 кормовой единицы и 390 г переваримого протеина. Кроме того, в состав жмыха входит до 10% жира и около 20% углеводов.

Сухие корзинки, лузга также находят практическое применение. Зеленая масса в фазу цветения хорошо силосуется. Из поливидовых посевов получается хороший силос. Подсолнечник ценен как медонос. С 1 га его посевов можно получить до 30 кг меда [1].

Среди всех видов растительного масла именно подсолнечное – самое распространенное в России. Наша страна является одним из мировых лидеров по урожаю подсолнечника. Широкий интерес к подсолнечнику проявляется и на Алтае. Здесь подсолнечник возделывается на площади около 700 тыс. га, однако урожайность остается невысокой – 0,6 – 1,5 т/га. Увеличение валового производства маслосемян подсолнечника должно осуществляться за счет совершенствования технологий его возделывания с учетом современных требований.

Немаловажное значение в получении высоких и стабильных урожаев оказывают достижения селекции. В Алтайском крае рекомендовано к использованию пять сортов подсолнечника, в то же время разрешено использовать внесенные в реестр по России.

Появление новых сортов и гибридов всегда вызывает особый интерес, но для широкого их использования в производстве необходимо дать оценку по комплексу хозяйственных признаков: биометрическим показателям, показателям продуктивности, продолжительности периода вегетации, и др.

Цель исследования – изучить раннеспелые сорта и гибриды подсолнечника различного происхождения, дать им оценку по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях Кулундинской степи Алтайского края.

Исследования проводили в условиях Кулундинской зоны Алтайского края. Опытный участок расположен на территории Кулундинской СХОС ФГБНУ ФАНЦА (Ключевский район Алтайского края) в 2021-2022 гг.

В мае 2021 года наблюдался недобор осадков (27,8% от среднемноголетних) при температуре, превышающей на 3,6°C среднемноголетние показатели. Июнь был увлажненным. Период роста и развития в июле проходил при недостаточном увлажнении при температуре, близкой к среднемноголетним показателям. В августе сложились удовлетворительные условия для созревания (осадков выпало 67,6% от нормы, температура на 1°C выше нормы).

В мае 2022 года по влагообеспеченности и температурному режиму показатели схожи с предыдущим годом. В июне температура превышала среднемноголетний показатель, а количество осадков выпало на 6,4% меньше нормы. Количество осадков в июле и августе было удовлетворительным при температуре, близкой к норме.

Можно отметить, что в 22 году сложились более благоприятные (по сравнению с 2021г) условия для роста и развития, а также формирования урожая подсолнечника в условиях Кулундинской степи Алтайского края.

Почвы места проведения исследований – каштановые супесчаные с содержанием гумуса менее 2,5%, подвержены ветровой эрозии.

Объект исследований – сорта и гибриды подсолнечника одной группы спелости различного эколого-географического происхождения.

Оценивали три раннеспелых сорта и 2 гибрида. За стандарт был принят районированный сорт Кулундинский 1 местной селекции. Посев четырехрядковый. Общая площадь делянки – 40 м², площадь учетной – 10 м², повторность – трёхкратная, размещение вариантов – рендомизированное.

При закладке опыта, наблюдений и проведении учетов руководствовались методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2]. В течение вегетационного периода растений контролировали показатели роста и развития подсолнечника. Отмечали даты наступления и вхождения в полную фазу развития: всходы, образование корзинки, цветение, созревание.

Высоту растений определяли в фазу цветения, на трех повторностях опыта для 50 растений с делянки (по 25 растений на двух рядках). Перед уборкой замеряли диаметр корзинок на 50 растениях с делянки на трех повторениях опыта. Учет урожая в опыте проводили путем срезания корзинок вручную с последующим обмолотом комбайном Seedmaster. При уборке урожая отбирали образцы для определения засоренности и влажности. Урожайность приводилась к 100% чистоте и 12% влажности семян [3].

Определяли массу 1000 семян.

В опыте предшествеником подсолнечника являлся чистый пар. Последнюю обработку почвы в пару проводили осенью плоскорезом ОПТ-3-5 на глубину 12 – 14 см. После схода снега проводилось закрытие влаги луцильником БИГ-3. Далее предпосевная обработка КПП-2,2 с катком на 6-8 см. Посев проводили в начале второй декады мая сеялкой ССТВ-4, на глубину 6 см. Норма высева – 5кг/га.

В результате проведения исследований нами были получены данные, представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Характеристика сортов и гибридов подсолнечника

Сорт/ гибрид	Продолжительность вегетационного периода, сут.		Высота растений, см		Диаметр корзинки, см		Масса 1000 семян, г		Лузжистость, %		Урожайность, т/га	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Кулундинский 1	98	99	90,7	97,8	16,0	17,5	80,6	93,0	23,5	26,2	0,49	0,98
Забава	100	100	107,0	112,4	16,7	19,8	94,2	96,0	24,0	25,7	0,62	1,10
Казачий	100	110	106,3	107,3	17,7	16,7	44,9	45,4	21,1	23,3	0,49	1,12
Горфилд F1	104	112	102,3	104,7	18,0	15,3	44,9	46,7	22,8	24,9	1,45	0,84
ЕС Белла F1	107	111	105,7	109,0	19,0	17,3	31,1	38,8	22,0	24,1	0,56	1,47

Для формирования урожая подсолнечника 2021 год был удовлетворительным, не равномерность выпадения атмосферных осадков за вегетацию и высокий температурный режим значительно повлияли на развитие и формирование подсолнечника.

Продуктивность сортов подсолнечника варьировала от 4,9 ц/га на Кулундинском 1 до 6,2 ц/га на Забаве. Прибавка урожайности на Забаве по отношению к контролю составила 1,3 ц/га. По массе 1000 семян преимущество над всеми имел сорт Забава местной селекции (более 90 г).

Урожайность раннеспелого гибрида Горфилд достигала 14,5 ц/га, гибрид ЕС Белла показал значительно меньшую продуктивность 5,6 ц/га. По массе 1000 семян Горфилд также имел преимущество над гибридом ЕС Белла.

Среди сортов сорт Забава по многим показателям имел преимущество.

Большинство показателей хозяйственно-ценных признаков и продуктивности в 2022 году улучшились, в том числе, благодаря сложившимся оптимальным погодным условиям. В этом году наибольшую урожайность среди исследуемых образцов дал гибрид ЕС Белла (+4,9 ц/га к контролю). По массе 1000 семян лидирует сорт Забава (96 г).

Таблица 2 - Показатели хозяйственно-ценных признаков сортов и гибридов подсолнечника, средние за 2021-2022 гг

Сорт/ гибрид	Продолжительность вегетационного периода, сут.	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Масса 1000 семян, г	Лузжистость, %	Урожайность, т/га
Кулундинский 1	98,5	94,3	16,7	86,8	24,9	0,74
Забава	100	109,7	18,0	95,1	24,9	0,86
Казачий	105	106,8	18,0	45,2	22,2	0,81
Горфилд F1	108	103,5	18,5	45,8	23,9	1,15
ЕС Белла F1	109	107,4	19,6	35,0	23,1	1,02

Анализируя средние за 2 года биометрические показатели сортов и гибридов, можно сделать следующие выводы (таблица 2). Высота растений подсолнечника сорта Забава была максимальной среди исследуемых образцов. По диаметру корзинки преимущество имел

гибрид ЕС Белла. Более высокое значение показателя массы 1000 семян имел сорт Забава. Исследуемые гибриды по отношению к контролю оказались более урожайными. Прибавка составила от 2,8 ц/га на ЕС Белле до 4,1 ц/га на Горфилде.

Таким образом, в результате проведенной работы в засушливых условиях степи были определены даты наступления фаз роста и развития, продолжительность вегетационного периода, биометрические показатели и показатели продуктивности раннеспелых сортов и гибридов подсолнечника разного происхождения.

Наиболее приспособленным к местным условиям из имеющегося набора является сорт Забава. При длине периода вегетации практически равной контрольному сорту, он обеспечил прибавку урожая в годы исследований до 0,13 т/га, несколько не уступая ему, а даже превышая показатели по крупности семян.

Представляет практический интерес гибрид Горфилд, удачно сочетающий скороспелость с продуктивностью.

Короткий вегетационный период в Кулундинской зоне ограничивает использование более продуктивных, по сравнению со скороспелыми сортами и гибридами подсолнечника. Даже в Западной подзоне Кулунды, где обеспеченность теплом наивысшая в Алтайском крае наиболее распространены раннеспелые сорта подсолнечника.

Список литературы

1. Сорта и технологии возделывания подсолнечника в Алтайском крае (рекомендации). Россельхозакадемия, Сибирское отделение, ГНУ АНИИСХ, ООО «Агросибраздолье», Барнаул, 2009. – 101 с.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: учебное пособие / под ред. М.А. Федина. – Москва, 1983. – Вып. 3. – 184 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд; доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Purgina E. A., Zharkova S. V.

CHARACTERISTICS OF SUNFLOWER VARIETIES AND HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE KULUNDA STEPPE OF THE ALTAI TERRITORY

The article presents the results of variety testing of early maturing sunflower varieties and hybrids. The zoned variety Kulundinsky 1 of local selection was adopted as the standard. Observations were carried out in 2021-2022. in arid conditions of the Kulunda zone of the Altai Territory. The most adapted to local conditions from the available set is the Zabava variety. With the length of the growing season, almost equal to the control variety, it provided an increase in yield during the years of research up to 0.13 t/ha, not inferior to it at all, and even exceeding the parameters in terms of seed size. Of practical interest is the Gorfield hybrid, which successfully combines early maturity with productivity.

Keywords: sunflower, variety, hybrid, productivity, yield, vegetation period, weight of 1000 seeds

УДК 664.664.9

Ражина Е.В., Смирнова Е.С.

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, КАК ЭЛЕМЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Пекарские товары относятся к числу широко употребляемых населением России. Они являются составной в ежедневном меню для большинства людей, выступая в качестве одного из ключевых элементов поступления энергии и питательных веществ. В качестве одного из вариантов оздоровления пищевого рациона населения выступает использование в производстве хлебобучных изделий нетрадиционных для этого культур, при этом, имеющих значительный процент легкоусвояемого белка, витаминов и минеральных веществ (инулин, олигофруктоза, продукты переработки морских водорослей и масла семян льна, овса, сахарной свеклы, пастернака, расторопши и т.д.).

Ключевые слова: хлеб, сырье, ассортимент, ценность, растительные компоненты

К настоящему времени характерной чертой развития отрасли хлебопечения является создание принципиально новых продуктов, которые могут улучшить показатели здоровья человека. С этой целью находят широкое распространение функциональные добавки, благодаря которым улучшаются качественные и пищевые параметры хлеба, значительно увеличивается ассортимент, выпускаемой продукции, а также повышаются технологические свойства [1,2].

Внесение в рецептуру биологически ценного сырья для повышения ценности хлебных и кондитерских изделий, а также с целью увеличения содержания микронутриентов, в последние годы является одной из многообещающих разработок зарубежных и отечественных ученых [3].

Создание и развитие новых технологий и расширение с их помощью линейки специализированных хлебобулочных изделий является актуальной задачей. Внесение в состав рецептуры хлебобулочных изделий натуральных природных биологически активных веществ дает возможность усовершенствовать химический состав продукта, а также придать ему новые вкусовые свойства и сделать его более конкурентоспособным на рынке [4].

Насыщение хлебобулочных изделий и выпечки натуральными веществами имеет преимущество перед продуктами, полученными в результате микробиологического или химического синтеза, так как все полезные элементы, присутствующие в их составе, представлены в виде природных соединений и имеют ту форму, которая лучше всего усваивается организмом. Корень цикория характеризуется насыщенным химическим составом и имеет лечебно-профилактическое назначение. По углеводному составу цикорий в значительной степени представлен инулином, который является диетическим сахаром, но также содержит такие сахара, как левулоза (10-20%) и фруктоза (4-10%). Горький вкус придает глюкозид интибин, содержание которого не превышает 0,2%. Плоды цикория характеризуются исключительно уникальным химическим составом, а продукты их переработки обладают лечебно-профилактическими характеристиками. Корни цикория, возделываемого в России, содержат до 60% инулина, белки, сахара: левулозу (10-20%) и фруктозу (4,5-9,5%), пектин, липиды, холин, гликозид-интибин (0,2%), а также цикориевую, хлорогеновую, яблочную, лимонную и винную кислоты. Цикорий содержит 33 минеральных элемента, витамины А, Е, РР и группы В. В процессе исследований ученые выявили, что при использовании порошка корня цикория удается не только максимально приблизиться к гармоничному составу хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, но и добиться выпуска изделий с более высоким качеством [5].

По данным Р.Т. Тимаковой, яблоки это значительный ресурс пищевых волокон, пектина, водорастворимых витаминов, органических кислот, дубильных веществ, эфирных масел, флавоноидов и минеральных веществ. Именно поэтому плоды играют роль ценного источника витаминов и способны покрыть до 15% физиологических потребностей человека. Как отмечает исследователь, при использовании продуктов из фитосырья можно улучшить качество муки, скорректировать ее хлебопекарные свойства, а также повысить функциональную направленность и пищевую ценность готовых изделий за счет насыщения пектиновыми веществами путем внесения яблочных фитопорошков или яблочного экстракта. Польза пектина обусловлена способностью комплексного действия на органы желудочно-кишечного тракта, пищеварительной и кровеносной систем, наличием выраженных регенерирующих, вяжущих и противовоспалительных свойств [6].

Толмачева Т.А. и ученые предлагают в качестве добавки применять лен. При этом авторы работы отмечают полезные характеристики этого сырья. Льняное семя богато растительным белком, сбалансированным по аминокислотам и превосходящим белок зерновых и бобовых культур, пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами В1, В2, В6, фолиевой кислотой, лигнанами (фитоэстрогенами), минеральными солями, особенно калием, магнием и цинком. Полисахариды семян льна придают льняной муке хорошие влагоудерживающие свойства и повышают качественные

характеристики хлебобулочных изделий. Наилучший вариант для содержания льняного семени в хлебопекарной смеси, как показали результаты исследований ученых- 5-20% [7].

Также одним из видов сырья, которое становится все более популярным после семян льна, является овес. Продукты из зерен овса очень востребованы в современной кулинарии. Продукты из овса можно встретить в различных кухнях мира. По мнению Н.Г. Батуры и Н.Н. Типсиной, зерно овса характеризуется весьма значительным химическим и биологическим составом, который очень полезен для здоровья человека. Зерно овса содержит практически весь спектр витаминов (тиамин, рибофлавин, холин, пантотеновую кислоту, пиридоксин, фолат, кобаламин, теобромин, каротин и каротиноиды, фолиевую кислоту. По данным литературных источников, в 100 г изделий с добавлением овсяной муки содержится почти треть суточной нормы витамина В1, более 20% витамина В9. Так, например, в 100 г овсяного хлеба содержится: калия 142 мг, кальция 66 мг, магния 37 мг, натрия 447 мг, фосфора 126 мг, железа 2,7 мг, марганца 0,94 мг, меди 209 мкг, селена 24,6 мкг, цинка 1,02 мг. Овсяный хлеб и хлебобулочные изделия показаны людям, имеющим заболевания поджелудочной железы, печени и сердечно-сосудистой системы. Как показали результаты исследований, внесение овсяных хлопьев в технологическую линию тостового хлеба способствует сохранению свежести в среднем на 50% без изменения условий хранения. Авторами было установлено, что в случае обогащения продукта овсяными хлопьями доза витаминов и микроэлементов увеличивается в среднем в 2-2,5 раза [8].

В итоге, в структуре потребительского спроса населения России хлебобулочные изделия занимают ведущее положение среди продуктов питания. Они являются элементом повседневного рациона для большинства покупателей, выступая в качестве одного из основных источников энергии и питательных веществ. За счет введения в рецептуру функциональных добавок происходит не только расширение спектра выпускаемой продукции, но и улучшаются характеристики готового продукта.

Список литературы

1. Козлова, Е. И. Анализ ассортимента функциональных хлебобулочных изделий / Е. И. Козлова, Н. А. Строева // Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров : Сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции, Курск, 05 апреля 2018 года / Отв. редактор А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 99-102.
2. Шелехова, А. А. Функциональные добавки в хлебопекарном производстве / А. А. Шелехова, Е. С. Смирнова // Инновационные технологии переработки и хранения продукции АПК : Сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола, Екатеринбург, 27 мая 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 71-72.
3. Науменко, Н. В. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н. В. Науменко, О. Е. Штанько, Е. А. Ашмарина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6. – № 3. – С. 5-11.
4. Современные технологии специализированных хлебобулочных изделий / С. Бабаназарова, З. А. Канарская, В. М. Гематдинова [и др.] // Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук : Сборник научных трудов по материалам XXIV международной научной конференции, Санкт-Петербург, 12 октября 2019 года. – Санкт-Петербург: Центр Научных Публикаций Международной Объединенной Академии Наук, 2019. – С. 9-10.
5. Науменко, Н. В. Использование нетрадиционных видов растительного сырья в технологии производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Н. В. Науменко, О. Е. Штанько, Е. А. Ашмарина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6. – № 3. – С. 5-11.
6. Тимакова, Р. Т. Оценка качества пшеничного хлеба, обогащенного натуральным яблочным сырьем / Р. Т. Тимакова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2020. – № 2(44). – С. 22-28.
7. Сортные особенности льна-долгунца и качество хлебобулочных изделий / Т. А. Толмачева, И. И. Дмитриевская, Ю. Б. Белопухова [и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – Т. 8. – № 4(27). – С. 150-157.
8. Батура, Н. Г. Изучение влияния применения овсяных хлопьев в производстве тостового хлеба на качество готовых изделий / Н. Г. Батура, Н. Н. Типсина // Научно-практические аспекты развития АПК :

E.V. Razhina, E.S. Smirnova

PLANT RAW MATERIAL AS A FUNCTIONAL NUTRITION ELEMENT IN BAKERY PRODUCTION

Bakery goods are among those widely used by the population of Russia. They are an integral part of the daily menu for most people, acting as one of the key elements in the supply of energy and nutrients. One of the options for improving the diet of the population is the use in the production of bakery products of non-traditional crops for this, while having a significant percentage of easily digestible protein, vitamins and minerals (inulin, oligofructose, seaweed products and linseed, oat, sugar beets, parsnips, milk thistle, etc.).

Keywords: bread, raw materials, assortment, value, vegetable components

УДК 338.43

Резниченко И.Ю.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В АПК

Функционирование предприятий агропромышленного комплекса в современных условиях развития сельского хозяйства немыслимо без внедрения инструментов экологического менеджмента, позволяющего снизить нагрузку на экосистему и повысить продуктивность и эффективность, устойчивость работы предприятий.

Ключевые слова: экологический менеджмент, принципы, экологическая эффективность

Деятельность предприятий агропромышленного комплекса осуществляется в современных условиях в рамках определенных требований нормативных и законодательных документов. Это касается не только выпуска конкурентоспособной, качественной и безопасной продукции, устойчивого развития, но и соблюдение правил и условий воздействия на окружающую среду. Растущее воздействие загрязнений на экологию, неграмотное и неэффективное использование отходов производства, ресурсов, незнание основных принципов экологического менеджмента приводит к ухудшению экосистемы.

Функционирование предприятий агропромышленного комплекса, осуществляемое в рамках соблюдения действующих стандартов в области экологического менеджмента, позволит не только сократить негативную нагрузку на экосистему, снизить риски для будущего поколения, но и повысить эффективность работы предприятий, реагировать на изменение экологических условий и достичь намеченных результатов в области систем экологического менеджмента. Анализ и систематизация информационных данных позволила выделить некоторые основные направления по практическому применению инструментов экологического управления в системе АПК (рис.1)

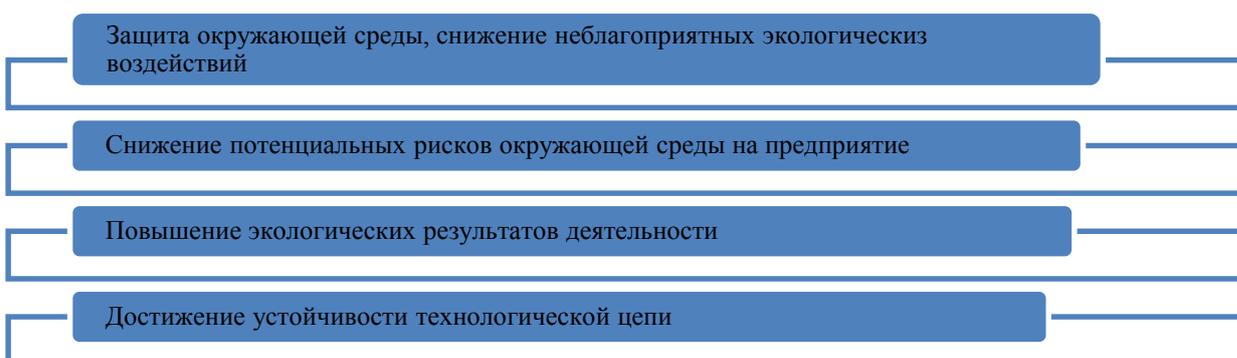


Рисунок 1 – Факторы успеха развития предприятий АПК

Отмечена важность инвестиционных проектов, как составляющих бизнес- проект агропромышленного предприятия [1]. Экологическая оценка инвестиционного проекта рассматривается на всех стадиях технологической цепи.

Предложены современные экологические аспекты в рамках органического земледелия, щадящие технологические решения по обработке земель, что окажет положительное влияние на экологическую безопасность и не окажет вредного воздействия на обслуживающий персонал [2].

Среди экономических аспектов выделены такие как государственно-частное партнерство, с помощью которого можно минимизировать риски, в том числе экологические, за счет их перераспределения между участниками. Среди форм экономических аспектов отмечены: делегирование управления и концессии [3]. Предложена модель интегрированной системы, совмещающая и систему экологического менеджмента, установлены информационные требования для ее функционирования. Показана практическая значимость для предприятий на основе результатов оценки критериев ее эффективности [4]. Показана эффективность использования при внедрении элементов системы менеджмента качества, инструментов квалиметрического анализа и методов бережливой концепции с целью снижения рисков в технологии производства [5].

Таким образом, совершенствование системы экологического менеджмента, внедрение инструментов и методов управления рисками, принципов бережливого производства в отношении экосистем, позволит предприятиям АПК повысить экспортный потенциал, получить конкурентные преимущества управленческого характера, что скажется на эффективности работы в условиях рынка.

Список литературы

1. Зеленская Т. Г., Степаненко, Е. Е., Мандра, Ю. А., Окрут, С. В. Экологические аспекты органического земледелия //Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – №. 3. – С. 51-56.
2. Семернина Д. Д., Вронская А. О., Богатырев Н. И. Экологические аспекты применения электромагнитных аппаратов в АПК //Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2021. – С. 390-392.
3. Савон Д. Ю., Колотырин К. П., Романов А. В. Повышение экологической эффективности перерабатывающей промышленности АПК на основе экономических инструментов //Экономика в промышленности. – 2019. – Т. 12. – №. 3. – С. 305-315.
4. Вайскрובה Е.С., Барышникова Н.И. Разработка интегрированной системы управления на пищевом предприятии//Техника и технология пищевых производств. 2018. - Т. 48.- № 1.- С. 132-142.
5. Reznichenko I.Yu., Chistyakov A.M., Ustinova Yu.V. Quality management of the enriched flour confectionery with application of the qualimetric analysis//В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. - С. 22006.

Reznichenko I.Yu.

ENVIRONMENTAL ASPECTS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

The functioning of enterprises of the agro-industrial complex in modern conditions of agricultural development is unthinkable without the introduction of environmental management tools that reduce the burden on the ecosystem and increase the productivity and efficiency, sustainability of enterprises.

Keywords: *environmental management, principles, environmental efficiency*

УДК 637.344.8

Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю., Лещукова Ю.К.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ СЛИВОЧНОГО ЛИКЕРА

В статье представлены исследования возможностей использования молочной сыворотки в технологии сливочного ликера, который бы удовлетворял потребности населения в молочных продуктах и в йоде.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, сливочный ликер, технология.*

В наше время проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи.

В организации сбалансированного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Молоко — один из важнейших продуктов питания человека. Особенно оно полезно для детей, беременных, кормящих женщин и людей пожилого возраста. Молоко и великое множество молочных продуктов вносят разнообразие в питание, улучшают вкус, повышают питательность нашей пищи и имеют огромное диетическое и целебное значение. Академик И. П. Павлов говорил: «...Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко... пища, приготовленная самой природой, отличающаяся легкой удобоваримостью и питательностью, по сравнению с другими видами пищи...»

В настоящее время учеными России и зарубежных стран активно ведутся исследования в разработке качественно новых продуктов, которое бы не только удовлетворяли физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняли бы профилактические и лечебные функции. В разработке новых алкогольных напитков на молочно-сливочной основе объединит в себе производство молочной и ликероводочной промышленности, сохранит полезные свойства молока и улучшит вкусовые свойства спирта. В последние годы объемы производства и потребления алкогольных напитков в стране растут устойчивыми темпами.

Расширение ассортимента ликероводочных напитков на молочно-сливочной основе и их употребление взамен преобладающих в настоящее время на рынке напитков, не имеющих пищевой ценности, будет способствовать укреплению здоровья населения, повышению защитных функций организма от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды. В связи с этим возникает необходимость в использовании молочно-сливочных компонентов при разработке нового ликера.

В настоящее время на российском потребительском рынке в широком ассортименте представлены молочно-сливочные ликеры большей частью зарубежных производителей. Производство молочно-сливочных ликеров является сложным многоступенчатым процессом с использованием дорогостоящего оборудования, в результате чего возрастает себестоимость выпускаемой продукции. В условиях жесткой конкуренции, дорогостоящая технология снижает интерес отечественных производителей в выпуске таких напитков. Тем не менее, российские производители осваивают выпуск сливочных ликеров на импортной готовой сливочной основе или используют обезжиренное сухое молоко для производства молочных ликеров. Стойкость при хранении молочных ликеров является другой проблемой производителей, но для создания стабильной и стойкой при хранении эмульсии такого вида технология предусматривает менее сложный и дорогостоящий технологический процесс, чем представляет большой интерес для нашего производителя.

Актуальностью данных исследований является разработка технологии ликерного напитка с использованием молочной сыворотки.

Исходя из вышеизложенного целью работы являлось расширение ассортимента ликероводочных напитков на основе молочной сыворотки, так как на сегодняшний момент является актуальным и востребованным переработка вторичных ресурсов на молокоперерабатывающих предприятиях.

В настоящее время на российском рынке преобладают ликеры западного производства. Ассортимент ликеров российского образца представлен в основном марочными ликерами — это ликеры из ягод и фруктов, а так же специальные ликеры для украшения коктейлей и придания им разнообразных ароматов.

Наибольший научный и практический интерес представляют ликеры кремы (на молочно-сливочной основе) в связи с тем, что эти ликеры более густые и немного приторные, они пользуются очень большой популярностью среди женщин, которые

наслаждаются сладким вкусом и ароматом этих напитков. Ликеры так же обладают лечебно-профилактическими свойствами.

К тому же кремы-ликеры отличаются меньшей крепостью, то есть меньшим содержанием спирта, поэтому считаются не очень крепкими алкогольными напитками. Технология их выработки достаточно сложная - на стыке ликеро-водочного и молочного производства. Соединение обезжиренного молока или питьевых сливок со спиртом можно достичь максимальным умением специалистов, данное сочетание позволит сохранить все питательные свойства свежего молока.

В связи с тем, что ликеры – кремы все больше изготавливают в домашних условиях, но спрос на них с каждым годом растет, поэтому целесообразно начать производство таких ликеров с применением молочного вторичного сырья.

Исследования состава и свойств сырья и готовых продуктов показывают, что использование молочной сыворотки в разработке новых ликеров целесообразно для расширения рынка молочной продукции.

Список литературы

1. Богданова Е.А. Производство цельномолочных продуктов [Текст] / Е.А. Богданова, Г.И. Богданова // М.: Легкая и пищевая промышленность, 2012. - 200 с.
2. П. Курченко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2013. - Т. 15, № 3 (5), С. 1575-1578.
3. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. [Текст] / К.К. Горбатова // СПб.: ГИОРД, 2004. - 352 с.
4. Гришина А.С. Разработка технологии кисломолочных напитков с пребиотическими свойствами [Текст] // Автореферат дисс. ... к.т.н. - Ставрополь ГОУ ВПО, 2009.-26 с.
5. Доронин, А.Ф. Функциональное питание [Текст] / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров // Изд.: Грант - Москва, 2002. - 296 с.

Rodina N.D., Sergeeva E.Yu., Leshchukova Yu.K. THE USE OF ORGANIC IODINE IN THE TECHNOLOGY OF FERMENTED MILK PRODUCTS

The relevance of research is to study the possibilities of using the drug "Yodobifvit" in the technology of a fermented milk product that would satisfy the needs of the population in dairy products and iodine.

Keywords: *fermented milk product, organic iodine, functional, technology.*

УДК 54.052:615.322

Рожнов Е.Д., Школьникова М.Н., Аверьянова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРОТА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КАК ИСТОЧНИКА ФЛАВОНОИДОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ПРОТИВОМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

*Рассмотрены перспективы использования обезжиренного облепихового шрота – вторичного сырьевого ресурса переработки плодов облепихи, выращиваемой на Алтае, в качестве источника для получения флавоноидов, обладающих потенциальной противомикробной активностью. Показана целесообразность использования ферментативной предобработки облепихового шрота с целью повышения эффективности выделения флавоноидов, проявляющих противомикробную активность, подтвержденную в условиях *in vitro*.*

Ключевые слова: *облепиховый шрот, флавоноиды, антимикробная активность.*

Введение. Облепиха крушиновидная *Hippophae rhamnoides* L. широко культивируется на Алтае в виде промышленных садов. Отличительной особенностью этих насаждений является культивирование селекционных сортов, выведенных в научно-исследовательском институте садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Селекционная работа по облепихе начата в Алтайском крае в 30-х гг. прошлого века, а начиная с середины

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

50-х гг. эти работы получили постоянный характер и в настоящее время группой селекционеров под руководством Е.И. Пантелеевой выведено порядка 100 новых сортов облепихи технического (высококомасличные сорта для выделения жирного масла), универсального (для переработки в варенье, джемы, соковую и т. д. продукцию), а также десертного назначения (для употребления в свежем и замороженном виде) [1].

Рассматривая облепиху как сырьевую базу для организации промышленной переработки, стоит отметить, что садами занято порядка 5,5 тыс. га, из которых 3,5 тыс. га приходится только на Алтай [2]. Учитывая среднюю урожайность облепихи порядка 5–6 т/га, можно оценить потенциальный объем сырья равный 17,5–21,0 тыс. т/год.

В настоящее время переработкой облепихи в облепиховое масло в крае занимается порядка 10 предприятий, из которых АО «Алтайвитамины» (г. Бийск) является крупнейшим переработчиком. Согласно принятой на предприятии технологической схеме переработки плодов облепихи основным отходом является обезжиренный облепиховый шрот, представляющий собой твердую фракцию плодов, содержащую в своем составе пектин, полисахариды, флавоноиды и др. вещества [3]. Флавоноиды облепихового шрота представлены в основном кверцетином, рутином, мирицитином и изорамнетином, которые как показали наши исследования [4, 5] обладают широким спектром биологической активности.

Актуальность разработки технологий переработки облепихи в продукты с высокой добавленной стоимостью являются значимыми как в условиях Алтайского края, на долю которого приходится более 60 % всех посадок облепихи на территории России [1], так и в рамках разработки и реализации импортозамещающих технологий и производств, поскольку получение отечественных растительных ингредиентов обладающих различной физиологической активностью позволит обеспечить пищевые и фармацевтические предприятия сырьевой базой.

Методология исследования. В качестве объектов исследования использовались образцы микронизированной очищенной фракции флавоноидов облепихового шрота (МОФФ ОШ), полученные по способу, разработанному авторами в составе авторского коллектива [6, 7]. Способ получения флавоноидов облепихового шрота заключается в экстракции полифенольного комплекса этиловым спиртом с последующим удалением растворителя из экстракта, его последующей очисткой и высушиванием. Сухой экстракт флавоноидов облепихового шрота подвергается растворению в 96 %-ном спирте и подвергается элюированию на силикагеле с использованием понижающихся концентраций элюента (этиловый спирт 96 %, 75%, 50% и 25%). Выход очищенной фракции флавоноидов составляет не менее 50% от суммарного количества полифенольных соединений в шроте облепихи. Для выделения фракции флавоноидов был использован обезжиренный облепиховый шрот, полученный при реализации технологии выделения облепихового масла на АО «Алтайвитамины» и соответствующий требованиям качества и безопасности, изложенных в ТУ 9159-022-05783969-98 «Шрот облепиховый обезжиренный». Микронизацию очищенной флавоноидной фракции проводили посредством обработки 0,5 %-ной водной суспензии флавоноидов ультразвуком при мощности 50 Вт и частоте ультразвуковых колебаний 20–22 кГц в течение 10 мин с последующим концентрированием под вакуумом и высушиванием до остаточной влажности не более 5 %.

Моделирование и расчет противомикробной активности индивидуальных флавоноидов методом *in silico* проводили с использованием онлайн-ресурса *PASS*.

Исследование антимикробных свойств полученной микронизированной очищенной фракции флавоноидов облепихового шрота проводили с применением тестовых микроорганизмов *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 (грамотрицательные бактерии) и *Candida albicans* ATCC (дрожеподобные грибы). Высев микроорганизмов, их культивирование и оценку результатов осуществляли общепринятыми методами, согласно руководству [8]. В качестве питательной среды в опытах *in vitro* при оценке антимикробной активности МОФФ ОШ применяли мясо-

пептонный бульон. В качестве параметра для оценки бактериостатического эффекта МОФФ ОШ принимали минимальную концентрацию исследуемого состава, подавляющую развитие тестовых микроорганизмов. Противогрибковую активность оценивали по росту *Candida albicans* АТСС на среде Сабуро с добавлением МОФФ ОШ.

Для оценки достоверности результатов экспериментов использовался *t*-критерий Стьюдента. Критический уровень значимости (*p*) при проверке статистических гипотез в данном случае принимали равным 0,05. При проведении экспериментов полученные данные обрабатывали статистически и представляли в виде: $M \pm m$, где M – выборочное среднее, m – ошибка среднего.

Результаты исследования и их обсуждение. В составе МОФФ ОШ методом обращенно-фазовой ВЭЖХ идентифицированы флавоноиды – изорамнетин (более 40 %), кверцетин (более 26 %), рутин (более 15 %) и кемпферол (более 2 %), при этом доля неидентифицированных соединений составила не более 15 % (рисунок 1).

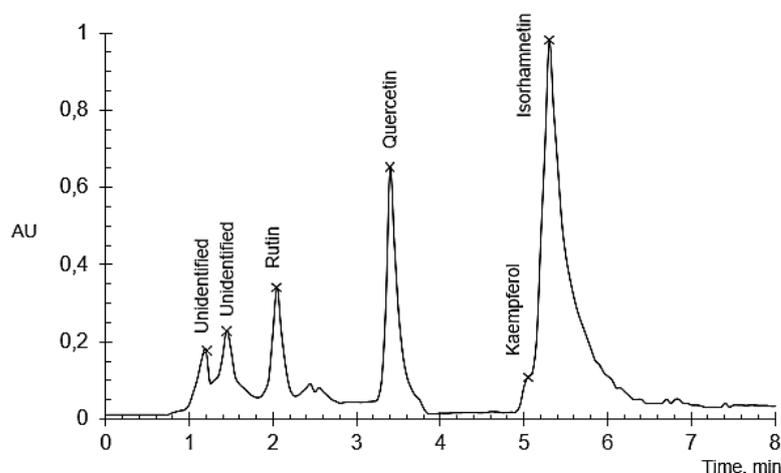


Рисунок 1 – Хроматограмма микронизированной очищенной фракции флавоноидов облепихового шрота

В результате прогнозирования биоактивности флавоноидов облепихового шрота в системе PASS online было выявлено, что для рутина, кверцетина и изорамнетина, входящих в состав МОФФ ОШ, с высокой вероятностью экспериментального подтверждения прогнозируется наличие антимикробного действия (рисунки 2-4).

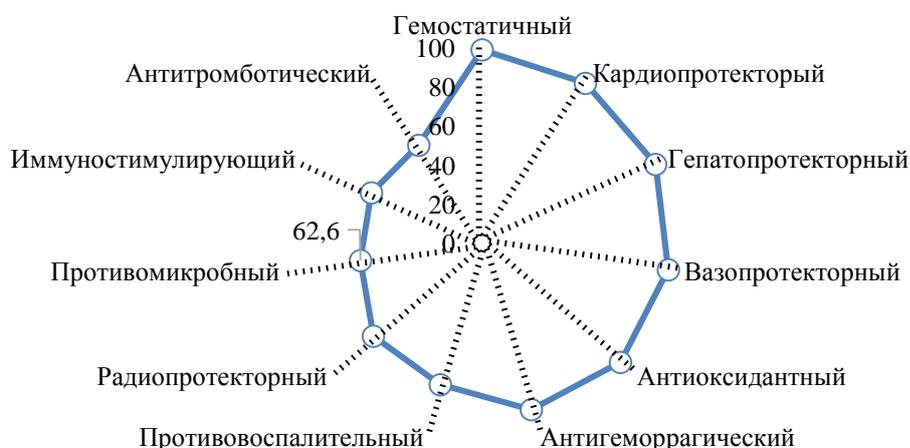


Рисунок 2 – Спектр вероятной биологической активности рутина, определенный методом *in silico* (в %)

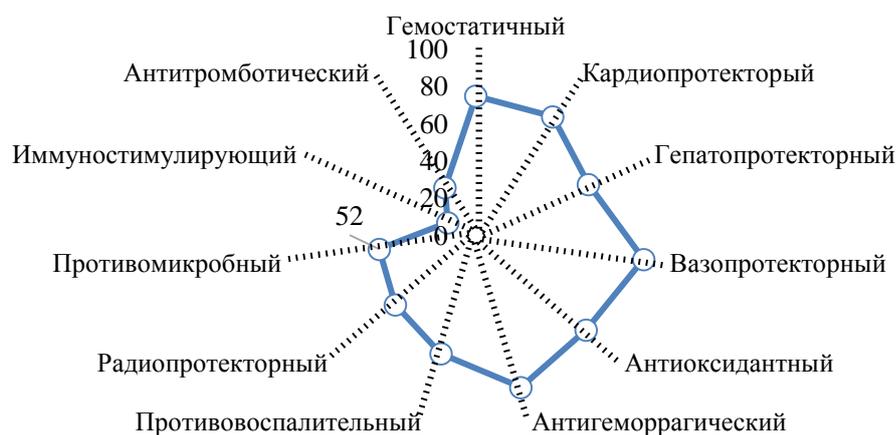


Рисунок 3 – Спектр вероятной биологической активности кверцетина, определенный методом *in silico* (в %)

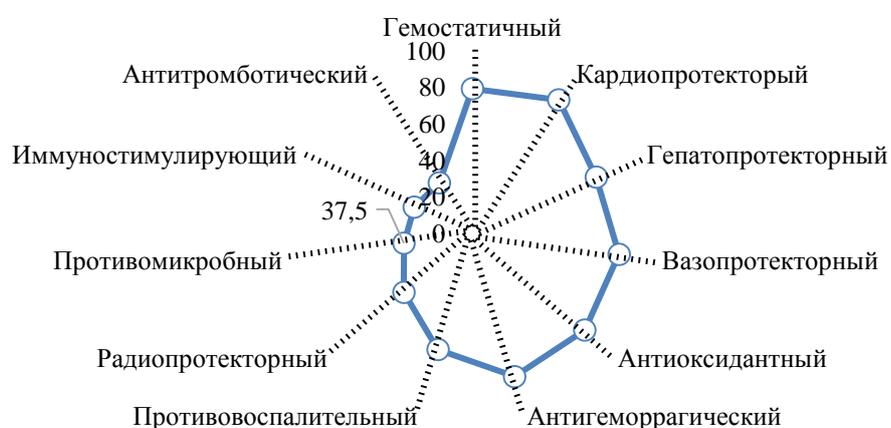


Рисунок 4 – Спектр вероятной биологической активности изорамнетина, определенный методом *in silico* (в %)

Антимикробную активность микронизированной очищенной флавоноидной фракции облепихового шрота в опытах *in vitro* изучали в отношении патогенных грамотрицательных бактерий *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 и дрожжеподобных грибов *Candida albicans* ATCC 10231. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели антимикробной активности образца МОФФ ОШ, мкг/мл

Вариант опыта	Микроорганизмы		
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231
Микронизированная очищенная фракция флавоноидов облепихового шрота	3000 част. 2000	2000 част. 1000	3000

Выводы. В ходе выполненных исследований показано, что экспериментально полученный образец МОФФ ОШ проявляет слабую антимикробную активность по отношению тестовых бактерий *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922) и *Pseudomonas aeruginosa* (штамм ATCC 9027). Минимальные концентрации микронизированной очищенной фракции флавоноидов облепихового шрота подавляющие развитие изучаемых микробов – 3000 мкг/мл и 2000 мкг/мл соответственно. Установлено, что фунгистатичная

активность МОФФ ОШ по отношению к *Candida albicans* (штамм АТСС 10231) проявляется при концентрации 3000 мкг/мл.

Список литературы

1. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия [Текст] / под. ред. И.П. Калининой. – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005. – 568 с.
2. Марьина Т. Ягоды стратегического назначения. Чем полезна облепиха? / Татьяна Марьина. – 21.09.2020. – Текст: электронный // Санкт-Петербургские ведомости: [сайт]. – URL: https://spbvedomosti.ru/news/country_and_world/yagody-strategicheskogo-naznacheniya-chem-polezna-oblepikha/
3. Аверьянова Е. В., Школьников М.Н., Рожнов Е.Д. Перспективы и направления использования ягодных шротов. Индустрия питания, 2019, Т. 4, № 2, 20-27.
4. Аверьянова, Е.В., Школьников М.Н., Рожнов Е.Д. [и др.] Исследование биологической активности флавоноидов облепихового шрота с применением специфических биотест-систем. Химия растительного сырья, 2020, № 4, 235-241.
5. Школьников М.Н., Аверьянова Е.В., Рожнов Е.Д., Баташов Е.С. Исследование антибактериальной активности флавоноидов облепихового шрота. Индустрия питания. 2020, Т. 5, № 3, 61-69.
6. Патент № 2711728 С1 Российская Федерация, МПК А61К 36/72. Способ получения комплекса биофлавоноидов из обезжиренного облепихового шрота : № 2019126682 : заявл. 22.08.2019 : опубл. 21.01.2020 / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, А. В. Малахова, Е. Д. Рожнов ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" (АлтГТУ). Отдел научно-исследовательской работы сотрудников и преподавателей (ОНИРСИП). – EDN EDCASQ;
7. Патент № 2759297 С1 Российская Федерация, МПК А61К 36/72, G01N 30/02. Способ фракционирования комплекса биофлавоноидов облепихового шрота : № 2020136950 : заявл. 10.11.2020 : опубл. 11.11.2021 / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, А. В. Малахова [и др.] ; заявитель Акционерное общество "Алтайвитамины". – EDN FSWNBV.
8. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Часть первая / Под ред. А. Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.
9. МУК 4.2.1890-04. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: метод. указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004, 91 с.

Rozhnov E.D., Shkolnikova M.N., Averyanova E.V. USING SEA BUCKTHORN FRUITS MEAL AS A SOURCE OF FLAVONOIDS WITH ANTIMICROBIAL ACTIVITY

The prospects for the use of defatted sea buckthorn meal, a secondary raw material for the processing of sea buckthorn fruits grown in Altai, as a source for obtaining flavonoids with potential antimicrobial activity, are considered. The expediency of using the enzymatic pre-treatment of sea buckthorn meal in order to increase the efficiency of isolation of flavonoids exhibiting antimicrobial activity, confirmed in vitro, is shown.

Keywords: sea buckthorn meal, flavonoids, antimicrobial activity.

УДК 001:378:664.14:664.68

Руденко О.С., Рубан Н.В. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАНИЮ

В сфере производства пищевых продуктов на предприятия кондитерской сферы приходится 10% занятости трудовых ресурсов. Многие современные кондитерские предприятия – это крупнотоннажные высокотехнологичные пищевые производства, которые нуждаются в высококвалифицированных инженерных кадрах. Совместный опыт работы Российского биотехнологического университета – МГУПП и ВНИИ кондитерской промышленности по созданию базовой кафедры показал, что при сотрудничестве ВУЗа и ВНИИ возможно создать условия для воспроизводства кадров новой формации. Разработанные сотрудниками базовой кафедры уникальные магистерские программы направлены на обеспечение подготовки высококонкурентных на рынке труда инженеров-технологов для современных пищевых производств, в том числе для работы в R&D центрах, владеющих современными методами (хроматографическими, спектрофотометрическими, реологическими и др.) оценки качества.

*~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~
~ 421 ~*

Ключевые слова: базовая кафедра, кондитерская промышленность, образовательная программа, методы исследования

В сфере производства пищевых продуктов на предприятия кондитерской сферы приходится 10% занятости трудовых ресурсов [1]. 50% мощностей кондитерского производства сосредоточено в Центральном и Северо-Западном регионах, из них 14% - в Москве, 15% мощностей в Поволжье, 13% - на Северном Кавказе, от 2 до 7% мощностей приходится на другие регионы/ Кондитерские изделия в России выпускают свыше 1 тыс. фабрик, суммарный объем продукции в 2021 г. которых составил 3983 тыс. тонн. (+2,3 % к 2020 г). Более 30% производственных мощностей принадлежат 25 крупнейшим кондитерским предприятиям [2, 3].

Многие современные кондитерские предприятия и предприятия, производящие сырье для них – это крупнотоннажные высокотехнологичные пищевые производства, которые ставят задачу перед образовательными учреждениями сформировать, закрепить и развить профессиональные навыки и компетенции для подготовки инженерных кадров.

Одним из важных факторов, влияющих на уровень заработной платы, является образование, уровень образования важен для 41 % работодателей. В России сотрудники с высшим образованием получают примерно в 1.6 раза больше людей со средним образованием и в 2-2,5 раза больше, чем работники без среднего образования [4, 5].

Повышение качества подготовки обучающихся по образовательным программам высшего образования магистратуры для кадрового обеспечения предприятий, Вузов и НИИ возможно за счёт интеграции образовательной и научно-исследовательской структур, в является актуальной и основной задачей, обозначенной рядом государственных и региональных программ [6].

Совместный опыт работы Российского биотехнологического университета – МГУПП, кафедры «Кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусовых технологий» и ВНИИ кондитерской промышленности по созданию базовой кафедры показал, что при сотрудничестве ВУЗа и ВНИИ возможно создать условия для внедрения положения по формированию комплексной системы подготовки и воспроизводства кадров новой формации, и обеспечить пропорциональное соотношение между фундаментальной и практической составляющей подготовки высококвалифицированных кадров, соответствующих требованиям рынка. За последние годы достигнут прогресс в формировании конкурентоспособного портфолио образовательной программы магистратуры. За время существования кафедры Кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусовых технологий подготовлено: более 1200 инженеров, более 90 кандидатов технических наук, 25 докторов наук. На кафедре обучается более 200 студентов, большинство которых составляют обучающиеся по дневной форме обучения, по программам бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Достигнуты значительные успехи в разработке технологии кондитерских изделий повышенной пищевой ценности, включая мультинутриентные функциональные комплексы в составе рецептуры. Научные исследования на кафедре «Кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусовых технологий» направлены на создания обогащенных, функциональных и специализированных кондитерских изделий [7]. Разработаны технологии новых видов мучных кондитерских функционального назначения [8]. Кафедра является социально значимой, ориентирована на отраслевой подход, и готовит кадры для конкретных отраслей пищевой индустрии. Используя конкурентные преимущества - взаимодействие с предприятиями, кафедра готовит высокотехнологичных специалистов в области инженерии, со знанием нутрициологии, персонализированного питания, экспертизы качества, управления, работы в команде, с умением составить портрет своего потребителя. Подготовка специалистов должна учитывать все элементы отраслей от аграрной промышленности до ритейла.

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерский промышленности, более 85 лет осуществляет научное и практическое обеспечение кондитерской отрасли. С 1932 г ВНИИКП решает задачи научного обеспечения предприятий, выпускающих кондитерские изделия. Специалистами института разработаны все основные технологии получения кондитерских изделий и базовые рецептуры, на основании которых работают большинство предприятий отрасли. Институтом разработаны стандарты на объекты, включающие идентификационные признаки кондитерских изделий. В институте разработаны и разрабатываются методики контроля безопасности и показателей качества кондитерских изделий, полуфабрикатов и сырья для их производства, включающие соответствие идентификационным признакам для предотвращения фальсификации. Опыт ВНИИКП в сотрудничестве с российскими и транснациональными компаниями – производителями кондитерских изделий, сырья и полуфабрикатов для их производства, и оборудования: ООО «Объединенные кондитеры», ОАО «Кубань», АО «Конти Рус» «ADM», «BENEO-Palatinit GmbH», «Fuji Oil, HARIBO GmbH & Co. KG, Mon'delēz International Rus LLC; Perfetti Van Melle Co. LTD, Chipita S.A. и др. позволяет знать актуальные проблемы отрасли.

Разработанные сотрудниками базовой кафедры уникальные магистерские программы и их методическое обеспечение направлены на формирование профессиональных компетенций у технологов, владеющих современными методами (хроматографическими, спектрофотометрическими, электрофорез, реологическими и др.) оценки качества кондитерских изделий, полуфабрикатов и сырья для их производства и включают лекции, исследовательские семинары, практические занятия, и, что особенно важно, лабораторные занятия. Актуальность программ, представленных в таблице 1 обеспечивается экспертной поддержкой

Таблица 1 – План учебных программ для подготовки магистров, подготовленные на базовой кафедре кондитерской промышленности

«Современное аппаратурное обеспечение и методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов»	
1	Введение в хроматографию. Расчет параметров хроматографического анализа
2	Идентификация веществ хроматографическим методом
3	Лабораторная работа: «Определение жирнокислотного состава»
4	Лабораторная работа: Определение триглицеридного состава
5	Лабораторная работа: Определение содержания твердых триглицеридов (ТТГ) при различных температурах
6	Идентификация веществ методом капиллярного электрофореза. Введение
7	Лабораторная работа: Определение массовой доли макроэлементов
8	Лабораторная работа: Определение массовой доли органических кислот, расчет массовой доли фруктового сырья.
	
«Управление тепло-массообменными процессами при производстве сахаристых продуктов»	
1	Процессы, протекающие при обжарке какао бобов. Лабораторная работа: «Определение массовой доли влаги и активности воды»
2	Процессы, протекающие при термической обработке орехов.» Лабораторная работа: «Определение органолептических показателей, метод построения профилограмм»
3	Определение диоксида серы до и после десульфитирования яблочного пюре
4	Определение в сахаро-паточном сиропе массовой доли редуцирующих веществ

5	Определение прочности студня желеиног мармелада. Уваривание кондитерских масс.
6	Определение степени измельчения кондитерских масс методом лазерной дифракции.
7	Определение размера кристаллов в помадных массах
8	Охлаждение шоколадной плитки. Кристаллизация по Дженсену. Определение наличия поседения шоколадных изделий при хранении
	
«Анализ и синтез эмпирического и научно-теоретического исследования»	
1	Введение в анализ и синтез эмпирического и научно-теоретического исследования. Наукометрические показатели
2	Основы математического планирования эксперимента
3	Лабораторная работа № 1. Технология изготовления мармелада с добавками
4	Лабораторная работа № 2. Определение массовой доли влаги высушиванием
5	Лабораторная работа № 3. Определение активности воды
6	Лабораторная работа № 4. Определение реологических свойств (прочности) желеиног мармелада
7	Лабораторная работа № 5. Определение редуцирующих сахаров
8	Точность методов и результатов измерений. Лабораторная работа № 6. Расчет метрологических показателей
9	Лабораторная работа № 8. Определение показателей пищевой ценности
10	Результат научного исследования. Подготовка материалов исследования к публикации

Синергия научной базы и образовательных программ, позволяющая получить фундаментальные компетенции студентами и аспирантами для отработки навыков работы на современном оборудовании, дает возможность обеспечить подготовку высококонкурентных на рынке труда инженеров-технологов для современных пищевых производств, в том числе для работы в R&D центрах. Для НИИ это дает возможность подготовить научные кадры за счет привлечения к научно-исследовательской работе института перспективных и талантливых студентов в качестве стажеров-исследователей. Ориентированные на приоритетные направления, образовательные программы сочетают фундаментальные знания с прикладными исследованиями, проектной деятельностью и предпринимательством, предоставляя студентам широкие возможности для индивидуальных траекторий обучения на основе богатого каталога образовательной программы и практических мероприятий. Индикатором результативности будет повышение престижа и академической репутации и ВУЗа, и НИИ за счет проведения совместных научных исследований и мероприятий, увеличение публикационной активности, востребованность образовательного продукта абитуриентами и их удовлетворенность.

Совместные проекты в рамках интеграции образовательной и научно-исследовательской деятельности Российского биотехнологического университета и ВНИИКП, основанные на возможности реализовать инновационные идеи, в соответствии с современными мировыми тенденциями в пищевой науке, будут способствовать решению важных задач в пищевой отрасли. Мощный научный и творческий потенциал профессорско-преподавательского состава Российского биотехнологического университета и многолетний опыт специалистов ВНИИКП может стать стартом новых

открытий и больших успехов в подготовке кадров для высокотехнологичного сектора кондитерской отрасли.

Список литературы

1. Производственные предприятия России. Современная энциклопедия промышленности России - заводы, средние и мелкие производители и их продукция, промышленные выставки. Электронный ресурс: <https://www.wiki-prom.ru/85/konditerskie-fabriki.html> / Дата обращения 20.10.2022.
2. Alto Consulting Group (ACG). Рынок кондитерских изделий в России. Текущая ситуация и прогноз 2022-2026 гг. Электронный ресурс: <https://alto-group.ru/otchet/rossija/344-rynok-konditerskih-izdelij-v-rossii-tekuschaja-situacija-i-prognoz-2020-2024-gg.html> / Дата обращения 20.10.2022.
3. Заводы РФ. Производители кондитерских изделий. Электронный ресурс: <https://xn--80aegj1b5e.xn--p1ai/factories/konditerskie-fabriki/> / Дата обращения 20.10.2022.
4. Ивашковский С.Н., Каспарян А.А. СПРАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СТАВОК ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИИ И В США. Пищевые системы. 2022;5(1):55-63. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2022-5-1-55-63>
5. Ovchinnikov, V. N., Malkina, M. Y. (2019). Determinants of wage inequality in modern Russia. Terra Economicus, 17(3), 30-47. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-3-30-47>.
6. Руденко О.С. Роль интеграции образовательной и научно-исследовательской деятельности в повышении квалификации специалистов кондитерских предприятий / О. С. Руденко, Т. В. Савенкова, И. М. Святослава // Пищевая промышленность. – 2019. – № 6. – С. 50-53. – DOI 10.24411/0235-2486-2019-10088
7. Рубан Н. В. Основные принципы создания обогащенных, функциональных и специализированных кондитерских изделий: учебное пособие / Н. В. Рубан, О. Е. Бакуменко. – Москва: Издательский комплекс МГУПП, 2022. – 184 с.
8. Рубан Н. В. Технологии новых видов мучных кондитерских изделий функционального назначения: учебное пособие / Н. В. Рубан, А.Е. Туманова, Т.Г. Богатырева. – Москва: Издательский комплекс МГУПП, 2021. – 210 с.

Rudenko O. S., Ruban N. V.

IMPROVING THE QUALITY OF CONFECTIONERY PRODUCTS: MODERN REQUIREMENTS FOR EDUCATION

In the field of food production, confectionery enterprises account for 10% of labor force employment. Many modern confectionery enterprises are large-capacity high-tech food production facilities that require highly qualified engineering personnel. The joint experience of the Russian Biotechnological University - MGUPP and the All-Russian Research Institute of the confectionery industry in creating a basic department showed that with the cooperation of the university and the All-Russian Research Institute, it is possible to create conditions for the reproduction of new-formation personnel. The unique master's programs developed by the staff of the base department are aimed at providing training for highly competitive process engineers for modern food production, including for work in R&D centers that own modern methods (chromatographic, spectrophotometric, rheological, etc.) quality assessment.

Keywords: basic department, confectionery industry, educational program, research methods

УДК 621.43.00: 681.518

Савченко О. Ф., Елкин О. В., Исакова С.П.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На основе рассмотрения основных научно-методических составляющих технологий возделывания зерновых культур и детального анализа информационных потоков в данной предметной области предложена цифровая модель для автоматизированного подбора агротехнологий. В составе модели блок ввода данных, блоки подбора альтернативных технологий и соответствующего им набора техники. Предусмотрена возможность контроля эксплуатационных энергетических параметров тракторного парка, что составляет основу блока мониторинга энергообеспеченности полевых работ. Применение модели в разрабатываемом программном комплексе позволит повысить эффективность и конкурентоспособность растениеводческого сельхозпредприятия.

Ключевые слова: агротехнологии, автоматизация, цифровая модель, программный

Введение. Характерной особенностью сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции являются большие объемы разнообразной информации, сопровождающих процесс производства, обусловленные значительной территориальной распределенностью, многообразием сельскохозяйственных объектов и процессов, различными производственными условиями, особенностями природно-климатических и других влияющих факторов. Неоднозначность алгоритмов принятия стратегических и тактических решений требует всестороннего детального анализа элементов производства, а сложная динамика изменения параметров процесса производства определяет необходимость постоянной достоверной оценки текущей ситуации на основе глубокого анализа поступающих значимых информационных потоков, их взаимодействия и динамики развития. Существенно повышает эффективность производства цифровая трансформация сельскохозяйственных предприятий путем применения современных информационных технологий, технологий искусственного интеллекта для всестороннего компьютерного анализа таких больших объемов разнородной, но необходимой информации. Важным преимуществом цифровых технологий, в отличие от аналоговой техники, является создание унифицированного носителя информации, объединяющего в единое целое весь технологический процесс исследований в режиме реального времени. Задавая вопросы о текущей ситуации, рассматривая альтернативные варианты решений с использованием цифровых баз профессиональных данных и знаний, получаем научно-обоснованные предложения для реализации в производстве. Тем самым использование цифровых технологий становится не только и не столько конечной целью, а средством поддержки принятия сознательных результативных решений сельхозтоваропроизводителем для достижения цели, средством автоматизации технологических процессов [1–3].

Одним из важных вопросов является процесс формирования годового плана по производству продукции растениеводства, предусматривающий выбор технологий возделывания культур и планирование рационального использования машинно-тракторного парка (МТП), включая вопросы обеспечения работоспособности МТА, в том числе поддержания нормативных значений эксплуатационных энергетических параметров (мощности, расхода топлива) при выполнении полевых работ. Это требует разработки и применения автоматизированных технологий выбора агротехнологий и мониторинга энергетических параметров МТП, создания соответствующих программных продуктов.

Анализ решения проблемы. Существующие многочисленные и непрерывно развивающиеся разработки в области цифровых технологий и платформенных решений для повышения эффективности производства продукции растениеводства, а также наличие широкого спектра специализированных программных продуктов показывают возможность решения поставленных задач [4–6]. В разработках применяются различные методы информационного поиска, формирования концептуальных и информационных моделей, интеллектуального анализа данных, создания экспертных систем, применения сетевых технологий. К анализу привлекается вся совокупность информации (поступающие информационные потоки данных и знаний, их взаимодействие) о почвенно-климатических особенностях, производственных условиях, материально-технических ресурсах, в том числе о составе и состоянии МТП, значениях его энергетических параметров с помощью систем телеметрии и мониторинга, автоматизированных диагностических систем [7, 8]. Формируются нормативно-справочные базы данных на основе глубокой региональной интерпретации производства, разрабатываются гибкие расчетные алгоритмы с применением ряда критериев и создается программное обеспечение для автоматизированного подбора агротехнологий для получения планируемого объема и вида продукции [9–11].

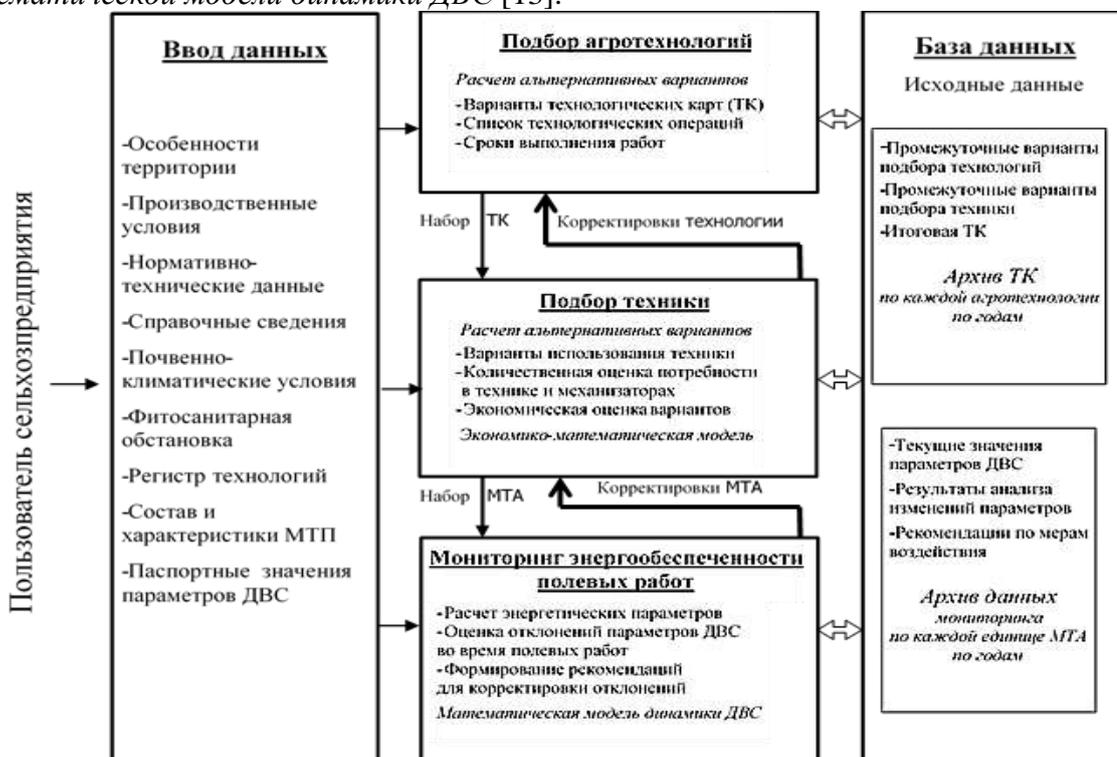
В тоже время непосредственное применение их в конкретном сельхозпредприятии

затруднено из-за большого количества региональных особенностей сельхозпроизводства, разнообразной номенклатуры МТП с различной степенью износа, отсутствием контроля энергетических эксплуатационных параметров. Следовательно, необходим тщательный учет всего многообразия факторов и условий производства для чего целесообразно, на наш взгляд, определение совокупности и анализа взаимодействия имеющихся информационных потоков, моделирование процесса поддержки принятия решений, формирование в результате исследований цифровой информационной модели.

Методы исследований. Исследования выполнены с помощью информационных и аналитических методов, системного подхода, логического и математического анализа материалов. Применен метод информационного моделирования для целостного и формализованного описания процесса.

Научно-методические составляющие исследований. Исходной методической составляющей исследований является необходимость организации сбора информации и формирования баз исходных данных по сельхозпредприятию, а также и общеизвестных нормативно-технических данных сельскохозяйственного назначения, используемых для сравнений и расчетов при выборе агротехнологий и тракторного парка сельхозпредприятия.

Для компьютерного анализа данных при выборе технологий и технических средств привлечена *экономико-математическая модель*, учитывающая особенности расположения и производственные условия хозяйства, а также лимитирующие факторы и ограничения развития зернового производства. С применением математической модели, используя критерии оптимизации (расход горюче-смазочных материалов, число механизаторов, затраты на производство), производится научно-обоснованный выбор альтернативных вариантов технологий [12]. Поддержка нормативной *энергообеспеченности* полевых работ осуществляется на основе мониторинга эксплуатационных энергетических параметров двигателей внутреннего сгорания (ДВС) (мощность, расход топлива и др.) МТА путем получения измерительного диагностического сигнала угла поворота коленчатого вала при тестовом динамическом воздействии и его обработке с использованием компьютерной *математической модели динамики ДВС* [13].



ТК – технологическая карта МТП – машинно-тракторный парк; МТА – машинно-тракторный агрегат; ДВС – двигатель внутреннего сгорания

Рисунок 1 - Схема цифровой информационной модели автоматизации подбора агротехнологий

Результаты исследования. На основе анализа взаимодействия информационных потоков разработана *цифровая информационная модель* (рис. 1), отражающая значимые составляющие рассматриваемого процесса и их связи. В состав модели входят блоки: ввода исходной информации; подбора агротехнологий; подбора техники, мониторинга энергообеспеченности полевых работ, базы данных (БД).

Важной объединяющей составляющей модели является наличие общей базы данных, содержащей разнообразную информацию: первичную, справочную, дополнительную, результатов работы. Блок ввода данных служит для введения пользователем сельхозпредприятия сведений, необходимых при выборе агротехнологий и тракторного парка сельхозпредприятия для сравнения вариантов и расчета экономических показателей. Блок *подбора технологий* предназначен для определения нескольких альтернативных вариантов агротехнологий с указанием необходимых технологических операций, сроков и кратности их проведения. Блок *подбора техники* предназначен для определения вариантов рационального использования МТП, необходимого для выполнения одной технологии из ряда рассчитанных вариантов. Предусмотрена корректировка состава МТА с учетом результатов текущего мониторинга эксплуатационных энергетических параметров МТА. Схема взаимодействия информационных потоков блока мониторинга энергообеспеченности полевых работ приведена на рис. 2.

БЛОК 1. Извлечение диагностической информации, расчет эксплуатационных энергетических параметров ДВС

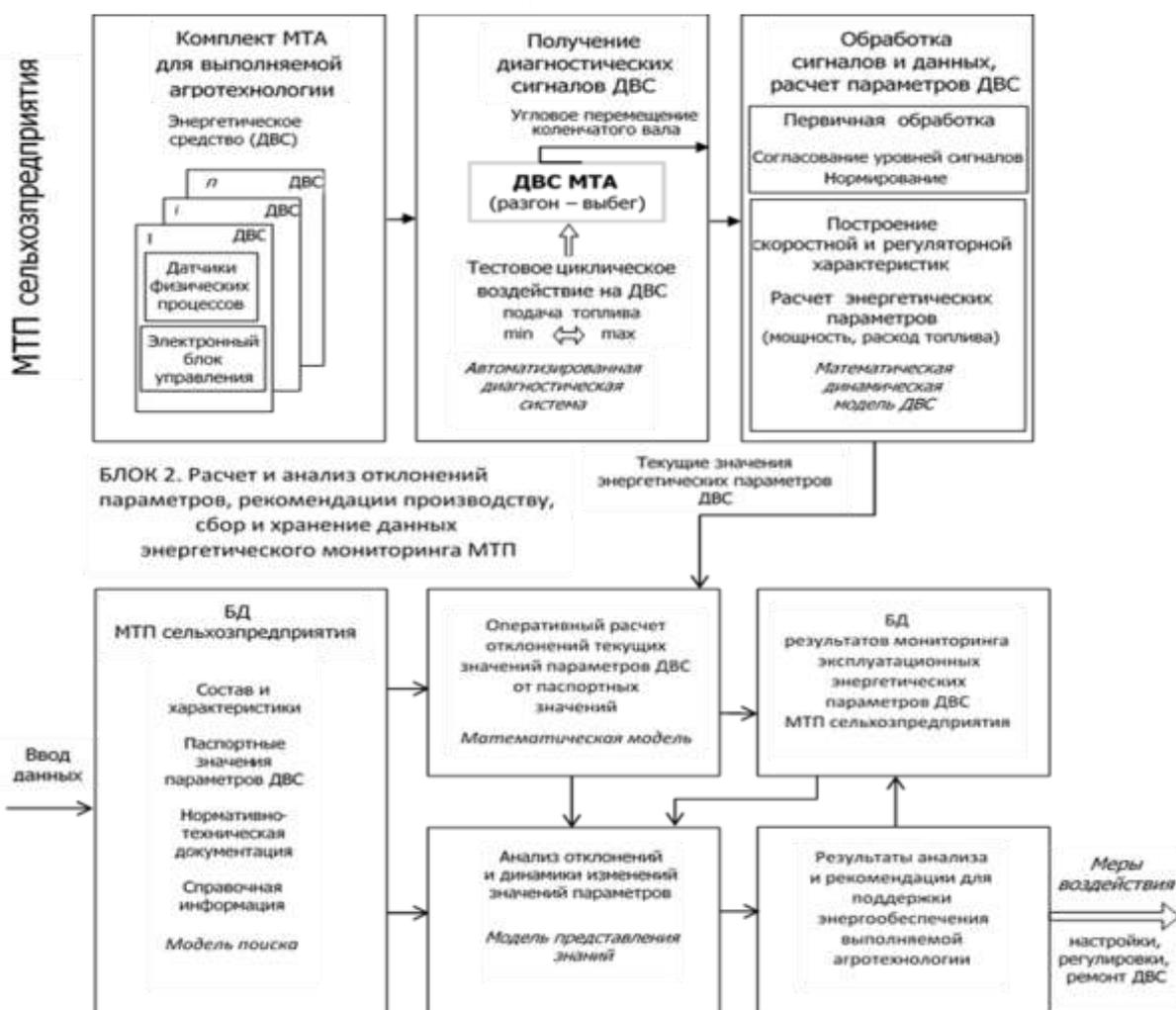


Рисунок 2 - Схема взаимодействия информационных потоков при мониторинге эксплуатационных энергетических параметров ДВС МТА

В составе блока две взаимодополняющие части: первая – извлечение диагностической информации, расчет эксплуатационных энергетических параметров ДВС; вторая – расчет и анализ отклонений параметров, рекомендации производству, сбор и хранение данных энергетического мониторинга МТП. При мониторинге эксплуатационных энергетических параметров используется тестовое динамическое воздействие на ДВС и измеряется диагностический сигнал угла поворота коленчатого вала для построения скоростной характеристики, аналогичной получаемой при стендовых испытаниях ДВС, по которой ведется расчет параметров с использованием компьютерной *математической модели динамики ДВС*. В случае отклонения значений параметров от установленных норм даются рекомендации для дальнейшего технического обслуживания или ремонта. Текущие данные мониторинга энергетических показателей парка машин заносятся в специальную базу результатов мониторинга для анализа и принятия оперативных и других управляющих решений по надежной энергообеспеченности полевых работ сельхозпредприятия.

В блоке *базы данных (БД)* систематизированы нормативно-технические данные и справочные сведения: о культурах, удобрениях, средствах защиты, сельскохозяйственной техники (тракторы и сельхозмашины), видах технологических работ, технологических операциях и их характеристиках, агроклиматических зонах. В ней хранятся промежуточные варианты подбора технологий и технических средств, рассчитанные технологические карты по выбранному варианту, текущие значения энергетических эксплуатационных параметров в течение всего годового цикла полевых работ, а также архив данных по выбору агротехнологий и тракторного парка по хозяйству по годам.

Предварительное тестирование работы блоков выбора технологий и подбора техники проводилось на примере хозяйства южно-таежно-лесной зоны Новосибирской области при подборе технологий возделывания яровой пшеницы. Экспертная оценка предложенных путем автоматизированного подбора двух альтернативных вариантов технологий – с нормальным и интенсивным уровнем интенсификации – показала эффективность модели, что свидетельствует о достаточно высокой степени отображения в ней информации по данной предметной области.

Функционирование блока *энергообеспеченности полевых работ* проверялось на примере хозяйства северо-лесостепной зоны Новосибирской области с помощью автоматизированной цифровой технологии энергетического мониторинга МТП сельхозпредприятия [14]. Оперативная оценка мощности тракторных ДВС в течении всего годового цикла полевых работ позволила своевременно выполнять необходимые ремонтно-регулирующие воздействия для поддержания нормальных (паспортных) значений мощности ДВС, повышая тем самым эффективность использования МТП.

Выводы. Показана актуальность исследований по автоматизированному выбору агротехнологий и техники и обосновано применение цифровых технологий, метода информационного моделирования, как наиболее адаптивного инструмента для описания данной предметной области.

Разработана цифровая информационная модель и сформированы основные блоки: ввода данных; подбора агротехнологий и техники; мониторинга энергообеспеченности полевых работ.

Предварительное экспериментальное тестирование работы блоков на основе предложенной цифровой информационной модели подтвердило эффективность и возможность ее использования для разработки программного комплекса.

Применение модели в разрабатываемом программном комплексе позволит автоматизировать процесс формирования годового планирования работ, предложить научно-обоснованные альтернативные варианты агротехнологий, повысить эффективность и конкурентоспособность растениеводческого сельхозпредприятия.

Список литературы

1. Башилов А.М., Королев В.А. Цифровая трансформация агропредприятий // Вестник аграрной науки Дона. 2021. № 3 (55). С. 24–32.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

2. Jha K., Doshi A., Patel P., Shah M. A comprehensive review on automation in agriculture using artificial intelligence // *Artificial Intelligence in Agriculture*. 2019. Vol. 2. P. 1–12. DOI: 10.1016/j.aiaa.2019.05.004.
3. Тимонин С.Б., Тимонина А.С. Внедрение цифровых технологий в процессы обеспечения оптимального функционирования машинно-тракторного агрегата // *Нива Поволжья*. 2018. № 3. С.124–132.
4. Скворцов Е. А., Набоков В. И., Некрасов К. В., Скворцова Е. Г, Кротов М. И. Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. // *Аграрный вестник Урала*. 2019. № 8 (187). С. 91–98
5. Saravi B., Nejadhashemi A.P., Jha P., Tang B. Reducing deep learning network structure through variable reduction methods in crop modeling // *Artificial Intelligence in Agriculture*. 2021. Vol. 5. P. 196–207. DOI: 10.1016/j.aiaa.2021.09.001
6. Лозгачева Т.М. Сравнительный анализ программных продуктов по точному земледелию // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК / Сб. научн. докл XIII междунар. научн.-практ. интернет-конференции / ФГБНУ «Росинформагротех». Москва, 2021. С. 343–348.
7. Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Гольяпин В.Я., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники: монография. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2020. 76 с.
8. Капитонов А.А., Ключкова К.В., Симонова Л.А. Построение интеллектуальной надстройки автоматизированной системы диагностики двигателя внутреннего сгорания. *Научно-технический вестник Поволжья*. 2020. № 12. С. 110-113.
9. Гостев А.В., Пыхтин А.И. Выбор адаптивных агротехнологий в цифровом земледелии // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 6. С. 57–61.
10. Якушев В.П., Якушев В.В., Конев А.В., Матвеев Д.А., Часовских С.В. О совершенствовании реализации агротехнологических решений в точном земледелии. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2018. № 1. С. 13-17.
11. Бершицкий Ю.И., Сайфетдинов А.Р. Методические особенности и механизмы экономического обоснования оптимального состава машинно-тракторного парка сельскохозяйственных товаропроизводителей. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022. № 94. С. 55-62.
12. Альт В.В., Балушкина Е.А. Исакова С.П. Математическая модель по выбору технологий возделывания зерновых // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2020. Т. 50. № 2. С. 92–99.
13. Альт В.В., Ольшевский С.Н., Добролюбов И.П., Савченко О.Ф., Борисов А.А., Орехов А.К. Разработка динамической модели ДВС // *Труды ГОСНИТИ* : т. 118/ Россельхозакадемия, ГОСНИТИ. – М., 2015. – С. 8–15.
14. Альт В. В., Савченко О. Ф., Елкин О. В. Цифровая технология оценки мощности тракторного парка сельхозпредприятия // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2019. т. 13. № 4. С. 25–31.

Savchenko O. F., Elkin O. V., Isakova S.P.

AUTOMATION OF THE CHOICE OF TECHNOLOGIES FOR CULTIVATING GRAIN CROPS USING DIGITAL TECHNOLOGIES

Based on the consideration of the main scientific and methodological components of grain cultivation technologies and a detailed analysis of information flows in this subject area, a digital model for automated selection of agricultural technologies is proposed. The model includes a data entry block, blocks for selecting alternative technologies and a corresponding set of equipment. It is possible to control the operational energy parameters of the tractor fleet, which forms the basis of the monitoring unit for the energy provision of field work. The application of the model in the developed software package will increase the efficiency and competitiveness of the crop farming enterprise.

Keywords: *agrotechnologies, automation, digital model, software package, machine and tractor fleet, internal combustion engine, diagnostics, power*

УДК 664.149

Сазонова А.В., Ларькина А.В., Янова М.А.

ШОКОВАЯ ЗАМОРОЗКА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В данной статье рассматривается использование шоковой заморозки в пищевой промышленности, а именно в производстве хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: *шоковая заморозка, хлебобулочные изделия, выпечка, кристаллы.*

Важнейший показатель качества хлеба – его свежесть. Хлебобулочные изделия имеют средний срок хранения от 24 до 72 часов. Чтобы сохранить свойства продукта на более длительное время, используют технологию шоковой заморозки.

Шоковая заморозка известна истории уже около 100 лет. Ее главное отличие от обычной заморозки это скорость.

Шоковую заморозку подглядели у северных индейцев, инуиты, эти аборигены северных областей Канады, являются искусными рыбаками и охотниками. В начале XX века в глазах европейского человека они выглядели дикарями, однако непроизвольно смогли дать толчок развитию современных технологий.

Все дело в методе заготовки рыбы, который практиковали инуиты. Свежий улов было принято хранить живым в искусственной емкости или садке до тех пор, пока не начинал дуть сильный ветер. Тогда рыбак выкладывал рыбу на возвышенности, и она почти мгновенно окаменевала от мороза. Шоковое охлаждение по-инуитски позволяет делать заготовки, значительно отличающиеся своим качеством от обычной заморозки. Северные рыбаки опытным путем определили важность скорости процесса, которую обеспечивает ветер.

В процессе развития пищевой промышленности люди начали задумываться о том, что шоковая заморозка поможет не только предотвратить порчу продукта, но и сохранить его свойства, а также внешний вид [1].

Цель данного исследования является обзор использования продукции, в которой применялась шоковая заморозка и насколько она популярна у потребителей.

Шоковая заморозка хлеба и хлебобулочных продуктов подразумевает быстрое понижение температуры в камере до -40° . В результате всего за 4 часа температура хлеба понижается до -18° [3]. При столь быстром охлаждении качество хлеба не страдает. Хлеб сохраняет вкус, полезные свойства и пищевую ценность.

Наиболее часто используется способ заморозки полуфабрикатов, позволяющий быстро приготовить свежий ароматный хлеб с хрустящей корочкой.

Оборудование для шоковой заморозки

В оборудовании для шоковой заморозки нуждаются супермаркеты и предприятия мелкой розничной торговли, рестораны, кафетерии и другие точки реализации свежей выпечки. Для осуществления качественной заморозки предназначено специальное оборудование – камеры и контейнеры для шоковой заморозки.

При обычной заморозке влага внутри продукта преобразуется в крупные кристаллы. Эти кристаллы, подобно острым иглам, разрушают структуру хлеба. Шоковая заморозка лишена этого недостатка: лед образуется в виде мельчайших крупинок и не оказывает столь разрушительного действия.

Шоковая заморозка противостоит развитию вредных микроорганизмов. Если при медленном остывании в хлебе активно размножается микрофлора, то быстрое охлаждение исключает такую возможность. Это позволяет увеличить срок хранения без ухудшения качества. После размораживания хлеб остается ароматным и пышным, ни в чем не уступая свежей выпечке.

Различают несколько способов заморозки хлебобулочных изделий. В зависимости от целей и условий последующей реализации выделяют такие способы:

Заморозка заготовок из теста. Сформированные заготовки замораживают до температуры -18° . Для дальнейшего использования заготовки необходимо предварительно разморозить в растаечном шкафу, и затем выпекать [5].

Заморозка полуфабрикатов. Частично выпеченные изделия размораживают и доводят до готовности на протяжении 10-20 минут.

Заморозка готовых изделий. Хлеб нагревается до комнатной температуры, после чего готов к употреблению.

Так как шоковая заморозка используется все чаще и чаще в производстве, в магазинах как правило в сетях все больше полок занимает продукция, в которой

используется шоковая заморозка. Конечно, чаще всего это мясная продукция, однако все чаще появляются хлебобулочные изделия.

Например, при анализе торговой сети «Командор» представлены булочки. В их технологии указано то, что использовалась технология заморозки при температуре -40, что обозначает шоковую заморозку.

Так же указан способ применения, что перед употреблением необходимо их разморозить и выпечь. Производитель обещает вкусную выпечку без потери свойств.

В торговой сети «Лента» представлен более широкий выбор продукции, это: булочки, круассаны, булочки для гамбургеров, пицца. Разных производителей, но их так же в свою очередь замораживали при температуре -40. И точно так же их необходимо разморозить и выпечь.

В торговой сети «Красный Яр» представлен выбор из: булочек сладких, булочек для гамбургеров и пирожков.

Если судить по анализу данных торговых сетей, можно сделать вывод о том, что продукция с использованием шоковой заморозки пользуется все большей популярностью и торговые сети все чаще предлагают разнообразный выбор хлебобулочных изделий, дабы удовлетворить потребительский спрос.

Если сравнивать преимущества шоковой заморозки и медленной, можно выделить несколько преимуществ:

Шоковая заморозка приводит к образованию большего числа зародышей кристаллов, чем медленная заморозка и как следствие сокращению количества доступной для роста зародышей кристаллов воды. Появление очень крупных единичных кристаллов, вызвано конкурентным ростом зародышей, так как скорость роста кристалла пропорциональна площади его поверхности. Чем больше зародышей, тем меньше шансов у единичных кристаллов вырасти. Однако ввиду подвижности протонов в кристаллической решетке со временем происходит рекристаллизация.

Замедление химических реакций, таких как автолиз и ферментация. В соответствии с "Правило Вант-Гоффа" скорость химических реакций замедляется при снижении температуры. Чем быстрее охлаждение, тем медленнее происходит разрушение продукции.

Окисление жиров. Холодная сублимация. Замерзший лед в виде ледяных игл имеет размеры, достигающие до 180 и более микрон, что в несколько раз превышает размеры клеток диаметры мышечных волокон [4]. Кристаллы протыкают клеточные мембраны и постепенно при хранении происходит процесс рекристаллизации. Все соприкасающиеся кристаллы льда срачиваются в пористый кристалл, занимающий весь объем продукта. После чего начинается процесс сублимации. Испарившаяся вода открывает каналы для проникновения кислорода внутрь. Происходит окисление жиров и их прогоркание. Для предотвращения сублимации в пищевой промышленности применяется глазирование. Шоковая заморозка имеет преимущество в том, что сублимация начинается со 3-4 месяца хранения замороженного продукта, тогда как при обычной заморозке сублимация начинается немедленно. Причина такой задержки в том, что рекристаллизация более мелких кристаллов, созданных шоковой заморозкой, начинается позже, что оттягивает начало активной сублимации.

Деформационные изменения наступают в продукте при быстром замораживании потому, что плотность льда и воды отличается. Например, в мебельном производстве чтобы согнуть ножку стула, требуется проводить медленную деформацию, иначе ножка сломается. Таким же образом замедление деформации улучшает качество замораживаемого продукта. Вопреки распространенному мнению, что чем быстрее заморозка тем лучше качество, в реальности это не так. Как показано в работе Венгер, повышение скорости замораживания обязательно приводит к ухудшению качества продукции [2].

Если подвести итог обзора выпускаемой продукции с использованием шоковой заморозки, можно прийти к выводу что данная техника используется очень успешно, более того она очень удобна не только производителям, которые сохраняют свойства своей

продукции практически в первозданном виде, но и покупателям, так как они получают продукт который можно долго хранить, а в случае необходимости при разморозке получить то, что ничем не отличается от свежее испеченного.

Работа выполнена в рамках исполнения научно-технических и инновационных проектов в интересах первого климатического Научно-образовательного центра мирового уровня «Енисейская Сибирь» (при взаимодействии с субъектами реального сектора экономики и АНО «Корпорация развития Енисейской Сибири») по теме «Разработка научно-обоснованных рецептур и технологии шоковой заморозки хлебобулочных изделий и хлеба с пролонгированным сроком хранения, повышенной пищевой ценности с использованием продуктов переработки регионального растительного сырья Красноярского края».

Список литературы

1. Бурчакова, И. Ю. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий. Учебник / И.Ю. Бурчакова, С.В. Ермилова. - М.: Academia, 2017. - 384 с.
2. Ермилова, С. В. Приготовление хлебобулочных, мучных и кондитерских изделий. Учебник / С.В. Ермилова. - М.: Academia, 2017. - 336 с.
3. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. - М.: ПрофиКС, 2018. - 208 с
4. Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий / Т.Б. Цыганова. - М.: Academia, 2017. - 448 с.
5. Практикум по технологии отрасли. Технология хлебобулочных изделий. Учебное пособие. - М.: Лань, 2016. - 316 с.

Sazonova A.V., Larkina A.V., Yanova M.A. SHOCK FREEZING IN THE FOOD INDUSTRY

This article discusses the use of shock freezing in the food industry, namely in the production of bakery products.

Keywords: *shock freezing, bakery products, pastries, crystals.*

УДК 637.143.2/637.143.6

Салманова Д.А., И.А. Евдокимов, А.А. Гвозденко, А.А. Блинова РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НАПИТКА МОЛОЧНОГО НА ОСНОВЕ ВОССТАНОВЛЕННЫХ МОЛОЧНЫХ СИСТЕМ, ОБОГАЩЕННОГО КОРНЕМ ИМБИРЯ

Представлены результаты создания рецептуры молочного напитка на основе систем «сухое молоко – сухая молочная сыворотка», восстановленных с использованием ультразвуковой кавитации. Разработана технология и рецептура обогащенного молочного напитка с добавлением молотого корня имбиря.

Ключевые слова: *сухая молочная сыворотка, сухое молоко, молочный напиток, восстановленная сыворотка, восстановленное молоко, ультразвуковая кавитация, имбирь.*

Сыворотка – побочный продукт переработки молока, получаемый при производстве сыра и творога. В России на предприятиях молочной промышленности ежегодно образуется около 7,5 млн. т сыворотки. Данный вид побочного сырья представляет интерес ввиду содержания высоких показателей пищевой и биологической ценности. В сыворотку переходит около половины сухих веществ из молока, в том числе белки. Белки, содержащиеся в сыворотке, представляют ценность ввиду оптимально сбалансированного аминокислотного состава. Молочный жир в сыворотке более диспергирован, чем в цельном молоке [1]. Молочная сыворотка имеет эффективное мочегонное, успокаивающее, общеукрепляющее действие.

Порошок имбиря занимает первое место среди растительных компонентов ускоряющих процесс нормализации иммунитета. Защита и восстановление иммунитета – одно из главных свойств имбиря. Также имбирь известен своими полезными свойствами при профилактике, лечении и восстановлении организма при сердечно-сосудистых заболеваниях, повышении уровня сахара в крови, заболеваний лор-органов, радикулите. Имбирь улучшает пищеварение и способствует нормализации веса. Полезные свойства имбиря обусловлены богатым составом корня. В нем помимо витаминов, минералов и фолиевой кислоты содержится гингерол – фенольное соединение, обладающее антибактериальными и противовоспалительными свойствами.

Разрабатываемая рецептура предусматривает приготовление молочного напитка на основе восстановленных молочных систем «сухое молоко – сухая молочная сыворотка». Молочную основу восстанавливают с использованием ультразвуковой кавитации [2, 3].

Для разработки рецептуры напитка в качестве сырья использовались:

- сухая подсырная сыворотка, со степенью деминерализации 50%, соответствующая требованиям ГОСТ 33958 – 2016 Сыворотка молочная сухая. Технические условия;
- сухое обезжиренное молоко, соответствующее требованиям ГОСТ 33629 – 2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия;
- вода питьевая по СанПиН 2.3.2.1074 – 2001;
- сахар белый кристаллический соответствующий ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия;
- порошок имбиря соответствующий ГОСТ 29046-91 Пряности. Имбирь. Технические условия.

По физико-химическим показателям молочный напиток из восстановленных молочных систем должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

По органолептическим показателям молочный напиток из восстановленных молочных систем должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 1 - Физико-химические показатели молочного напитка

Наименование продукта	Массовая доля лактозы, %, не менее	Массовая доля сухих веществ, %, не менее	Титруемая кислотность, °Т, не более
Напиток молочный на основе восстановленных молочных систем, обогащенный корнем имбиря	2,6	5,6	23

Таблица 2 - Органолептические показатели молочного напитка

Наименование продукта	Наименование показателя		
	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Напиток молочный на основе восстановленных молочных систем, обогащенный корнем имбиря	Однородная жидкость с незначительным осадком	Молочно-сывороточный, со вкусом и запахом внесенного наполнителя	Характерный для внесенного наполнителя

Технология получения молочного напитка включает в себя следующие стадии:

- смешивание сухого молока и сухой молочной сыворотки в пропорции 1:1;
- восстановление сухой молочной смеси водой в пропорции 1:10 и перемешивание до получения однородной консистенции;
- обработка восстановленной смеси в кавитационном дезинтеграторе при интенсивности обработки, соответствующей величине плотности потока $0,72 \cdot 10^5 \text{ Вт/м}^2$;

- внесение в подогретую жидкую смесь 20% сахарозы, затем 2% порошка имбиря и перемешивание до получения однородной консистенции без наличия комочков;
- пастеризация, расфасовка напитка и охлаждение до температуры хранения (4±2) °С.

При разработке рецептуры количество вносимых наполнителей было выбрано с учётом рекомендуемых суточных норм потребления и по наиболее оптимальным вкусовым показателям [4].

Готовый молочный напиток имеет приятный вкус, а также имеет высокие показатели экономической эффективности за счет использования в рецептуре вторичного молочного сырья и применения для восстановления сухих молочных систем инновационного оборудования.

Список литературы

1. Храмцов, А. Г. Эволюция переработки молочной сыворотки: прошлое, настоящее, будущее (часть 2) / А. Г. Храмцов, А. А. Борисенко, И. А. Евдокимов, А. А. Брачихин, Л. А. Борисенко // Современная наука и инновации. – 2021. – №. 3. – С. 126-139.
2. Салманова, Д. А. Математическое моделирование в процессах восстановления сухих молочных продуктов / Д. А. Салманова, И. А. Евдокимов, А. А. Гвозденко и др. // Материалы IX (66-й) ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука – региону» Северо-Кавказского Федерального университета, 2022. – С. 132-138.
3. Костенко, К. В. Оптимизация процесса восстановления молочной сыворотки методом кавитационной дезинтеграции / К. В. Костенко, А. А. Брачихин, Д. А. Салманова и др. // Вестник СКФУ. – 2015. – №5 (50). – С. 7-13
4. Блинов, А. В. Применение акустической и электроакустической спектроскопии в молочном деле / А. В. Блинов, А. В. Серов, В. А. Кравцов и др. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2018. – №. 2. – С. 7-14.

Salmanova D.A., Evdokimov I.A., Gvozdenko A.A., Blinova A.A. DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR A DAIRY DRINK BASED ON RECONSTITUTED MILK SYSTEMS ENRICHED WITH GINGER ROOT

The results of creating a recipe for a dairy drink based on the «milk powder – whey powder» systems restored using ultrasonic cavitation are presented. The technology and recipe of an enriched dairy drink with the addition of ground ginger root has been developed.

Keywords: whey powder, milk powder, dairy drink, reconstituted whey, reconstituted milk, ultrasonic cavitation, ginger root.

УДК 636.52/58.087.7

Самофалова О.В., Карапетян А.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА И БИШОФИТА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

В статье представлены результаты использования люпина и бишофита в кормлении цыплят-бройлеров. Исследования показали, что применение данных нетрадиционных кормовых ингредиентов способствовали улучшению состоянию физиологического статуса птицы.

Ключевые слова: комбикорм, люпина, бишофит, соя, цыплята-бройлеры, кровь.

На современном этапе развития, технологии промышленного птицеводства основываются на применении рационов, сбалансированных по всем необходимым питательным и биологически активным веществам, обеспечивающие не только удовлетворение физиологических потребностей, но и создание условий для получения ее высокой продуктивности, а так же оптимизации условий содержания [3].

Птицеводство - это одна из отраслей самого быстро развивающегося животноводства, которая дает возможность при наименьших затратах труда, кормов и средств получать в

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

разы больше продуктов: мяса и яиц, субпродуктов и сырья для переработки [1]. Выход мяса и его товарный вид - это показатель качества выпускаемой продукции [4]. Новейшие достижения в области селекции, разработки в технологии кормления дают возможность современному птицеводству повысить продуктивность цыплят-бройлеров и физиологический статус птицы [5,2].

Целью работы явилось изучение влияния люпина и бишофита на морфологические и биохимические показатели крови подопытной птицы.

Для опыта были сформированы в суточном возрасте 2 группы цыплят (одна контрольная и одна опытная) по 120 голов в каждой группе в трех повторностях. Цыплят в группы подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Продолжительность опыта составила 37 дней. Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Прод-ть опыта, дней	Различия в кормлении цыплят-бройлеров
контрольная	120	37	ОР (основной рацион) с полной частью ввода сои полножирной
опытная	120		ОР (основной рацион), в котором заменяли сою полножирную на зерно люпина + 2 мл бишофита

Опыт проводился на цыплятах-бройлерах в трех повторностях в каждой группе, продолжительность опыта составила 37 дней. Первая группа цыплят-бройлеров получала стандартный рацион, а опытная группа получала разработанный нами комбикорм, в который взамен сои полножирной вводили зерно люпина и дополнительно добавляли 2 мл бишофита.

По результатам исследований уровень эритроцитов в группе контроля составил – $3,14 \cdot 10^{12}/л$, в опытной группе – $3,26 \cdot 10^{12}/л$, что выше в сопоставлении с контролем на $0,12 \cdot 10^{12}/л$.

Было отмечено снижение лейкоцитов в крови птицы опытной группы по соизмерению с аналогами из контрольной группы, соответственно, на $1,2 \cdot 10^9/л$. Проведенные биохимические исследования показали, что в крови бройлеров опытной группы под влиянием изучаемого корма повысился уровень общего белка – на 2,1 г/л выше, чем у птицы из контрольной группы, в которой данный показатель был на уровне 52,5 г/л.

Уровень альбумина в крови птицы контрольной группы был на уровне 26,87 ммоль/л, а в опытной изучаемый показатель составил – 27,33 ммоль/л, что выше на 0,46 ммоль/л (1,68 %). Уровень глобулина в крови птицы контрольной группы был на уровне 25,63 ммоль/л, а в группе опытной – 27,27 ммоль/л, что выше на 0,29 ммоль/л (6,01 %) в соизмерении с контрольной группой.

По результатам исследований уровень глюкозы в контрольной группе – 12,43 ммоль/л, в опытной группе – 12,86 ммоль/л, что выше, в сопоставлении с контролем на 0,43 ммоль/л (3,26 %). По содержанию показателей кальция и фосфора в крови птицы предопределяют состояние минерального обмена, происходящего в организме. В опытной группе бройлеров усилилась концентрация кальция и фосфора – 2,97 ммоль/л и 2,29 ммоль/л что выше, чем у птицы группы контрольная, соответственно на 0,24 % и 0,25 ммоль/л. В контрольной группе уровень кальция и фосфора в крови цыплят была на уровне 2,73 ммоль/л и 2,04 ммоль/л.

Таким образом, использование люпина совместно с бишофитом взамен сои для цыплят-бройлеров способствовало улучшению гематологические и биохимические показатели крови что положительно повлияло на физиологический статус птицы.

Список литературы

1. Влияние биологически активной добавки в составе рациона на гематологические показатели сельскохозяйственной птицы / В. В. Шкаленко, А. К. Карапетян, Ю. Г. Букаева, А. А. Баксарова // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 1(37). – С. 51-55.
2. Использование в рационах кормовой добавки "Нутовит" и ее влияние на физиологические процессы организма молодняка кур / С. И. Николаев, М. В. Струк, А. Н. Струк [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 131. – С. 1653-1667.
3. Короткин, А. С. Влияние энергетической насыщенности рационов на развитие бройлеров / А. С. Короткин, Л. Н. Скворцова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 280-284.
4. Скворцова, Л. Н. Влияние продолжительности выращивания на продуктивность цыплят-бройлеров / Л. Н. Скворцова, А. С. Короткин, Е. А. Убушева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции, Краснода, 19 декабря 2019 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснода: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 165-166.
5. Скворцова, Л. Н. Применение экологически безопасных добавок с функциональными свойствами при выращивании цыплят-бройлеров / Л. Н. Скворцова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 164. – С. 55-69.

Samofalova O.V., Karapetyan A.K. **THE USE OF LUPIN AND BISCHOFITE IN POULTRY FEEDING**

The article presents the results of the use of lupin and bischofite in the feeding of broiler chickens. Studies have shown that the use of these non-traditional feed ingredients contributed to the improvement of the physiological status of the bird.

Keywords: *compound feed, lupine, bischofite, soy, broiler chickens, blood.*

УДК 637.1

Самылова О.В., Кузнецова А.А., Денисюк З.О., Щербакова Ю.В., Ахмадуллина Ф.Ю. **АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ РЯБИНЫ КРАСНОЙ И ЧЕРНОПЛОДНОЙ**

*В статье приведены данные экспериментальных исследований по оценке антиоксидантной активности растительных экстрактов, полученных из плодов красной и черноплодной рябины. Эксперимент проводился в искусственно созданных условиях окислительного стресса на биологической модели – инфузориях *Paramecium caudatum*.*

Ключевые слова: *антиоксиданты, экстракт, рябина красная, рябина черноплодная, биотестирование, *Paramecium caudatum*.*

В настоящее время всё больше уделяется внимание биологически активным веществам, способных проявлять антиоксидантные свойства, то есть подавлять окислительный стресс. Вследствие этого питанию отводится особое внимание, чтобы ослабить неблагоприятные действия вредных экологических факторов на организм человека, повысить его защитно-приспособительные возможности, и тем самым снизить риск развития различных патологий.

Богатым источником биологически активных веществ являются плоды черноплодной рябины (*Arónia melanocárpa*) и красной рябины (*Sorbus Aucuparia*) (Рис. 1), поэтому они могут служить ценным сырьем для получения различных биологически активных препаратов, включая фитоэкстракты с высоким антиоксидантным действием.

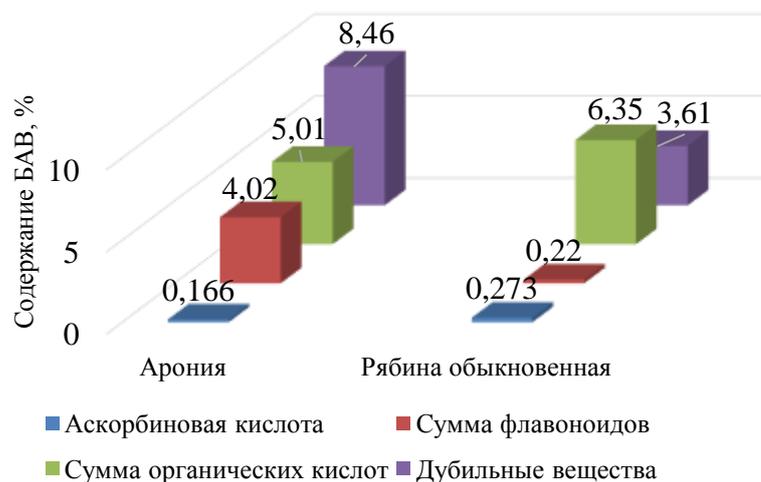


Рисунок 1 - Содержание БАВ в плодах аронии и рябины обыкновенной

В связи с этим целью данной работы являлось исследование антиоксидантной активности экстрактов черноплодной и красной рябины. Экстракты были получены в ФГБОУ ВО «КНИТУ» на кафедре промышленной биотехнологии методом мацерации, с использованием в качестве экстрагента дистиллированной воды.

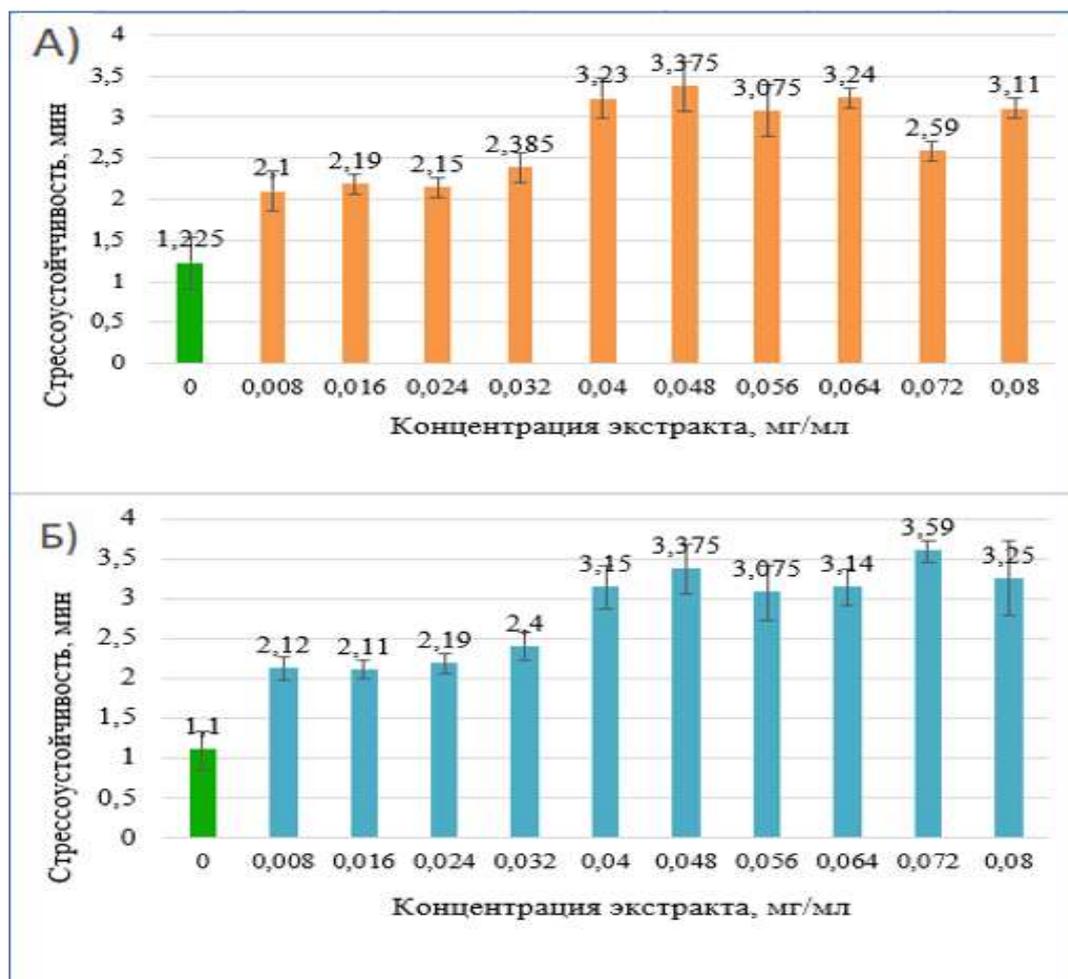


Рисунок 2 - Влияние экстракта плодов рябины черноплодной, полученного методом мацерации, на стрессоустойчивость *Paracetamol caudatum* к пероксиду водорода: а и б – различные эксперименты

Антиоксидантную активность определяли методом биотестирования на биологической модели, в качестве которой были использованы инфузории *Paramecium caudatum*.

Вследствие того, что антиоксиданты проявляют себя как компоненты защитной системы организма в условиях стресса, для выбранной биомодели были искусственно созданы условия окислительного стресса [3]. В качестве стрессора мы использовали перекись водорода, которая инициирует перекисное окисление липидов (ПОЛ) мембраны.

В качестве основного параметра исследования в работе фиксировали время остановки парамеций под воздействием стрессора. Концентрации экстрактов в эксперименте варьировались в диапазоне от 0 до 0,08 мг/мл. Полученные результаты представлены в виде диаграмм (Рис. 2) и (Рис. 3).

В соответствии с полученными результатами, можно сделать вывод, что добавление в среду культивирования даже незначительной концентрации фитоэкстракта (0,008 мг/мл экстракта на 6 мл среды) из плодов красной (*Sorbus Aucuparia*) и черноплодной рябины (*Arónia melanocárpa L.*), приводит к достоверному увеличению стрессоустойчивости. Однако, экстракты черноплодной рябины обладают более высокими антиоксидантными свойствами (почти в 2 раза выше стрессоустойчивость) в отличие от экспериментов с красной рябиной. Это вероятно объясняется более мощным комплексом биологически активных веществ черноплодной рябины по сравнению с красной (Рис. 1)

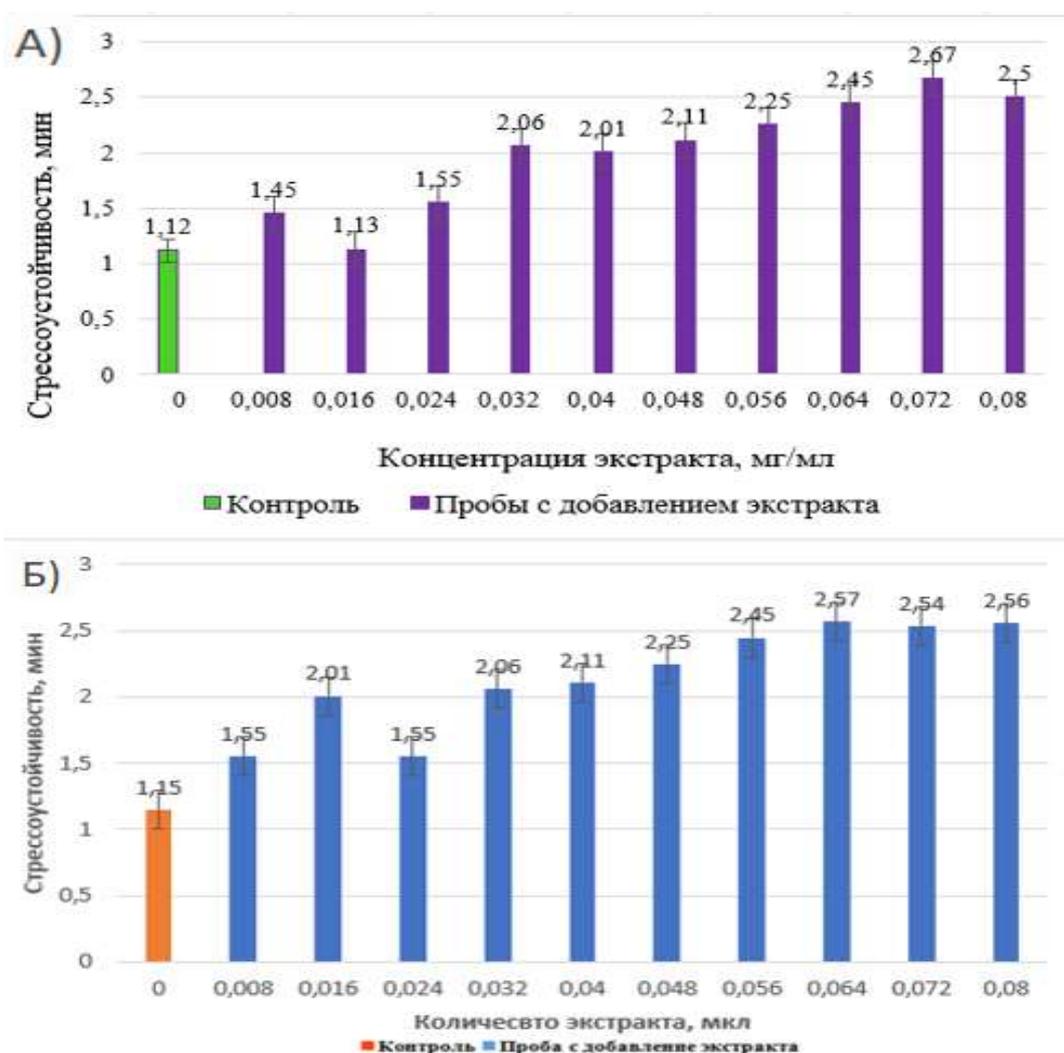


Рисунок 3 - Влияние экстракта плодов рябины красной, полученный методом мацерации на стрессоустойчивость *Paramecium caudatum* к перексиду водорода: а и б – различные эксперименты

Основной вклад в увеличение стрессоустойчивости биотеста вносят флавоноиды, витамины Е и С (Рис. 4).



Рисунок 4 - Биологически активные вещества, увеличивающие стрессоустойчивость парамеций

Заключение: Выявлено увеличение стрессоустойчивости инфузорий *Paramecium caudatum* при добавлении к питательной смеси экстрактов свежих плодов черноплодной и красной рябины в сравнении с контролем. Показано, что экстракты черноплодной рябины обладают большей антиоксидантной активностью и приводят к более высокому увеличению стрессоустойчивости инфузорий в отличие от экстрактов рябины обыкновенной.

Список литературы

1. А.А. Федосеева, О.С. Лебедкова, Л.В. Каниболоцкая. Антиоксидантная активность настоев чая // Химия растительного сырья. 2008. № 3. С. 123–127.
2. А.Я. Яшин, Я.И. Яшин, Н.И. Черноусова и др. Методы определения антиоксидантной активности пищевых продуктов и БАДов // Мир измерений. 2012. № 1. С. 30–35.
3. Демидова А. В., Макарова Н. В. Влияние режимов бланшировки на физико-химические свойства и антиоксидантную активность фруктового сырья на примере вишни, сливы, черноплодной рябины и клубники // Пищевая промышленность. 2016. № 2. С. 40-43.
4. М.Н. Макарова, В.Г. Макаров, И.Г. Зенкевич. Антирадикальная активность флавоноидов и их комбинаций с другими антиоксидантами // Фармация. 2004. № 2. С. 30–32.
5. Н.Н. Сажина. Определение антиоксидантной активности различных биоантиоксидантов и их смесей амперометрическим методом // Химия растительного сырья. 2016. № 4. С. 71–76.
6. Сергунова Е. В., Сорокина А. А. Изучение состава биологически активных веществ лекарственного растительного сырья различных способов консервации и лекарственных препаратов на его основе // Москва. – 2016.
7. Чанчаева Е. А., Айзман Р. И., Герасев А. Д. Современное представление об антиоксидантной системе организма человека // Экология человека. – 2013. – №. 7.

**Samylova O.V., Kuznetsova A.A., Denisyuk Z.O.,
Shcherbakova Yu.V., Akhmadullina F.Yu.
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ROWEN EXTRACTS
(SORBUS AUCUPARIA AND ARONIA MELANOCARPA)**

The article presents experimental studies on the evaluation of the antioxidant activity of plant extracts obtained from the fruits of red ashberry and chokeberry. The experiment was conducted on a biological model - ciliates Paramecium caudatum - in artificially created conditions of oxidative stress.

Keywords: anti-oxidant, extract, rowen, chokeberry, Paramecium caudatum.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Себежко О.И., Короткевич О.С., Александрова Д.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОСИМУЛЯЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ СВИНОВОДСТВА

Биостимулирующее действие ультразвука проявляется в комплексе метаболических реакций анаболической направленности, включая обмен белков, ферментативную активность, иммуномодулирующее действие. В ответ на воздействие ультразвука активируется белоксинтезирующая функция печени, отмечается терапевтический эффект в отношении наиболее распространенных инфекционно-воспалительных заболеваний, что в конечном итоге проявляется в увеличении скорости роста и сохранности сельскохозяйственных животных. Представлены результаты по изучению воздействия высокочастотного ультразвука низких интенсивностей на массу тела поросят-сиссов, полученных от разных свиноматок крупной белой породы (КБ). Выявлен биостимулирующий эффект ультразвука на живую массу поросят полных сиссов из разных гнезд.

Ключевые слова: свиноматки, биостимуляция, ультразвуковое воздействие, живая масса, поросята-сиссы.

Введение. Обеспечение населения экологически безопасной продукцией животноводства является важнейшей задачей на протяжении нескольких последних десятилетий [1-7]. Сегодня разведение свиней на крупных промышленных свинокомплексах наряду с высокой рентабельностью и возможностями для внедрения инновационных технологий сопровождается высокими требованиями к функционированию всех систем организма свиней и к состоянию здоровья в целом [8-11]. Экологическая направленность современных отраслей животноводства и спрос населения на экологически безопасную продукцию создаёт предпосылки для внедрения биостимулирующих факторов в технологические циклы производства свинины [12-15]. Высокочастотный ультразвук низких терапевтических интенсивностей характеризуется выраженным биостимулирующим действием, при этом в организме возникает множество метаболических реакций, направленных, в том числе, и на регенерацию органов и тканей [16-18]. В ответ на воздействие ультразвука активируется белоксинтезирующая функция печени, отмечается терапевтический эффект в отношении наиболее распространенных инфекционно-воспалительных заболеваний, что в конечном итоге проявляется в увеличении скорости роста и сохранности сельскохозяйственных животных [18-21].

Материалы и методы. Объектом исследования были поросята крупной белой породы, разводимые на крупном промышленном предприятии на территории Новосибирской области. Для эксперимента были отобраны поросята полные сиссы, полученные от 5-ти свиноматок. В каждом гнезде было отобрано по 4 животных в опытную и контрольную группы. В опытной группе использовали импульсный высокочастотный 880 кГц низкоинтенсивный 2 – 4 Вт/см² ультразвук при воздействии на биологически активные точки срединного меридиана 3-зкратно через день. Воздействие проводили с помощью ультразвукового терапевтического излучателя ИУТ- 0,88-1.03ф. Время экспозиции – 1 минута на каждую биологически активную точку. Поросята контрольной группы оставались интактными. До эксперимента и после производили взвешивание всех животных.

Статистическая обработка материала проводилась в программах Microsoft Office Excel 7.0 и Gnumeric 1.12.9.

Результаты. Свиньи характеризуются высокой интенсивностью роста, особенно в ранние периоды онтогенеза. Поэтому при применении ультразвука у поросят в 3-х недельном возрасте ожидается значительный биостимулирующий эффект. Изученная живая масса поросят-сиссов из разных гнезд представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Живая масса поросят-сиссов крупной белой породы, полученных от некоторых свиноматок, кг

Номер гнезда	До УЗ		После УЗ		Прирост живой массы, %
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	σ	
918	4,31 ± 0,27	0,55	5,48 ± 0,4	0,80*	27,15
904	4,43 ± 0,09	0,16	5,07 ± 0,13	0,23**	14,45
874	4,85 ± 0,2	0,35	6,53 ± 0,87	0,50	34,64
894	4,03 ± 0,04	0,07	5,03 ± 0,24	0,41**	24,81
814	4,55 ± 0,13	0,25	5,49 ± 0,19	0,37**	20,66

Примечание: \bar{X} – среднее арифметическое, Sx – ошибка среднего арифметического, σ – среднее квадратическое отклонение, * – $p > 0,05$, ** – $p > 0,001$

После воздействия ультразвуком мы установили достоверные различия в реакции 4-х гнёзд полных сиссов из 5-ти по признаку живой массы. Наибольший прирост живой массы составил 27,15%. При этом по живой массе изменился и ранг гнезд.

Выводы. Установлено стимулирующее действие ультразвука на живую массу поросят-сиссов крупной белой породы в возрасте 21-215 дней, полученных от нескольких овцематок. Влияние генотипа свиноматок на живую массу потомства проявляется в разной реакции поросят полных сиссов различных гнезд.

Список литературы

1. Слобожанин, Д.М. Экологические аспекты продукции мараловодства при получении функциональных продуктов питания / Д.М. Слобожанин, О.И. Себежко, О.С. Короткевич // Пища. Экология. Качество: Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В двух томах, Барнаул, 24–26 июня 2019 года / Отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, О.А. Высоцкая, К.Н. Нициевская, Л.П. Хлебова. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2019. – С. 192-194.
2. Ферментативный статус коров крупного рогатого скота холмогорской породы / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, Д.М. Слобожанин, Е.Ю. Росина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 97-99.
3. Физиологический статус быков производителей трех пород в эколого-климатических условиях Алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко [и др.] // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова с международным участием, Воронеж, 18–22 сентября 2017 года. – Воронеж: Издательство Истоки, 2017. – С. 2482-2484.
4. Изменчивость показателей азотистого обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса / Е.И. Тарасенко, О.И. Себежко, А.В. Ковалев, И.Н. Морозов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18 декабря 2020 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 256-259.
5. Особенности минерального обмена у овец романовской породы в условиях Кузбасса / И.Н. Морозов, к.А. Кадырбек, О.И. Себежко, А.В. Ковалев // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 29 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 326-331.
6. Оценка влияния использования цеолитов на откормочные качества бычков голштино-фризской породы в условиях Кузбасса / О.И. Себежко, И.Н. Морозов, Е.И. Тарасенко [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 916-918.
7. Слобожанин, Д. М. Оценка реактивности организма маралух Алтае-Саянской породы на основе интегральных гематологических индексов / Д. М. Слобожанин, О. И. Себежко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: Материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета, Горно-Алтайск, 06–08 июня 2019 года. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2019. – С. 194-199.
8. Зайко, О.А. Влияние генотипа свиноматок на значение цветного показателя у потомства / О.А. Зайко, О.И. Себежко, И.К. Бирюля // Модернизация аграрного образования: Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Томск, 14 декабря 2021 года. – Томск:

Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 986-988.

9. Себежко О.И. Аккумуляция железа в печени Кемеровской породы свиней / О.И. Себежко, А.В. Назаренко, Е.В. Фихман, Е.П. Мазурина // Теория и практика современной аграрной науки: сборник национальной (Всероссийской) научной конференции, Новосибирск, 20 февраля 2018 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2018. – С. 124-127.

10. Себежко О.И. Влияние лазерного излучения низких интенсивностей на гематологический статус поросят раннего возраста/О. И. Себежко, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов / Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". –2015.Т. 51, № 1-1. –С. 136-140.

11. Сержантова А.И. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на биохимические и физиологические показатели поросят с различными поведенческими реакциями/А.И. Сержантова, О.И. Себежко//Современные наукоемкие технологии. –2004. –№ 2.– С. 23.

12. Себежко О.И. Возможности использования биофизических факторов в биотехнологиях получения продукции животноводства / А. В. Ковалев, О. И. Себежко, О. С. Короткевич [и др.] // От биопродуктов к биоэкономике : Материалы iv Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием), Барнаул, 23–24 сентября 2021 года. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2021.

13. Себежко О.И. Биотехнологические аспекты использования лазерного излучения в технологических циклах производства свинины / О. И. Себежко, О. С. Короткевич, А. В. Ковалев [и др.] // От биопродуктов к биоэкономике : Материалы iv межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием), Барнаул, 23–24 сентября 2021 года. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2021. – С. 305-307.

14. Котомина Г.А. Влияние лазерного излучения инфракрасного спектра на скорость роста поросят// Г.А. Котомина, О.И. Себежко / Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. Т. 4. –№ 20. –С. 67-71.

15. Себежко О.И. Фонопунктура в терапии бронхолёгочных заболеваний/Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. –2014. Т. 3.– № 7. –С. 464-468.

16. Себежко, О. И. Эффект воздействия ультразвука на биологически активные точки поросят: специальность 03.03.00 "Физиология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Себежко Ольга Игоревна. – Новосибирск, 2001. – 183 с.

17. Себежко, О. И. Нормализующее влияние ультразвука на биохимические показатели функциональной активности печени / О. И. Себежко, О. С. Короткевич // Научные результаты - агропромышленному производству: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т. С. Мальцева: в 2-х томах, Курган, 18–19 марта 2004 года. – Курган: ФГУИПП Зауралье, 2004. – С. 166-169.

18. Sebeztko, O. I. Ultrasound influence on proteins exchange in bronchopneumonia pigs / O. I. Sebeztko, O. S. Korotkevich, G. N. Korotkova // Selection, veterinary genetics and ecology : Материалы I-й международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора О. А. Ивановой, Новосибирск, 21–23 ноября 2001 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Новосибирский государственный аграрный университет, НИИ ветеринарной генетики и селекции. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2001. – P. 74-75.

19. Sebeztko, O. I. Ultrasound therapy of piglets diseased with bronchopneumonia / O. I. Sebeztko, O. S. Korotkevich // Book of Abstracts of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Warsaw, 24–27 августа 1998 года. – Warsaw: Wageningen pers, 1998. – P. 279.

20. Sebeztko, O. I. The influence of ultrasound on hematology indices during the treatment of piglets diseased with bronchopneumonia / O. I. Sebeztko, O. S. Korotkevich // Book of Abstracts of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Warsaw, 24–27 августа 1998 года. – Warsaw: Wageningen pers, 1998. – P. 280.

21. Sebeztko, O. I. The change of piglets basic physiological indices under high frequency ultrasound influence / O. I. Sebeztko // Book of Abstracts of the 53rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Cairo, Egypt, 01–04 сентября 2002 года. – Cairo, Egypt: Wageningen Academic Publisher, 2002. – P. 50.

Sebezhko O. I., Korotkevich O.S., Alexandrova D. A.
**USE OF BIOSIMULATION METHODS TO OBTAIN ENVIRONMENTALLY SAFE
PIG PRODUCTS**

The biostimulating effect of ultrasound is manifested in a complex of metabolic reactions of anabolic orientation, including protein metabolism, enzymatic activity, and immunomodulatory effects. In response to exposure to ultrasound, the protein-synthesizing function of the liver is activated, therapeutic efficacy is noted against the most common infectious and inflammatory diseases, which ultimately manifests itself in an increase in the growth rate and safety of farm animals. The results of studying the impact of low-intensity high-frequency ultrasound on the body weight of sibling piglets obtained from different Large White breed (CB) sows are presented. The biostimulating effect of ultrasound on the live weight of full-sibling piglets from different nests was revealed.

Keywords: sows, biostimulation, ultrasonic treatment, live weight, sibling piglets.

УДК 637.146.21

Сергеева Е.Ю., Родина Н.Д., Потаракина О.В., Лещукова Ю.К.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЙОДА В ТЕХНОЛОГИИ
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

В статье представлены исследования изучения возможностей использования препарата «Йодобифивит» в технологии кисломолочного продукта, который бы удовлетворял потребности населения в молочных продуктах и в йоде.

Ключевые слова: кисломолочный продукт, органический йод, функциональный, технология.

Успехи в развитии производства и переработки молока позволяют совершенствовать существующие технологические процессы переработки молока и разрабатывать новые. В наши дни специалисты молочной промышленности должны знать и уметь объяснить сущность биохимических процессов, происходящих при выработке и хранении молочных продуктов, правильно выбрать технологические режимы обработки и переработки молока, разработать меры, предупреждающие возникновение пороков молочных продуктов и т.д. Ассортимент молочных продуктов непрерывно расширяется за счет внедрения в производство новых компонентов и технологических процессов с целью обеспечения требований к качеству продуктов. Основными показателями качества молочных продуктов, является их безопасность для здоровья человека, питательная ценность и стабильность при хранении.

Эффективное и безопасное решение актуальнейших экологических, медицинских и многочисленных продовольственных проблем стало важнейшей жизненно необходимой задачей для всего мирового сообщества. Во многих регионах мира возникшие критические ситуации приводят к значительно возрастающим финансовым, материальным и трудовым затратам, что тормозит успешное решение социально-экономических проблем и сохранение полноценного генофонда человечества.

В настоящее время население многих стран мира, в том числе и Российской Федерации, остро нуждается в увеличении количества потребляемой белковой пищи и компенсации дефицита в рационе незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных элементов. Многочисленные обзоры посвящены анализу исследований, нацеленных на выявление компонентов рациона питания, оказывающих наибольшее влияние на развитие неинфекционных заболеваний и в первую очередь сердечно-сосудистых заболеваний и рака, от которых умирает около половины населения развитых стран. Проблема пищи всегда была одной из самых важных, стоящих перед человечеством. Люди испытывали и продолжают испытывать дефицит продуктов питания, особенно продуктов с высоким содержанием белка. При этом просто увеличение потребления пищи не может решить всех проблем, связанных с питанием. В настоящее время чётко обозначилась тенденция использования в продуктах питания растительных белков и жиров, как наиболее полно удовлетворяющих потребности в них человека. Особо нужно отметить продукты,

содержащие соевые белки. Доказано, что потребление соевого белка на фоне пониженного содержания насыщенных жиров в рационе значительно снижает риск возникновения этих распространенных заболеваний.

На всех стадиях производства молочной продукции протекают микробиологические процессы. Они могут оказывать, как положительное так и отрицательное влияние на вкусовые свойства, консистенцию, стойкость при хранении, а также на гигиеническую надежность продуктов. Безопасность продуктов определяется отсутствием условно-патогенных микроорганизмов, а также минимальным количеством возбудителей порчи.

Направленное регулирование качества молочной продукции невозможно без современных методов контроля, в том числе идентификационных, арбитражных, включая сенсорные. Требуется разработка новых методов микробиологического контроля, уточнение нормативов по оценке мойки и дезинфекции оборудования, тары для молочных продуктов высокого качества и длительного срока хранения. Предприятия молочной промышленности с каждым годом увеличивают объем выпускаемой продукции. Перед специалистами молочной промышленности стоит весьма важная роль в улучшении структуры питания страны за счет увеличения выпуска молочной продукции, ассортимент которой должен постоянно расширяться.

В связи с ухудшением экологической ситуации разрабатывается все больше продуктов, содержащих в себе большое количество витаминов, микроэлементов так необходимых человеку для жизни. Главной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью, является удовлетворение физиологических потребностей в высококачественных, биологически ценных и экологически безопасных продуктах, обладающих определенными функциональными свойствами. Среди пищевых продуктов, имеющих особое значение для поддержания здоровья человека и его адаптации к неблагоприятным условиям окружающей среды, важная роль принадлежит кисломолочным продуктам. Кисломолочные продукты играют важную роль в питании людей, особенно детей, лиц пожилого возраста и больных. Диетические свойства кисломолочных продуктов заключаются, прежде всего, в том, что они улучшают обмен веществ, стимулируют выделение желудочного сока и возбуждают аппетит. Наличие в их составе микроорганизмов, способных приживаться в кишечнике и подавлять гнилостную микрофлору, приводит к торможению гнилостных процессов и прекращению образования ядовитых продуктов распада белка, поступающих в кровь человека.

В связи с этим в последнее время растет интерес к кисломолочным продуктам, содержащим пробиотики и пребиотики. Проблема организации и обеспечения правильного питания человека, его адекватности и сбалансированности является одной из важнейших задач совместной деятельности медиков, технологов, социологов, системных аналитиков и разработчиков информационных систем. Особенно актуальны эти вопросы в России вследствие большого количества регионов и климатических поясов, многообразия этнических групп людей, интенсивности труда и физиологических особенностей. Одна из задач в этой области - создание новых функциональных пищевых продуктов для различных групп населения. Для ее решения необходимо на основании медико-биологических требований разработать модели продуктов, учитывающие их химический состав (белок, жир, углеводы и др.), массовые доли основных компонентов (главные рецептурные составляющие, клетчатка, пищевые и биологически активные добавки, ферменты, витамины и др.), структурные соотношения показателей биологической ценности (амино- и жирнокислотные составы) по различным критериям соответствия. При этом должна быть учтена специфика рационального питания определенных этнических групп и категорий населения.

Недостаточное поступление с пищей витаминов и жизненно необходимых макро- и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижаются физическая и умственная работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливается отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных

факторов производства, сокращается продолжительность активной трудоспособной жизни. Дефицит микронутриентов выявляется не у ограниченной категории детей и взрослых, а является уделом практически всех групп населения во многих регионах страны. Функциональные продукты питания – один из наиболее быстро развивающихся секторов пищевой промышленности в мире. Заметное место занимают молочные продукты, обогащенные витаминами, минералами, полиненасыщенными жирными кислотами, растительными стиролами, а также пищевыми волокнами и пребиотиками [32].

В последние годы наблюдается динамичный рост объемов производства и ассортимента кисломолочных продуктов. Это главным образом результат их высокой пищевой ценности, а также диетических, лечебных и вкусовых свойств. Органическим йодом в последние годы называют йод, которым сама природа обогатила какие-либо продукты, в первую очередь — растения. Востребованность такого йода возникла, когда учёные выяснили, что «природный» йод — органические соединения йода в клетках, значительно лучше усваивается человеком и несёт минимум рисков. Он необходим тем, у кого есть или вероятны заболевания щитовидной железы. Он совершенно необходим женщинам в период беременности, чтобы ребёнок в утробе развивался нормально и родился умственно полноценным. Природный йод чрезвычайно нужен женщинам, чтобы предотвратить раковые заболевания молочной железы, фибро-кистозную мастопатию, которая проявляется метаплазией апокриновых желез, фиброзом, заполненными жидкостью кистами, гиперплазией эпителия.

В связи с этим целью исследований является обогащение кисломолочных продуктов органическим йодом для повышения его пищевой и биологической ценности.

Список литературы

1. Богданова Е.А. Производство цельномолочных продуктов [Текст] / Е.А. Богданова, Г.И. Богданова // М.: Легкая и пищевая промышленность, 2012. - 200 с.
2. П. Курченко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2013. - Т. 15, № 3 (5), С. 1575-1578.
3. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. [Текст] / К.К. Горбатова // СПб.: ГИОРД, 2004. - 352 с.
4. Гришина А.С. Разработка технологии кисломолочных напитков с пребиотическими свойствами [Текст] // Автореферат дисс. ... к.т.н. - Ставрополь ГОУ ВПО, 2009.-26 с.
5. Доронин, А.Ф. Функциональное питание [Текст] / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров // Изд.: Грант - Москва, 2002. - 296 с.

Sergeeva E.Yu., Rodina N.D., Leshchukova Yu.K. THE USE OF ORGANIC IODINE IN THE TECHNOLOGY OF FERMENTED MILK PRODUCTS

The relevance of research is to study the possibilities of using the drug "Yodobifivit" in the technology of a fermented milk product that would satisfy the needs of the population in dairy products and iodine.

Keywords: *fermented milk product, organic iodine, functional, technology.*

УДК 637.146.34

Сергеенко А.И, Кошелева Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АЦИДОФИЛЬНОГО НАПИТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО ПОРОШКА ЛУКУМЫ

В данной статье показано обоснование использования лукумы в оптимизации ацидофильного напитка и технология производства данного продукта.

Ключевые слова: *кисломолочные продукты, ацидофилин, порошок лукумы, функциональные продукты, молочные продукты.*

Введение. Ацидофилин – это кисломолочный напиток, который получают из цельного коровьего молока, в который вводят гомоферментативную культуру *Lactobacillus Acidophilus* [5]. Этот напиток оказывает положительное воздействие на желудочно-кишечный тракт и вместе с тем на иммунную систему человека [4]. *Lactobacillus Acidophilus* - является активной, молочно-кислой культурой, которая имеет высокую степень проникновения в кишечник и способность прилипать к эпителиальным клеткам кишечника, минуя кислую среду желудка [6]. При попадании в слизистую среду и получая достаточное количество разнообразных углеводов, она имеет способность продуцировать молочную кислоту, которая ингибирует потенциальные патогены находящиеся внутри кишечника [6]. Обогащение данного напитка, путём внесения растительных компонентов, повышает его биологическую ценность [7].

Порошок лукумы повышает усвояемость различных физиологических элементов данного напитка за счёт большого количества углеводов, аминокислот и витаминов [3]. Порошок лукумы представляет собой лиофилизат плодов тропического фрукта лукума. Его получают путем высушивания плодов под солнечными лучами и дальнейшего измельчения до мукообразного состояния [6]. Готовый продукт обладает кремовым или желтым оттенком с приятным ароматом и вкусом [6]. Благодаря такой обработке пудра сохраняет в себе всю пользу свежих плодов [3].

Материалы и методика исследования. На основании вышеизложенных данных были разработаны образцы и технология производства ацидофильного напитка с использованием органического порошка лукумы. В первую очередь изучены качественные и количественные показатели молока – сырья. В качестве основных источников сырья выбрано молоко цельное, также подобраны функциональные ингредиенты и пищевые добавки. Выбран бактериальный препарат для сквашивания молока, термостатным способом. Порошок лукумы вносилась в пастеризованное молоко нагретое до 40 °С. Всего было 8 проб: 2 контрольных образца ацидофилина и 6 образцов с разной концентрацией растительного компонента. Ацидофилин с порошком лукумы в количестве 5%, 10 % и 15 а так же ацидофилин с порошком лукумы в количестве 3 %, 6 % и 9 %

Результаты исследования. Было проведено два исследования, по проведению которых установили следующие физико-химические и органолептические показатели готовых ацидофильных напитков с добавлением порошка лукумы разной концентрации.

Таблица 1 – Органолептические показатели контрольного образца ацидофилина и образцов с добавлением порошка лукумы разной концентрации до заквашивания

Образцы	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Ацидофильный напиток контроль	Белый, без изменения структуры.	Запах слегка кисловатый присущий данному напитку, вкус с лёгкой остринкой.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
Ацидофилин с порошком лукумы 5 %	Слегка кремовый, не равномерный, с небольшим осадком	Запах приятный, без кислого оттенка. Привкус порошка лукумы не отчётливый.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
Ацидофилин с порошком лукумы 10 %	Средней интенсивности кремовый, не равномерный, с небольшим осадком	Запах приятный, без кислого оттенка, с более выраженным присутствием добавки. Привкус порошка лукумы отчётливый.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
Ацидофилин с порошком лукумы 15 %	Интенсивно-кремовый оттенок, не равномерный, большое количество осадка. Отчётливо	Запах приятный, без кислого оттенка, с хорошо выраженным присутствием добавки. Привкус порошка лукумы отчётливый, придаёт лёгкую сладость.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.

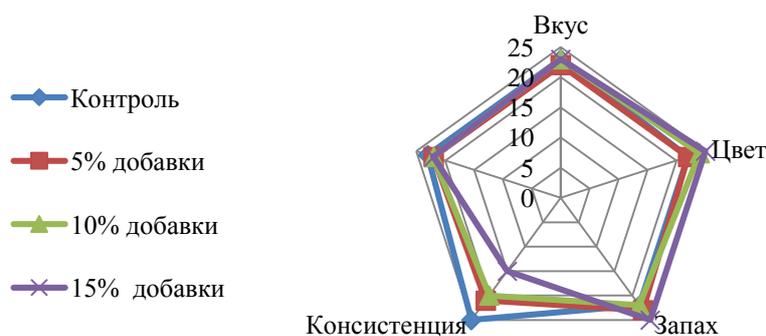


Рисунок 1 - Дегустационные показатели ацидофильного напитка контроль, добавка 5%, 10% и 15% порошка лукумы до заквашивания

Исходя из дегустационных данных, ацидофильный напиток без добавок отличается более высокими органолептическими показателями по сравнению с образцами, в которых был добавлен порошок лукумы.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов ацидофильного напитка контрольного и с добавлением порошка лукумы разной концентрации до заквашивания

Показатели кислотности, T°	Ацидофилин контроль	Ацидофилин с порошком лукумы 5%	Ацидофилин с порошком лукумы 10%	Ацидофилин с порошком лукумы 15%
1-ый день	98	97	97	98
3-ий день	100	101	102	101
5-ый день	105	103	103	104

Так как мы добавляем порошок лукумы в ацидофилин перед заквашиванием, каждый из получившихся образцов с добавкой выпал в осадок и дал неоднородную, не приятную крупитчатую консистенцию, с ощущением «песка» во рту. Образец без добавления порошка лукумы, по итогам дегустации, дал лучшие показатели. Добавка разной концентрации по итогам физико-химического анализа не дала никаких изменений в продукте.

Таблица 3 – Органолептические показатели контрольного образца ацидофилина и образцов с добавлением порошка лукумы разной концентрации после заквашивания

Образцы	Цвет	Запах и вкус	Консистенция
Ацидофильный напиток контроль	Белый, без изменения структуры.	Запах слегка кисловатый присущий данному напитку, вкус с лёгкой остринкой.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
Ацидофилин с порошком лукумы 3 %	Слегка кремовый, равномерный.	Запах приятный, без кислого оттенка. Привкус порошка лукумы не отчётливый.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
Ацидофилин с порошком лукумы 6 %	Средней интенсивности кремовый, равномерный.	Запах приятный, без кислого оттенка, с более выраженным присутствием добавки. Привкус порошка лукумы отчётливый.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.

Ацидофилин с порошком лукумы 9 %	Интенсивно-кремовый оттенок, равномерный.	Запах приятный, без кислого оттенка, с хорошо выраженным присутствием добавки. Привкус порошка лукумы отчётливый, придаёт лёгкую сладость.	Однородная, гомогенная, с небольшим количеством мелких крупинок.
----------------------------------	---	--	--

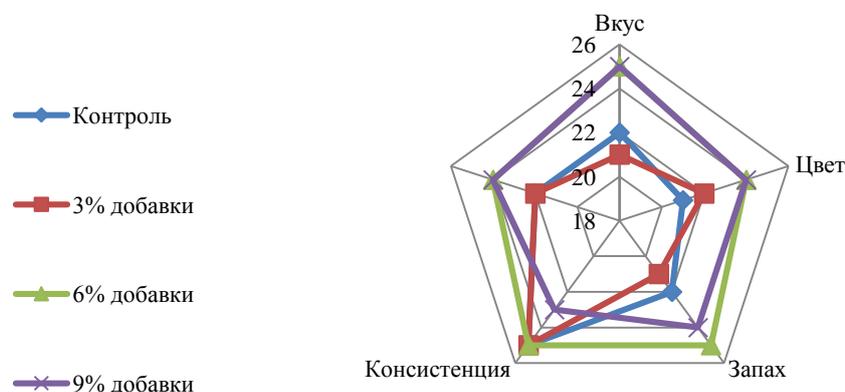


Рисунок 2 - Дегустационные показатели ацидофильного напитка контроль, добавка 3%, 6% и 9% порошка лукумы после заквашивания

Исходя из дегустационных данных, ацидофильный напиток с добавлением 6% порошка лукумы, отличается высокими органолептическими показателями.

Таблица 4 – Физико-химические показатели образцов ацидофильного напитка контрольного и с добавлением порошка лукумы разной концентрации

Показатели кислотности, T°	Ацидофилин контроль	Ацидофилин с порошком лукумы 3%	Ацидофилин с порошком лукумы 6%	Ацидофилин с порошком лукумы 9%
1-ый день	95	94	85	95
3-ий день	98	96	90	97
5-ый день	104	103	97	102

Так как мы добавляем порошок лукумы в ацидофилин после заквашивания, каждый из получившихся образцов имеет короткий срок хранения, от 3 до 5 дней. Лучшую сохранность показал образец с добавлением порошка лукумы - 6%.

Данный образец показал кислотность ацидофилина на нижней границе нормы, что влияет на его органолептические и физико-химические показатели в положительную сторону, так как это влияет на возможность более длительного хранения данного продукта – до 7 дней.

Данное решение, по добавлению порошка лукумы после заквашивания ацидофилина, связано с её дальнейшей функцией для продукта – обогащение витаминами, который в процессе термической обработки частично теряет свои полезные свойства. Так же данное решение влияет на органолептические показатели.

Образцы, в которые порошок был добавлен непосредственно перед заквашиванием дали осадок, отрицательно повлияв на органолептические показатели напитка. Добавление порошка не повлияло на физико-химические показатели напитка в целом.

Таблица 5 – Энергетическая ценность готового ацидофильного напитка с порошком лукумы в концентрации 6 %.

Используемые компоненты	Масса продукта, г/ Калорийность, ккал	Контроль		
		белки, г	жиры, г	углеводы, г
Ацидофилин	100/55,6	2,9	3,2	3,8
Порошок лукумы 6%	6/20,1	0,09	0,06	4,8
Итого:	106	2,99	3,26	8,6

В данной таблице представлена энергетическая ценность готового ацидофильного напитка с добавлением порошка лукумы с концентрацией 6 %

Таблица 6 – Микробиологические показатели образцов ацидофильного напитка контрольного и с добавлением порошка лукумы разной концентрации

Наименование показателя		Значение показателя по ГОСТ	Значение образца
Пробиотические микроорганизмы, КОЕ/г, не менее		$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^{10}$
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г, не менее		$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^8$
Объем продукта (см), в котором не допускаются:	БГКП	0,01	Не обнаружено
	Патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы)	25	Не обнаружено
	стафилококки <i>S. aureus</i>	0,1	Не обнаружено
	листерии <i>L. monocytogenes</i>	25	Не обнаружено

По итогу микробиологического анализа все отобранные образцы, включая контрольные, соответствовали ГОСТ 31746-2012 и ГОСТ 31747-2012 [1-2]. В данной схеме показана специально разработанная технология для производства ацидофильного напитка с порошком лукумы.

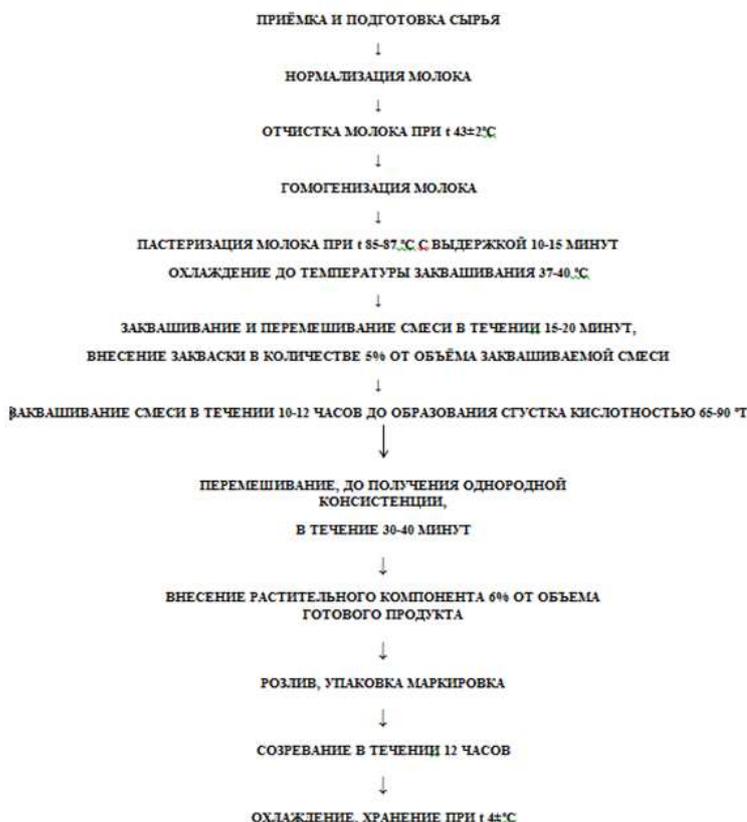


Рисунок 3 - Технология производства ацидофильного напитка с добавлением порошка лукумы в концентрации 6%.

Выводы. Для ацидофильного напитка был выбран порошок лукумы в виде добавки, в концентрации 6 % по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, так как она является самой оптимальной. Данные продукты являются функциональными для улучшения работы пищеварительного тракта, а так же повышения иммунитета. Готовый продукт хранили при температуре 4 ± 2 °С в течение 5 суток.

Установлено, что в течение всего срока хранения продукт, по показателям, соответствовал Техническому регламенту Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». При проведении органолептической оценки исследуемого продукта отмечалось незначительное изменение цвета и запаха, что в целом не снижало органолептической оценки качества. Продукт сохранил первоначальную консистенцию. Вкус незначительно отличался в конце сроков хранения. В процессе хранения кислотность продуктов значительно не изменилась и соответствовала нормативным показателям.

Так же продукт прошёл микробиологическую оценку, который показал, что он полностью безопасен.

На основании анализа экспериментальных данных по совокупности изучаемых показателей был установлен допустимый срок годности ацидофильного напитка с использованием органического порошка лукумы – 5 суток, при температура 4 ± 2 °С.

Список литературы

1. ГОСТ 31746-2012. "Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*".
2. ГОСТ 31747-2012 "ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)".
3. Канарейкина С. Г., Гареева И. И. АЦИДОФИЛЬНЫЙ КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК //Качество продукции, технологий и образования. – 2018. – С. 110-113(15).
4. Крусъ Г.М, Чекулаев Л.В. Технология молочных продуктов издание, перераб. и допол. – М.: Агропромиздательство 2007.- 312 с.
5. ЛАКТОБАКТЕРИИ.[Электронный ресурс]: ЕКОКОМ. URL:
6. П
7. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. [Электронный ресурс]: Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изменениями на 1 декабря 2020 года) URL:

Н

У

Sergeenko A.I., Kosheleva E.A.

STUDY OF FOOD SAFETY AND IMPROVEMENT OF ACIDOPHILUS BEVERAGE TECHNOLOGY WITH ORGANIC LUCUMA POWDER

R

This article shows the rationale for the use of lukuma in the optimization of acidophilus beverage and the production technology of this product.

Keywords: dairy products, acidophilus, lukuma powder, functional products, dairy products.

N

УДК 637.05

Сидоров О.О., Волков А.И., Данилов К.С.

"ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ПРОДУКТОВ УБОЯ КРС

h

В работе описан опыт производства сушеных говяжьих ног, которые используются в качестве лакомств для собак. Ключевой проблемой при получении данного вида кормовой продукции является отсутствие какой-либо нормативной документации, характеризующей ее. Следовательно, в настоящее время актуальным является разработка и утверждение такого документа.

:

/

/

d

o

c

Ключевые слова: кормовая продукция, говяжьи ноги, продукт, убой, сушка, производство, порча.

При убое крупного рогатого скота образуется большое количество побочной продукции, которая не используется для производства продуктов питания [1-4]. В то же время, она требует большого внимания, поскольку ее неправильная утилизация может нанести непоправимый вред окружающей среде. Однако, разумный подход к переработке такой продукции на кормовые цели может не только снизить экологическую нагрузку, но и принести производителю коммерческую выгоду.

Сегодня большим спросом у владельцев собак пользуются разного рода лакомства. Одним из способов их приготовления является высушивание мяса крупного рогатого скота, кролика или птицы [5-6]. Оно основано на дегидрировании и удалении легкоплавких жиров. По окончании процесса сушки получается продукт, который легко можно хранить, упаковывать и транспортировать. В данном случае удаляется меньше воды, но больше жиров [7-10].

Цель исследования – изучение возможности переработки говяжьих ног для получения кормовой продукции для собак.

При выработке лакомств для собак сушка (рисунок 1) включает в себя следующие операции: придание привлекательного внешнего вида готовому продукту; добавление нужных питательных свойств; повышение периода сохранения готового продукта [11-14].



Рисунок 1 – Процесс сушки говяжьих ног.

Высушивание сопровождается труднопротекаемыми микробиологическими процессами, что, в конечном итоге, позволяет законсервировать продукт. Главная цель сушки – не дать развиваться различным видам плесени и резко ограничить размножение болезнетворных бактерий. При этом значения данных показателей (количество патогенных бактерий и микроорганизмов) фактически не регламентируются никакими техническими нормами или санитарными правилами.

В ходе проведения исследований нами было установлено, что говяжьи ноги весом 2 кг в процессе сушки сокращаются до веса в 1 кг, приобретая привлекательные органолептические характеристики. В результате сушки объем и размер продукта значительно уменьшается и позволяет производителям, таким образом, существенно экономить на упаковке и транспортировке готовой продукции.

Высушенные лакомства хранятся в помещении с влажностью не более 70 %, что говорит о неприхотливости самого склада.

На данный момент в отрасли производства лакомств для собак существует лишь добровольная сертификация, что дает возможность недобросовестным производителям без соблюдения всех мер безопасности сушить товар в плохих условиях. Высушенные говяжьи ноги (рисунок 2) и другие лакомства можно включить в Постановление Правительства № 982, которое дается на корм для животных, и, в соответствии с ним, оформляется Декларация соответствия государственному стандарту. Но существует большая вероятность получить производителю отказное письмо, в котором будет сказано, что данная продукция не попадает под данное Постановление.



Рисунок 2 – Внешний вид кормовой продукции.

Глобальная проблема заключается в том, что производители сегодня не заинтересованы в сертификации своего продукта, а это ведет к проблемам со здоровьем у собак.

Нарушение технологии сушки или использование некачественного сырья ведет к порче продукта, в котором в больших количествах накапливаются микотоксины. Результат неправильной просушки представлен на рисунке 3. Даже повторная сушка не дает положительного результата.

Нерадивые производители убирают плесень, придавая испорченному продукту товарный вид. Употребление собаками такого продукта как минимум влечет к их плохому самочувствию из-за поражения внутренних органов, а как максимум – к потере любимого питомца хозяином. Сертификация данного продукта способна выявить недостатки в процессе сушки и разработать мероприятия по их устранению.

Таким образом, разработка и принятие нормативно-технического документа на высушенные говяжьи ноги позволит владельцам быть уверенными в качестве и безопасности покупаемого продукта.



Рисунок 3 – Внешний вид испорченной упакованной готовой продукции.

В целом, переработка продуктов убоя крупного рогатого скота позволяет получить качественную кормовую продукцию.

Список литературы

1. Богданов К.В. Роль роботизации в подготовке специалистов аграрной направленности / К.В. Богданов К.В., О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Шаг в науку. – Грозный, 2021. – С. 466-469.
2. Волков, А.И. Актуальность инженерно-технической службы / А.И. Волков, М.В. Сивандаев // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 241-243.
3. Волков, А.И. Внедрение электронных технологий как способ улучшения финансовой ситуации сельскохозяйственных предприятий / А.И. Волков, А.В. Артизанов, В.В. Селюнин // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 123-125
4. Волков, А.И. Инновационный способ производства мясного хлеба / А.И. Волков, Д.А. Иванов, А.С. Степанов // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 18-20.
5. Волков, А.И. Прогнозируемый уровень механизации в животноводстве / А.И. Волков, Д.В. Лукина, А.Г. Селюнина // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 233-237.
6. Волков, А.И. Перспективная технология производства пирога с открытой начинкой / А.И. Волков, А.С. Степанов, Д.А. Иванов // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 21-24.
7. Волков, А.И. Система технического обслуживания машин и оборудования в животноводстве / А.И. Волков, А.В. Майоров, В.С. Большакова // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 238-241.
8. Волков, А.И. Современное состояние российского животноводства / А.И. Волков, В.С. Большакова, М.В. Сивандаев // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 202-205.
9. Волков, А.И. Техничко-экономические показатели механизации и автоматизации базовых отраслей животноводства / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, В.С. Большакова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 527-530.
10. Волков, А.И. Технологические аспекты производства сушеной рыбы / А.И. Волков, А.Н. Свинцова, И.В. Мамаева // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Чебоксары, 2019. – С. 327-330.
11. Иванов, Д.А. Компьютерные программы для автоматизации трудоемких процессов в животноводстве / Д.А. Иванов, А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ода, 2022. – С. 597-599.
12. Лукина, О.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК / О.В. Лукина, Д.В. Лукина, А.И. Волков, А.В. Майоров // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.
13. Прохорова, Л.Н. Современные компьютерные программы в животноводстве / Л.Н. Прохорова, О.В. Фаттахова, А.Э. Леухин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса. – Казань, 2021. – С. 363-367.
14. Януков, Н.В. Экологическая эффективность оборота вторичных ресурсов при переработке скота / Н.В. Януков, А.И. Волков, В.С. Большакова // Пища. Экология. Качество. – Барнаул, 2019. – С. 399-402.

Sidorov O.O., Volkov A.I., Danilov K.S.
EXPERIENCE IN PRODUCING FODDER PRODUCTS FROM CSP

The paper describes the experience in the production of dried beef legs, which are used as treats for dogs. The key problem in obtaining this type of feed product is the lack of any regulatory documentation that characterizes it. Therefore, the development and approval of such a document is currently relevant.

Keywords: *кормовая продукция, говяжьи ноги, продукт, убой, сушка, производство, порча.*

УДК 504.03

Смирнова Е.С., Ражина Е.В.
**СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Существует тесная взаимосвязь между всеми явлениями, протекающими в природе. Проблема загрязнения природной среды в процессе деятельности человека породила необходимость исследования глобальных и региональных антропогенных причин загрязнения окружающей среды с целью принятия соответствующих административных решений при разработке различных прогнозов и мер по предотвращению и обеспечению безопасности населения и объектов в окружающей среде.

Ключевые слова: *техногенная нагрузка, рекультивация почв, мелиорация, приемы снижения негативного действия загрязняющих веществ*

С процессом становления крупных городов на передний план выдвигается вопрос их экологизации и повышения уровня комфорта и качества жизни населения. В то же время необходимо бороться и не допускать возникновения ситуаций, которые сопровождаются выделением в атмосферу каких-либо соединений химического происхождения [1].

Проблема антропогенного влияния на внешний мир остается важнейшей на сегодняшний день. Выбранный человечеством путь всеобщей индустриализации ведет к росту риска возникновения техногенного фактора на экологическую составляющую нашего мира. На сегодняшний день актуальны и вопросы губительного воздействия человека на естественную среду обитания, получившие глобальный характер. В связи с чем, в современном обществе стремятся не отставать в их исследовании и оперативно их решать. Происходит актуализация законодательных положений в вопросах природоохранного регулирования. Исследуются и внедряются в жизнь все более новые достижения науки, ориентированные на безопасность окружающей среды [2,3].

В связи с меняющимися формами воздействия абиотических и биотических факторов, к числу важнейших отрицательных проявлений процесса техногенной интенсификации по мнению Егорова Е.А. и других ученых следует относить деформацию биоресурсов - то есть нарушение рационального природопользования в агроценозах и стабильности агроэкосистем, что порождает потребность в создании механизма управления экологической и экономической стабильностью агроэкосистем [4].

В растениеводстве самой распространенной проблемой считается техногенное загрязнение. В ходе культивирования сельхозкультур, накопление и миграция загрязнителей во всех компонентах агроэкосистем, влечет за собой понижение их качества и нецелесообразность в употреблении растениеводческой продукции. При возделывании растительной продукции главным компонентом агроэкосистем выступает почва. В связи с этим необходимо проводить непрерывный контроль над ее состоянием [5].

На данный момент наибольшей перспективностью характеризуются методики по снижению негативного воздействия токсикантов. К ним относят физическую, химическую и биологическую мелиорацию, а также особые меры агротехнического характера.

Мелиоранты в виде известковых материалов, калийных удобрений и других химических веществ предназначены для того чтобы регулировать реакцию среды (рН почвы) до уровня, при котором подвижные соединения тяжелых металлов, радиоактивных

элементов и других токсикантов будут переходить в недоступную или менее доступную для сельхозкультур форму.

К физико-химической мелиорации следует отнести свойство различных мелиорантов абсорбировать токсичные элементы. Мелиоранты-сорбенты способны задержать загрязнители на поверхности почвы или же непосредственно в ее структуре, что в свою очередь приводит к координальному блокированию их поступления к растениям. На текущий момент используют различные мелиоранты-сорбенты, например, активированный уголь, цеолиты, монтмориллониты, вермикулит и др. В качестве примера физико-химической мелиорации может служить применение ионообменников, которые меняют ионы нетоксичных элементов на токсичные.

Второй метод - биологическая рекультивация. Сюда входит возделывание растений - концентраторов токсичных веществ (ежа, волоснец песчаный, гречиха сахалинская и др.). Возделывание этих культур дает возможность экстрагировать токсиканты из почвы. Активизация биологической активности почвы вследствие внесения органических удобрений, известкования, разуплотнения почвы позволяет повысить ее биологическую активность, что в свою очередь способствует переходу более токсичных соединений в менее токсичные.

В основе агротехнических мероприятий в борьбе с токсичными элементами лежит техническая обработка почвы, включающая:

- глубокую вспашку с оборотом пласта на высокоплодородных почвах;
- коренное улучшение лугов и пастбищ;
- вспашку.

Эта крайняя мера базируется на том, что при невозможности восстановления почвенного слоя, его можно заменить. Замена слоя почвы на новый плодородный слой с высокой продуктивностью почвы является крайним решением.

В дополнение к мерам, нацеленным на удаление токсикантов из почвы, в целях сохранения экологического состояния продукции используются и другие методы сбора урожая, исключающие или уменьшающие загрязнение.

Для выращивания культур важным компонентом выступает вода. От качества влаги в почве зависит пригодность выращиваемых культур. Если вопрос с водой для орошения поддается координации, то за экологичность водных источников, проникающих в почву естественным путем, приходится бороться.

В области очистки воды самой серьезной является проблема водорастворимых соединений тяжелых металлов. Кроме реагентного способа с выбором комплексных реагентов, другие пути водоочистки пока не известны. Существует технология, которая пока не нашла достаточно широкого применения, тем не менее дающая возможность очищать сточные воды от растворимых и нерастворимых соединений тяжелых металлов с достаточно хорошей эффективностью (99,9%). Исходя из принципа действия, ее условно называли магнитодинамической.

Для выведения тяжелых металлов из экосистем до безопасного уровня понадобится весьма продолжительный промежуток времени, при условии, что они полностью выведутся.

Продовольственные товары и корма нередко загрязняются токсикантами в малой концентрации. Тем не менее, в результате приема такой пищи (или кормов) возникают хронические токсикозы [6].

Таким образом, первоочередные задачи в сфере защиты окружающей среды должны быть ориентированы на профилактику ее загрязнения и сокращение поступающих загрязнителей в растительную и животноводческую продукцию. В этой связи необходимо проведение экологического мониторинга, заключающегося в наблюдении за изменением экологического состояния окружающей человека среды и оповещении о возникающих критических ситуациях, несущих вред или опасность для здоровья человека и других живых организмов.

Список литературы

1. Николайкина, Н. Е. Биомониторинг техногенной нагрузки на почву / Н. Е. Николайкина, В. А. Кудинова // Наукосфера. – 2021. – № 6-2. – С. 8
2. Техногенная среда обитания человека: учеб. пособие / Зайцева Н.В., М. А. Землянова, О. Ю. Устинова, Р. Р. Махмудов, И. А. Пермьяков, Ю. В. Кольдибекова // Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2013 – С.4
3. Бородин Е. М. Техногенная нагрузка на окружающую среду / Е.М. Бородин, К.Н. Бородина, А. Н. Бородин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 2236–2240.
4. Механизм управления устойчивостью агроэкосистемы по критериям эколого-экономической эффективности / Е. А. Егоров, Ж. А. Шадрина, В. С. Петров, Г. А. Кочьян // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 73(1). – С. 3.
5. Алексахин, Р. М. Техногенное загрязнение сельскохозяйственных угодий (исследования, контроль и реабилитация территорий) / Р. М. Алексахин, М. И. Лунев // Плодородие. – 2011. – № 3(60). – С. 32
6. Капинин Б.Д. Экологический контроль тяжелых металлов в объектах окружающей среды / Б.Д. Капинин, Р.И. Плотников, М.А. Соколов // Экология и промышленность России. – 2000. – №5. – С. 32-34.

Smirnova E.S., Razhina E.V.

WAYS TO REDUCE THE TECHNOGENIC LOAD IN CROP PRODUCTION

There is a close relationship between all phenomena occurring in nature. The problem of pollution of the natural environment in the process of human activity has generated the need to study the global and regional anthropogenic causes of environmental pollution in order to make appropriate administrative decisions in developing various forecasts and measures to prevent and ensure the safety of the population and objects in the environment.

Keywords: *technogenic load, soil reclamation, land reclamation, methods of reducing the negative effect of pollutants*

УДК 633.63:664.12:631.52

Смирнова Л.Ю.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Показано, что необходимо провести комплексную оценку корнеплодов для полного представления о технологических качествах сахарной свеклы.

Ключевые слова: *сахарная свекла, технологические качества, органолептическая и фитопатологическая оценка, химический состав сахарной свеклы.*

Сахарная свекла является единственным сахароносным растением, возделываемым в почвенно-климатических условиях нашей страны и используемым для промышленного производства сахара. Предъявляемые отечественной свеклосахарной промышленностью технические требования к сахарной свекле как сырью для производства сахара указаны в ГОСТ 33884-2016 «Свекла сахарная. Технические условия». Оценивая сахарную свеклу по данным показателям, сахарные заводы делают следующий вывод о ее качестве – соответствует нормам или нет. Однако, по данным показателям не всегда можно предопределить характер протекания процесса переработки, затруднительно провести расчет прогнозируемого выхода сахара и потерь сахара в мелассе. В результате даже сахарная свекла, соответствующая стандарту, в условиях производства перерабатывается неодинаково.

Сахарная свекла представляет собой сложный биологический объект, в котором происходят различные биохимические процессы как во время роста корнеплода, так и последующего хранения. От характера и интенсивности этих процессов зависит формирование технологических качеств сахарной свеклы. Технологические качества сахарной свеклы, ориентированные на рентабельное производство сахара, зависят не только от ее сахаристости, но и от других определяющих качество признаков, которые в

различной мере отражаются на промышленной переработке корнеплодов на сахарных заводах.

Вопросами изучения влияния технологических качеств сахарной свеклы на процесс переработки занимаются в научном и практическом плане в России и странах Европы более 150 лет. Предлагалось оценивать качество сахарной свеклы по чистоте свекловичного сока, позже появились предложения оценивать потенциальное содержание сахарозы в мелассе по наличию в ней отдельных видов несахаров. Изучались группы несахаров, оказывающие наибольшее влияние на содержание сахарозы в мелассе. Была отмечена сильная связь содержания сахара в мелассе с содержанием калия и натрия, азота, золы [1].

Некоторые исследователи считают, что именно показатели чистоты клеточного сока, содержание мелассообразующих компонентов α -аминного азота, калия, натрия являются основополагающими в комплексной оценке технологичности сахарной свеклы как сырья [2]. По результатам исследований были предложены различные формулы для определения содержания сахарозы в мелассе. Во всех формулах отчетливо прослеживается тенденция учета содержания в ней основных мелассообразующих несахаров. В качестве таких несахаров во многих свеклопроизводящих странах учитывается содержание калия, натрия, α -аминного азота, на основании чего определяется прогнозируемый выход сахара. Но, несмотря на огромное количество формул, в настоящее время для расчета стандартных потерь сахара в мелассе применяют Брауншвейгскую формулу [1].

Такая оценка сахарной свеклы в России только получает распространение. Стоит отметить, что данная формула применяется только для свежевыкопанной сахарной свеклы. А учитывая то, что в целом по стране объемы сахарной свеклы длительного хранения достигают 20 млн т., для условий России, в зависимости от региона, это означает хранение сахарной свеклы от 30 до 60 и более суток.

Полагаем, что для объективной оценки сахарной свеклы, поступающей на переработку в сахарный завод, а также возможности прогнозирования процесса ее переработки необходимо проводить комплексную оценку корнеплодов. Такая оценка должна охватывать не только показатели химического состава самого корнеплода и его сока, но также органолептическую и фитопатологическую оценку сахарной свеклы.

Практический пример предложенной методологии приведен ниже. Оценивали технологическое качество свежевыкопанной сахарной свеклы урожая 2022 года (середина сентября), возделываемой в Курской области в восточной и юго-восточной зоне: проба № 1 и проба № 2. В каждой пробе сахарной свеклы была проведена оценка по ГОСТ, а также органолептических показателей [3], оценка фитопатологического состояния корнеплодов и физико-химических показателей [4, 5].

Сахарная свекла в пробах № 1 и № 2 соответствует ГОСТ. Органолептическая и фитопатологическая оценка корнеплодов сахарной свеклы пробы № 1 показала, что они имеют признаки болезни периода вегетации (дуплистость) (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид ткани корнеплодов пробы № 1 сахарной свеклы: поверхностной (а), на продольном разрезе (б).

Содержание дуплистых корнеплодов в пробе составляет 77,5 %, дупла концентрируются в головках преимущественно крупных корнеплодов, причем у 45 % корнеплодов диаметр дупла превышал 10 мм. Причинами образования дуплистости на стадии молодых растений может быть нарушение физиолого-биохимических функций головки по факту более быстрого роста листьев по сравнению с корнеплодом; энергичный рост корнеплода на фоне обильного выпадения осадков или наступления влажного периода после засушливого.

Сухие вещества сахарной свеклы 22,4 % (табл. 1), также как и сухие вещества клеточного сока 20,7 %, следует признать низкими, они свидетельствуют о резервах развития в достижении технической спелости. Сахаристость корнеплодов для данного периода может считаться невысокой 17,46 %, и она также имеет резерв увеличения. При этом средняя масса корнеплодов в пробе составляет 1010 г, а самый крупный имеет массу 2535 г. Такие корнеплоды могут иметь сахаристость ниже по сравнению с корнеплодами менее крупными, что обусловит более низкую сахаристость в пробе.

Содержание мякоти на уровне 4,5 % соответствует содержанию в свежевыкопанной свекле современных гибридов.

Растворимый углеводный комплекс корнеплодов наряду с сахарозой представлен редуцирующими веществами с содержанием 0,06 % и оптически активными веществами, разлагаемых на основной дефекации с содержанием 0,10 %, что в целом свидетельствует о нормальном течении углеводного обмена и характеризует свеклу как хорошего качества.

Таблица 1 – Результаты оценки пробы № 1 сахарной свеклы по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Результат испытаний
Содержание мякоти, %	4,5
Сухие вещества свеклы %	22,4
Сахаристость, %	17,46
Содержание калия, ммоль/100 г свеклы	3,08
Содержание натрия, ммоль/100 г свеклы	1,24
Содержание α -аминного азота, ммоль/100 г свеклы	1,42
Содержание редуцирующих веществ, %	0,06
Содержание кондуктометрической золы, %	0,53
Чистота свекловичного сока, %	91,6
Содержание оптически активных веществ в свекловичном соке, %	0,10
pH свекловичного сока	6,6

Содержание основных мелассообразующих нес сахаров выражено в следующем. Уровень α -аминного азота 1,42 ммоль/100 г находится на уровне нижней оптимальной границы (1,40...2,50 ммоль/100 г) и может свидетельствовать о завершенности обменных процессов. Содержание калия 3,08 ммоль/100 г находится ниже нижней оптимальной границы (4,60...6,40 ммоль/100 г), что может свидетельствовать о нарушениях в агротехнологии по внесению удобрений, являться причиной невысокой сахаристости. Содержание натрия 1,24 ммоль/100 г находится ниже нижней оптимальной границы (1,30...2,20 ммоль/100 г). Соотношение калий:натрий составляет 2,5:1, не выдерживаясь оптимальным 3:1; это свидетельствует о недостаточном внимании к качеству почвы для возделывания сахарной свеклы и внесению удобрений. Щелочной коэффициент достигает величины 3,0, имея запас щелочности (щелочной коэффициент не должен быть ниже 1,8), что позволит обеспечить получение термоустойчивого сока, но потенциально может привести к образованию щелочных продуктов. Содержание кондуктометрической золы 0,53 % в целом характерно для свеклы хорошего качества.

В совокупности обменные процессы привели к формированию свекловичного сока с чистотой 91,6 % – выше, чем показывают образцы сахарной свеклы текущего года вегетации, pH сока 6,6 – такой сок может быть признан технологически адекватным процессам переработки.

МБ-фактор сахарной свеклы составляет 30, что свидетельствует о достижении технологической спелости (технологически спелой считается сахарная свекла, МБ-фактор которой менее 30).

По результатам анализа корнеплоды сахарной свеклы представленного образца достигли технологической спелости, имеют показатели высокого уровня для переработки.

Органолептическая и фитопатологическая оценка корнеплодов сахарной свеклы представленной пробы № 2 показала, что они также как и проба № 1 имеют признаки болезни периода вегетации (дуплистость) (рис. 2).



Рисунок 2 – Внешний вид ткани корнеплодов пробы № 2 сахарной свеклы: поверхностной (а), на продольном разрезе (б).

Органолептическая и фитопатологическая оценка корнеплодов сахарной свеклы представленной пробы показала, что они имеют признаки болезни периода вегетации (дуплистость). Содержание дуплистых корнеплодов в пробе составляет 45,5 %, дупла концентрируются в головках преимущественно крупных корнеплодов, причем у всех корнеплодов диаметр дупла превышал 10 мм. В пробе содержится 11,5 % ветвистых корнеплодов. Ветвистость относится к аномальному морфологическому строению корня и выражается в разветвлении его нижней части. Причинами возникновения ветвистости могут быть переуплотнение почвы, каменистость почвы, мелкая вспашка. Также к ветвистости может приводить избыток неразложившейся органики в почве.

Сухие вещества сахарной свеклы имеют низкий уровень 21,0 %, также как и сухие вещества клеточного сока 19,8 %, что свидетельствует о резервах роста и развития. Сахаристость корнеплодов 15,46 % является низкой и также имеет резерв увеличения (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты оценки пробы № 2 сахарной свеклы по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Результат испытаний
Содержание мякоти, %	3,8
Сухие вещества свеклы %	21,0
Сахаристость, %	15,46
Содержание калия, ммоль/100 г свеклы	4,25
Содержание натрия, ммоль/100 г свеклы	3,94
Содержание α -аминного азота, ммоль/100 г свеклы	1,90
Содержание редуцирующих веществ, %	0,07
Содержание кондуктометрической золы, %	0,66
Чистота свекловичного сока, %	87,2
Содержание оптически активных веществ в свекловичном соке, %	0,07
рН свекловичного сока	6,3

Содержание мякоти на уровне 3,8 % соответствует содержанию в свежевыкопанной свекле современных гибридов.

Содержание редуцирующих веществ 0,07 % и оптически активных веществ с содержанием 0,10 % свидетельствует о нормальном течении углеводного обмена и характерно для вызревшей сахарной свеклы. Содержание основных мелассообразующих нес сахаров выражено в следующем. Уровень α -аминного азота 1,90 ммоль/100 г находится в пределах оптимальной границы (1,40...2,50 ммоль/100 г) и может свидетельствовать как о завершенности обменных процессов. Содержание калия 4,25 ммоль/100 г находится в пределах оптимального (4,60...6,40 ммоль/100 г); содержание натрия 3,94 ммоль/100 г в 1,8 раза превышает верхнюю оптимальную границу (1,30...2,20 ммоль/100 г), что может быть вызвано нарушением агротехнологии. Соотношение калий:натрий составляет 1,1:1, не выдерживаясь оптимальным 3:1. Содержание золы 0,65 % является повышенным, что характерно для недозрелой сахарной свеклы.

В совокупности обменные процессы привели к формированию свекловичного сока с чистотой 87,2 %, рН сока 6,3 – такой сок отличается от технологически адекватного процессам переработки – у сахарной свеклы современных гибридов чистота достигает 90 % и более. МБ-фактор сахарной свеклы составляет 38, что свидетельствует о значительном недостижении технологической спелости (технологически спелой считается сахарная свекла, МБ-фактор которой менее 30).

По результатам анализа корнеплодов сахарной свеклы представленной пробы можно заключить, что они не достигли технологической спелости. Переработка такой сахарной свеклы будет сопряжена с низкими технико-экономическими показателями, высоким содержанием сахарозы в мелассе.

Таким образом, представленные выше результаты исследований свидетельствуют, что органолептическая оценка, а также оценка фитопатологического состояния корнеплодов и их физико-химических показателей по расширенному перечню позволит получить наиболее полное представление о технологических качествах сахарной свеклы, что позволит своевременно предпринять превентивные меры или нивелировать возникающие трудности в процессе переработки сырья.

Список литературы

1. Исламгулов Д.Р., Бакирова А.У., Чеченева А.А. и др. Развитие системы оценки технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы // Issues of conservation and reproduction of the consumed biological resources; medical and pharmacological resources and a healthy life-style as means of the quality and length of human life increasing : Peer-reviewed materials digest published following the results of the LXVIII International Research and Practice Conference and III stage of the Championship in Biological, Veterinary and Agricultural sciences, London 14-20 November 2013. – London. – 2013. – P. 52-54.
2. Чернявская Л.И. Методы оценки качества сахарной свеклы как сырья для получения сахара // Сахар. – 2006. – № 3 – С. 40-45.
3. Спичак В.В., Егорова М. И., Беляева Л. И. и др. Методика определения химического состава и показателей качества сахарной свеклы. – Курск: РНИИСП, 2001. – 43 с.
4. Егорова М. И., Пузанова Л. Н., Смирнова Л. Ю. Разработка дескрипторов для органолептической оценки сахарной свеклы с идентификацией болезней // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 1. – С. 56-61. Doi: 10.24411/0235-2451-2020-10111.
5. Егорова М. И., Пузанова Л. Н., Смирнова Л. Ю. Развитие методологических аспектов идентификации болезней сахарной свеклы при поступлении в технологический поток производства сахара // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. – № 3. – С. 134-148.

Smirnova L.Yu.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE TECHNOLOGICAL QUALITIES OF SUGAR BEET

It is shown that it is necessary to conduct a comprehensive assessment of root crops for a complete picture of the technological qualities of sugar beet.

Keywords: *sugar beet, technological qualities, organoleptic and phytopathological assessment, chemical composition of sugar beet.*

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО КРАСИТЕЛЯ АННАТО В ТЕХНОЛОГИИ СЫРА

Статья посвящена технологии изготовления сыра с пищевым красителем аннато, оказывающего положительное влияние на организм человека и несущая в себе ряд полезных свойств как при изготовлении, так и применении для населения.

Ключевые слова: Аннато, сыр, производство, органолептические показатели, качество.

В последнее время люди все больше внимания уделяют своему здоровью, им важно качество продуктов, которые они употребляют. На протяжении нескольких усиливается тенденция по вытеснению синтетических пищевых красителей природными и натуральными. Пищевые красители-это наиболее экологичный и полезный компонент, придающий новому продукту большую привлекательность.

Одной из качественных характеристик, потребляемых продуктов питания являются органолептические показатели (вкус, аромат, цвет). Цвет-один из самых качественных показателей, на который потребитель прежде всего обращает внимание при выборе товара.

Для окрашивания пищевых продуктов применяют как природные красители, так и синтетические, полученные химическим путем. Пищевые продукты, содержащие в себе натуральные красители не опасны для здоровья, за исключением личной непереносимости человека, что нельзя сказать об искусственных, которые могут стать причиной различных заболеваний [1,3].

Аннато (биксин или норбиксин)-это древнейший пищевой краситель, относящийся к каротиноидным пигментам. Добывают его из семян экзотического орлеанового дерева и считают одной из безопасных пищевых добавок. Используется, в основном, для сыра, сливочного масла, маргарина и других молочных продуктов. Применение аннато в продукты не несет противопоказаний, кроме, наличия у человека индивидуальной непереносимости, которая может вызывать сильную аллергическую реакцию.

Пищевой краситель изготавливают в двух видах: жидкий и порошкообразный. Одна часть полученного порошка кипятится в масле и на выходе получается жирорастворимая краска-биксин. А другая часть подвергается кипячению в воде, в результате чего получают норбиксин. Соединяя эти пигменты получают ярко-желтые или оранжевые оттенки.

Хранить полученный краситель необходимо в непрозрачной таре, оснащенной крышками и герметизирующими прокладками, которые хорошо защищают от влаги и проникновения воздуха. Жидкая форма должна поступать в емкостях из затемненного стекла [2].

Основные свойства пищевого красителя приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные свойства пищевого красителя

Показатель	Стандартные значения
Цвет	Желто-оранжевый
Состав	Экстракт аннато
Внешний вид	Порошок (норбиксин), жидкая форма (биксин)
Запах	Легкий оттенок мускатов и орехов
Растворимость	Пигмент биксин растворим в жирах, норбиксин растворим в воде
Доля красящих веществ	100%
Вязкость	Жидкая форма слегка вязкая
Другие	Устойчив к высоким температурам нагрева, свету и кислой среде

Полезные свойства красителя аннато не ограничиваются только одной краской. В малой степени он используется как консервант, особенно для кисломолочной продукции,

также значительно увеличивает срок годности продуктов питания. Имеет антиоксидантные свойства (каротиноиды, терпеноиды, флавоноиды и токотриенолы), антимикробные (ингибируют рост различных бактерий), может обладать противораковым свойством (подавляют рост раковых клеток) и способствует здоровью глаз (содержит каротиноиды биксина и норбиксина).

Одной из перспективных сфер применения пищевого красителя является молочная промышленность, в частности, использование при производстве сыра.

Сыр-это пищевой продукт, вырабатываемый из молока путем коагуляции белков, обработки полученного белкового сгустка и последующего созревания сырной массы.

Основные этапы технологии сыра с аннато включают в себя: подготовку молока к переработке, свертывание молока, обработка сгустка и сырного зерна, формирование и прессование сыра, созревание сыра и хранение.

Подготовка молока включает в себя: резервирование и созревание молока, его нормализация, пастеризация, охлаждение до температуры свертывания, внесение бактериальной закваски, хлорида кальция, красителя аннато и сычужного фермента. Краситель аннато вводится на начальной стадии приготовления, по 2 капли на 1 литр молока.

Свертывание молока-это, основной прием выделения молочного белка в сыроделии, обычно в сгусток выделяется казеин, остальные белки отходят в сыворотку [4].

Целью обработки сгустка является создание условий для микробиологических и ферментативных процессов, необходимых для выработки сыра. В готовом сгустке продолжается молочнокислое брожение и размножение внесенных в молоко молочнокислых бактерий.

Разрезка сгустка и постановка сырного зерна производится механическими ножами-мешалками, при этом необходимо обеспечить получение сырного зерна требуемых размеров при максимальной его однородности. Основная часть зерна после постановки должна иметь размеры сыров 6 ± 1 мм. Чем меньше зерно, тем больше его удельная поверхность и быстрее выделяется сыворотка. Для нормального протекания технологического процесса имеет значение форма сырного зерна. Наиболее желательна округлая форма, при которой зерно меньше подвержено слипанию.

Прессование сыра проводят с целью уплотнения сырной массы, микробиологические процессы продолжают, объем микрофлоры увеличивается, следовательно, повышается активная кислотность сырной массы и происходит ее дальнейшее обезвоживание. При этом температура сыра поддерживается в пределах 18-20 °С.

Сыр солят для придания ему соответствующего вкуса. Посол влияет на структуру, консистенцию и качество продукта. Вместе с тем соль регулирует микробиологические и биохимические процессы в сыре, оказывая влияние на формирование его органолептических характеристик. Излишний посол резко замедляет процесс созревания сыра.

Сыр после прессования и посола представляет собой резинистую массу без вкуса и выраженного рисунка. Свойственные данному сыру химический состав и органолептические показатели он приобретает только в результате глубоких биохимических и физических изменений его компонентов в процессе созревания. Созревание сыра происходит при совместном действии сычужного фермента и ферментов молочнокислых бактерий, которые не только сбраживают молочный сахар, но и участвуют в глубоком преобразовании белков молока за счет своих ферментных систем.

Хранение сыра осуществляется при температуре 4-0 °С и относительной влажности воздуха 85-90 % или 0-8 °С и 80-85 % [6].

Органолептические показатели сыра описаны в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели сыра

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Корку имеет. Поверхность ровная, небольшая деформация брусков
Вкус	Чистый, кисломолочный, в меру соленый, без посторонних привкусов
Запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних примесей
Консистенция	Нежное, умеренно плотное, слегка ломкое, но не крошливое
Рисунок	Присутствует
Цвет	Светло-желтый

Изучив показатели качества разработанного продукта с добавлением натурального пищевого красителя аннато установлено, что продукт пригоден для применения, а также превосходит по срокам годности, физико-химических показателям и имеет отличные органолептические характеристики.

Таким образом, хорошее качество и безопасность сыра позволяют произвести комплексную оценку и рекомендовать технологию для производства [5].

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [Электронный ресурс] [1].
2. Рязанова О.А., Позняковский В.М. Термины и определения в области гигиены питания, однородных групп продовольственного сырья и пищевых продуктов растительного происхождения: Справочник. – СПб [4]
3. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры Т.3. Сыры / В.В. Кузнецов, Г.Г.Шилер; Под общ. ред. Г.Г.Шилера. - СПб.: ГИОРД, 2013 [3].
4. Компоненты продуктов функционального питания [Электронный ресурс]: методические указания. - Орел, 2013 [2].
5. И.Р. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник для вузов – 5-е издание, Санкт-Петербург, 2022 [6].
6. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело: Учебное пособие. – СПб, 2022 [5].

Smorodinova A.M., Mamaev Andrey Valentinovich EFFECTIVE USE OF NATURAL ANNATTO DYE IN CHEESE TECHNOLOGY

The article is devoted to the technology of making cheese with annatto food coloring, which has a positive effect on the human body and carries a number of useful properties both in the manufacture and application for the population.

Keywords: *Annatto, cheese, production, organoleptic characteristics, quality.*

УДК 631.5:631.559:633.34

Солдатова Л.Т. ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ

На основе полевых и лабораторных исследований дана оценка действия инокуляции биопрепаратом Ризоторфин на качество зерна различных сортов сои в агроэкологических условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Ключевые слова: *соя, Ризоторфин, качество, белок, жир.*

В современных условиях увеличение производства высококачественного пищевого и кормового белка является одной из ключевых проблем в области интенсификации сельскохозяйственного производства. В связи с этим большое значение имеет изучение приемов, повышающих содержание белка в семенах сои [1].

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве используется большое количество биологических препаратов, влияющих на урожайность и качество семян [2]. Представляет большой интерес ассоциативных азотфиксирующих бактерий для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и получения экологически чистой продукции, однако применение таких биопрепаратов сдерживается отсутствием необходимых знаний в области экологии этих микроорганизмов, роли агроэкологических факторов, отзывчивости отдельных генотипов культур, определяющих эффективное функционирование растительно-бактериальных ассоциаций [3].

Цель исследований заключалась в выявлении действия биопрепарата Ризоторфин на качество зерна различных сортов сои в агроэкологических условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследований были использованы 3 сорта сои: Сибирячка, Черемшанка, Заряница. Исследования проводились на опытных полях лаборатории селекции зернобобовых культур ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», расположенном в зоне южной лесостепи Западной Сибири (г.Омск, Россия). Оценку качества зерна проводили в лаборатории биохимии и физиологии растений. Почва опытного участка – чернозем слабо выщелоченный среднесуглинистый, с пахотным горизонтом 22 см, содержанием гумуса 6,2%, суммой поглощенных оснований 31 мг экв г, $pH_{\text{сол}}$ 6,5 (по данным лаборатории агрохимии Омского аграрного научного центра). По результатам исследований было выявлено, что за период 2019 – 2020 гг., запасы продуктивной влаги в почве соответствовали градации «удовлетворительная». Обеспеченность верхнего 40 сантиметрового слоя почвы нитратным азотом весной перед посевом, в соответствии с градацией А.Е. Кочергина, была средней, в 2020 г. – низкой, обеспеченность пахотного слоя почвы подвижным фосфором в годы исследований - высокая, обменным калием (по Чирикову) – очень высокая.

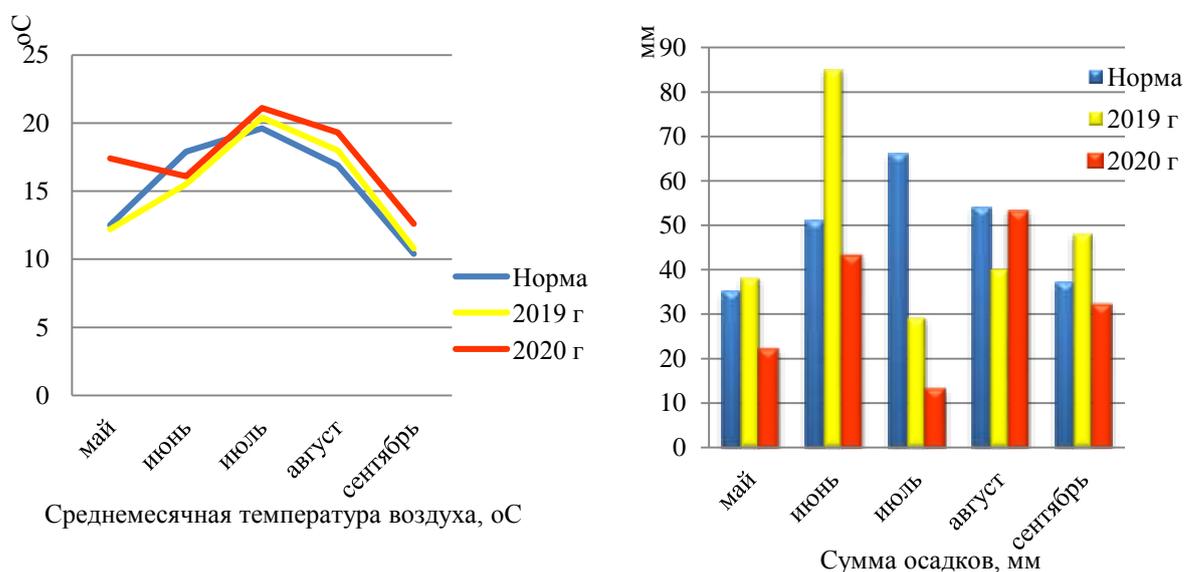


Рисунок 1 – Гидротермические условия в 2019 – 2020 гг.

По данным Гидрометеорологического центра (рис. 1), в черте г. Омска условия 2019 г, характеризовались гидротермическим обеспечением, близким к среднеголетнему значению. 2020 г. отличился резкой контрастностью, с повышенными температурами и отсутствием осадков.

Полевой опыт был заложен на делянках площадью 10 м², повторность опыта 4-х кратная, предшественник – 2-я культура после пара. Норма высева – 0,8 млн всхожих зерен на гектар. Агротехника в опыте – общепринятая для зоны южной лесостепи Западной Сибири. Варианты опыта: семена сои без инокуляции; обработка семян ризоторфином

штамм ВР 835. Ризоторфин ВР 835– препарат для предпосевной обработки семян бобовых. Представляет собой препарат высокоэффективных клубеньковых бактерий из рода *Rhizobium*, выращенных на торфяном субстрате, обогащенном углеводами, минеральными веществами, витаминами и микроэлементами на специально приготовленном торфяном материале-носителе. Инокуляция семян проводилась в день посева.

Биохимический анализ семян (содержание белка (Nx6,25) и жира) проводился по общепринятым методикам. Статистическая обработка результатов проводилась по методике Б.А. Доспехова [5].

Результаты исследований. Главным биохимическим компонентом семян сои является белок. Среди всех возделываемых в мире сельскохозяйственных культур соя является одной из самых высокобелковых. Как показали исследования, инокуляция семян биопрепаратом не оказала существенного влияния на этот показатель (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание и сбор белка с гектара урожаем зерна сои при инокуляции Ризоторфином, 2019-2020 гг.

Сорт	Содержание белка, %			Выход белка, кг/га		
	Контроль	ВР 835	±к Контролю	Контроль	ВР 835	± к Контролю
Сибирячка	37,29	37,12	-0,17	931,00	1034,00	+103,00*
Черемшанка	36,26	35,56	-0,70	980,00	1055,50	+75,50*
Заряница	36,63	35,28	-1,35	827,00	843,00	+16,00
Среднее	36,73	35,99	-0,64	912,66	977,50	+64,84*
НСР _{0,5}		1,67			44,73	

Примечание. ВР 835 – ризоторфин штамм 835; * - достоверно при P =0,05

Аналогичные результаты были получены нами ранее на яровой мягкой пшенице, ячмене, овсе и горохе [3,4,6]. В среднем по сортам содержание белка в контрольном варианте составило 36,73 и наиболее высокобелковыми оказались сорта Сибирячка и Заряница.. По сбору белка с урожаем зерна выделились сорта в контрольном варианте - Черемшанка (980 кг/га) и Сибирячка (931 кг/га), при инокуляции с достоверным превышением также выделились сорта Черемшанка(1055 кг/га) и Сибирячка (1034 кг/га). Для сои, как масличной культуры, не менее важно содержание жира в семенах (табл.2).

Таблица 2 - Содержание и сбор жира с гектара урожаем зерна сои при инокуляции Ризоторфином, 2019-2020 гг.

Сорт	Содержание жира, %			Выход жира, кг/га		
	Контроль	ВР 835	± к Контролю	Контроль	ВР 835	± к Контролю
Сибирячка	20,10	20,03	-0,07	483,00	541,00	+58,00*
Черемшанка	18,91	19,16	+0,25	538,00	561,50	+23,50*
Заряница	17,59	19,30	+1,71*	415,00	476,50	+61,50*
Среднее	18,87	19,50	+0,63	478,66	526,33	+47,67
НСР _{0,5}		0,72			23,12	

Примечание. ВР 835 – ризоторфин штамм 835; * - достоверно при P =0,05

Наибольший процент жира как на контроле, так и при инокуляции был отмечен у сорта Сибирячка (20,03-20,10%), достоверное увеличение показателя при инокуляции было отмечено у сорта Заряница (+1,71%). Инокуляция Ризоторфином способствовала достоверному увеличению выхода жира с 1 га у сортов Заряница (+61,50 кг/га), Сибирячка (+ 58 кг/га), Черемшанка (+ 23,50 кг/га)

Закключение. Проведенные исследования позволили установить, что на формирование качества зерна сои существенное влияние оказали гидротермические условия, генотипические особенности и действие инокуляции. Инокуляция семян способствовала снижению содержания белка в зерне, в то же время увеличение выхода белка с га за счет превышения по урожайности было отмечено для сортов Черемшанка и Сибирячка. Обработка семян биопрепаратом оказало неоднозначное действие на

содержание жира в зерне сои, как снижая, так и увеличивая показатель. Достоверное увеличение жира было отмечено лишь для сорта Заряница (+1,71%), увеличение выхода жира с га за счет превышения по урожайности было отмечено для сортов Заряница, Сибирячка, Черемшанка.

Список литературы

1. Агафонов О.М. Эффективность обработки семян бактериальным препаратом, стимулятором роста и внескорневой подкормки растений сои органическим удобрением / О.М. Агафонов, О.Г. Шабалдас, О.В. Мухина // Сб. науч. ст. по матер. науч.-практ. конф. «Питательные зерна устойчивого будущего – международный год зернобобовых (МГЗ) 2016». – Ставрополь: Секвойя, 2016. – С. 9–12.
2. Шабалдас О.Г. Влияние обработки семян ризобияльным препаратом, стимуляторами роста и вегетирующих растений органическим удобрением на продуктивность сои / О.Г. Шабалдас, Н.С. Чухлебова, О.В. Мухина, В.В. Цыбулин, О.М. Агафонов // Эволюция и деградация почвенного покрова / сб. науч. статей по матер. V Междунар. науч. конф. – Ставрополь, 2017. – С. 314–315.
3. Поползухина Н.А., Аужанова А.Д., Поползухин П.В., Стрелецкий А.М., Божко А.А. Оценка действия диазотрофной бактериализации на зерновые культуры в различных агроэкологических условиях // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 60. – С. 216–222.
4. Киселев А.С., Поползухина Н.А., Поползухин П.В. Оценка действия биопрепаратов на урожайность и содержание белка в зерне гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в южной лесостепи Западной Сибири // Проблемы агрохимии и экологии. – 2019. – № 4. – С. 50–54.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – 416 с.
6. Стрелецкий А.М., Хамова О.Ф., Поползухина Н.А., Шулико Н.Н., Поползухин П.В. Эффективность препаратов ассоциативных азотфиксаторов при инокуляции семян различных сортов ячменя в условиях юга Западной Сибири // Плодородие. – 2018. – № 4. – С. 49–52.

Soldatova L.T.

INFLUENCE OF BACTERIZATION ON GRAIN QUALITY OF DIFFERENT SOYBEAN VARIETIES

Based on field and laboratory studies, an assessment was made of the effect of inoculation with the biopreparation Rizotorfin on the quality of grain of various soybean varieties in the agroecological conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia.

Keywords: soy, Rizotorfin, quality, protein, fat.

УДК 537.811

Соловской А.С.

ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ

В статье представлены принципы защиты биологических объектов от неблагоприятных воздействий неионизирующего излучения. Представленные принципы защиты основываются на принципах Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) с целью создания обобщающей и последовательной системы защиты по всему электромагнитному спектру. Представлены различия между ограничениями воздействия на различные категории людей в отношении контроля энергетических параметров электромагнитного поля.

Ключевые слова: электромагнитное поле, принципы защиты, электромагнитная безопасность, безопасность жизнедеятельности, контроль электромагнитных излучений.

На сегодняшний день вопросы опасности электромагнитного излучения (ЭМИ) и его влияния на организм человека становятся все более актуальными. Поиск решения проблемы электромагнитного загрязнения окружающей среды находится в списке приоритетных задач Всемирной организации здравоохранения [1-3].

В агропромышленном комплексе, как и любом другом направлении, с каждым годом становится все больше и больше автоматизированных производств, применяются современные электромагнитные технологии для улучшения показателей продукции. Также,

одним из приоритетных направлений развития является экологизация агропромышленного производства. Электромагнитное излучение, формируемое многими современными сельскохозяйственными установками, представляет опасность для здоровья человека. Для того, чтобы регламентировать предельно допустимые показатели воздействия ЭМИ на организм человека, действуют санитарные правила и нормы. На основании данных норм осуществляется контроль электромагнитной обстановки с помощью специально разработанных устройств и приборных комплексов, обеспечивающих мониторинг актуальной информации о параметрах электромагнитной обстановки в различных диапазонах частот [1, 4].

Ключевым фактором защиты как от ионизирующего, так и от неионизирующего излучения является предотвращение причинения вреда биологическим объектам и окружающей среде. Для биологических объектов целью является обеспечение защиты всех индивидуумов, в то время как для окружающей среды это защита экосистем и биоты от неблагоприятных воздействий. Процесс защиты от неионизирующих электромагнитных полей включает в себя принятие обоснованных решений, даже если отсутствуют полные знания о рисках, связанных с воздействием.

Основополагающими принципами защиты от ионизирующего излучения (обоснование, оптимизация, ограничение) применяются и рассматриваются по-разному в спектре неионизирующего излучения в силу существования различий в типе эффектов. Важным вопросом при определении уровня электромагнитного поля является доза, поскольку негативные последствия могут возникать как при кратковременном воздействии высокой интенсивности, так и при длительном воздействии низкой интенсивности. Уровень радиочастотных электромагнитных полей определяет интенсивность и продолжительно воздействия, однако для статических или низкочастотных электрических и магнитных полей в основном важна интенсивность воздействия [1-2].

Для неионизирующего излучения во всем частотном диапазоне используется принцип ограничения, заключающийся в ограничении повышения уровня с приемлемым риском побочных эффектов (выработка витамина D), а также ниже порогового уровня для неблагоприятных последствий для здоровья. Общая формулировка ограничений для неионизирующего излучения заключается в том, что уровень воздействия или доза для любого человека в ситуациях, отличных от облучения в медицинских целях и облучения добровольцев, не должны превышать соответствующие рекомендуемые ограничения (предельно допустимые уровни) [2-3].

При защите от неионизирующего излучения проводится различие между категориями воздействия электромагнитного поля, т.е. профессиональное облучение, облучение населения в целом и медицинское облучение пациентов. Одна из причин различия между ограничениями в отношении контроля энергетических параметров электромагнитного поля в производственных условиях и облучения населения в целом заключается в однородности производственной группы. Считается, что лица, подвергающиеся профессиональному воздействию, являются менее чувствительными к неблагоприятным последствиям воздействия неионизирующих излучений, чем население, состоящее из различных групп и обладающие, например, менее эффективной способностью к терморегуляции. Таким образом, предполагается, что существует большая изменчивость чувствительности среди населения в целом, чем среди лиц, подвергающихся профессиональному воздействию [3].

Другая причина заключается в том, что пространство, в котором происходит воздействие энергии электромагнитного поля, должно соответствовать требованиям электромагнитной безопасности, а также указанная группа населения должна быть проинформирована о рисках, связанных с воздействием неионизирующего излучения для их конкретной ситуации. Представители широкой общественности предполагают отсутствия воздействия неионизирующего излучения, и, поэтому, не принимаются меры

предосторожности для снижения к минимуму любых неблагоприятных последствий воздействия [2].

Одним из подходов к визуализации электромагнитной обстановки на производственных объектах является компьютерное моделирование электромагнитных портретов [5]. Так, на рис. 1 представлена объемная картина распределения электрического поля (В/м) на частоте 30 кГц от СВЧ-установки.

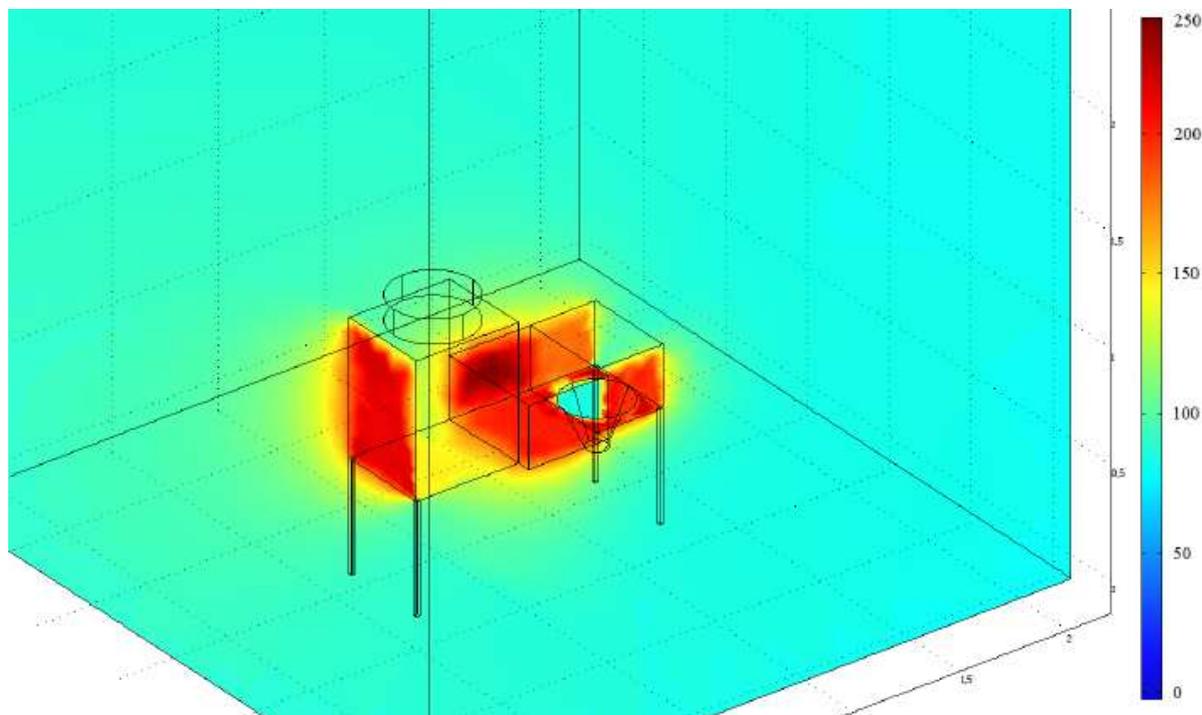


Рисунок 1 - Компьютерное моделирование электромагнитных портретов

Другое важное различие между лицами, подвергшимися профессиональному облучению и населением в целом, является продолжительность воздействия, который для профессионального облучения принимается равным примерно 40 часам в неделю. При защите как от ионизирующего, так и от неионизирующего излучения считается, что человек подвергается профессиональному облучению только при выполнении своих рабочих обязанностей в потенциально контролируемых условиях облучения.

Воздействие электромагнитного поля на рабочем месте, как природными источниками, так и искусственными источниками, должно регулироваться для предотвращения чрезмерного воздействия. Также требуется, чтобы подвергшиеся воздействию работники были проинформированы о рисках и мерах, которые могут предпринять для предотвращения чрезмерного воздействия. Воздействие на население может регулироваться только в том случае, если источник излучения является искусственным [4, 6].

Большинство воздействий неионизирующего излучения не являются преднамеренными, даже если они регулируются. Например, воздействие электромагнитных полей от линий электропередач и систем мобильной связи регулируется, и не следует превышать применимые ограничения воздействия. Особым случаем непреднамеренного воздействия является случайное чрезмерное воздействие. Если это приводит к облучению, превышающему пороговое значение неблагоприятного воздействия на здоровье, комиссия по защите от неионизирующего излучения рекомендует медицинское обследование и последующее наблюдение за подвергшимся воздействию человеком. В случаях профессионального облучения симптомы человека должны рассматриваться как другие несчастные случаи на производстве в соответствии с национальным законодательством [1, 3].

Таким образом, для осуществления электромагнитной безопасности на производственных объектах и в бытовой среде необходимо проводить компьютерное моделирование электромагнитной обстановки. Однако, для получения полной картины опасности электромагнитных излучений необходимо учитывать не только базовые параметры электромагнитного поля (напряженность электрического и магнитного полей, плотность потока энергии), но и дозиметрические характеристик (удельная поглощенная мощность).

Список литературы

1. Соловской, А. С. Развитие законодательной базы в сфере контроля электромагнитной обстановки в зарубежных странах и Российской Федерации / А. С. Соловской // Образование - наука - производство : Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, (с международным участием), Чита, 07 октября 2021 года. – Чита: Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский университет путей сообщения», 2021. – С. 207-211.
2. Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz) / G. Ziegelberger, R. Croft, M. Feychting [et al.] // Health Physics. – 2020. – Vol. 118. – No 5. – P. 483-524. – DOI 10.1097/HP.0000000000001210.
3. Human exposure to pulsed fields in the frequency range from 6 to 100 GHz / I. Laakso, J. Heinonen, R. Morimoto [et al.] // Physics in Medicine and Biology. – 2017. – Vol. 62. – No 17. – P. 6980-6992. – DOI 10.1088/1361-6560/aa81fe. – EDN YHOYKQ.
4. Soshnikov, A. A. A Mobile System for Integrated Characterization of Electromagnetic Radiation Danger / A. A. Soshnikov, E. V. Titov, I. E. Migalev // Russian Electrical Engineering. – 2018. – Vol. 89. – No 12. – P. 685-688. – DOI 10.3103/S106837121812009X.
5. Титов, Е. В. Принципы формирования объёмных картин опасности электромагнитных излучений для производственных условий / Е. В. Титов, А. С. Катаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12(194). – С. 131-138.
6. Соловской, А. С. Визуализация степени нагрева биологических тканей в условиях воздействия микроволнового электромагнитного излучения / А. С. Соловской // Экологические проблемы региона и пути их разрешения : Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Омск, 12–13 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 120-124.

Solovskoy A. S.

PRINCIPLES OF PROTECTION AGAINST NON-IONIZING ELECTROMAGNETIC FIELDS AND RADIATION

The article presents the principles of protection of biological objects from the adverse effects of non-ionizing radiation. The presented protection principles are based on the principles of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) in order to create a generalizing and consistent protection system across the entire electromagnetic spectrum. The differences between the limitations of exposure to different categories of people in relation to the control of the energy parameters of the electromagnetic field are presented.

Keywords: *electromagnetic field, principles of protection, electromagnetic safety, life safety, control of electromagnetic radiation.*

УДК 574:613.81

Станкевич С.В., Лысенко Н.К.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФАТНЫХ, АЗОТНЫХ, КАЛИЙНЫХ И ДРУГИХ УДОБРЕНИЙ

В связи с выносом из почвы большого количества макроэлементов вместе с урожаем, а также длительным характером установления равновесия в распределении различных форм азота и фосфора в природе, удобрение почв является необходимым. При сбалансированном и комплексном применении удастся избежать накопления сверх предельно допустимых концентраций соединений тяжелых металлов и ухудшения азотного питания растениями вследствие жизнедеятельности различных почвенных денитрифицирующих микроорганизмов (бактерий, грибов). Совместное сбалансированное применение азотных и органических удобрений способствует развитию

микробиоценоза до состояния, обеспечивающего достаточную интенсивность процессов аммонификации. Органические и минеральные формы фосфора взаимопревращаются, следовательно, устойчиво увеличить его содержание позволяет лишь совместное применение органических и минеральных удобрений.

Ключевые слова минеральные удобрения, органические удобрения, тяжелые металлы, агрохимия.

Введение. Одними из наиболее необходимых макроэлементов для жизнедеятельности растений, человека, животных – внутриклеточной жизни как таковой, являются азот и фосфор. Азот усваивается растениями в форме нитратов, после чего восстанавливается ими до аминокислот, а в виде аминокислот и белков уже поступает в организм животных и человека. Фосфор же присутствует в любой внутриклеточной жизни преимущественно в виде органических производных фосфорных кислот и фосфат-анионов, благодаря которым в организмах функционирует фосфатный буфер. Кроме того, благодаря взаимодействию с фосфорными кислотами, нуклеозиды превращаются в нуклеотиды, а те в свою очередь – в АДФ² и АТФ³ дальнейшее окисление которых даёт организму энергию, необходимую для функционирования клеток. Без взаимодействий с фосфорными кислотами и многие углеводы, а также жирные кислоты, не могут использоваться в качестве источников энергии. Также содержат фосфор глицериновые эфиры фосфорных кислот (фосфоглицериды), фитины, сахарофосфаты, и минеральные фосфаты, присутствующие в организмах растений как правило в незначительных количествах [1, 2].

Не менее важными для жизнедеятельности являются такие биометаллы, как натрий и калий, формирующие за счет образования биokoординационных соединений так называемый калий-натриевый насос в клетках животных. Функционирование этой системы внутри клеточной среды способствует переносу фосфатопротеинов, за счет окисления которых клетки получают необходимую для жизни энергию. Однако растениям за счет жесткости их клеточных стенок, не необходим калий-натриевый насос для переноса веществ через клеточную мембрану. В растениях калий содержится в основном в форме катионов, связанных в биokoординационные соединения.

Круговорот фосфора и азота в природе протекает через несколько этапов, в связи с чем равновесие в их распределении наступает медленно. Это приводит к тому, что в результате сельскохозяйственной деятельности почва истощается и теряет плодородие. Предотвращению этого и истощению других необходимых для жизнедеятельности растений минеральных и органических веществ способствует внесение азотных, фосфорных, калийных удобрений, их систем [2].

Целью данной работы было рассмотреть экологические аспекты применения минеральных и органических удобрений. Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

Описать положительные и отрицательные стороны применения минеральных органических и комплексных удобрений.

Рассмотреть общие недостатки методов производства минеральных и органических удобрений.

Обзор литературных данных. Применение минеральных и органических удобрений является необходимым условием для растениеводства, потому что вместе с выносом урожая человек отчуждает значительное количество элементов питания сельскохозяйственных культур (кроме того, их существенное количество утрачивается в результате жизнедеятельности микроорганизмов). Создание для почвы питательного режима, который бы позволял длительно сохранять и увеличивать плодородие почв является одной из важнейших задач земледелия [1, 3].

² Аденозиндифосфат или аденозиндифосфорная кислота, фосфолированный нуклеотид.

³ Аденозинтрифосфат или аденозинтрифосфорная кислота, фосфолированный АДФ.

Установлено, что на каждую тонну общего азота, внесенного с удобрениями в нечернозёмной зоне, урожай зерна увеличивается на 10-15 т, корнеплодов сахарной свёклы – 30-40 т, кочанной капусты – 40-50 т, сена луговых трав – 20-30 т, льноволокна – 2 т.

Азот преимущественно необходим растениям в начале их онтогенеза, а именно потребность в азоте растения, как правило, начинают испытывать с момента образования корневой системы, ростков.

Фосфор же, в основном в форме фосфорных кислот, необходим растениям в тех частях растения, где интенсивно идут процессы синтеза органического вещества. Так, в перерасчете на ангидрид фосфорной кислоты (P_2O_5), за вегетационный период зерно потребляет из почвы на 1 т около 10-15 кг фосфора [2, 5].

Экологически обоснованным применением минеральных удобрений может быть в том случае, если осуществляется системно, и зачастую вместе с органическими удобрениями. Связано это с деятельностью почвенных микроорганизмов (бактерий и грибов), которые осуществляют как полезные для растений процессы аммонификации (восстановление азота из функциональных групп в органических соединениях или отщепление аминогрупп в виде аммиака или солей аммония), нитрификации (фиксацию из воздуха и окисление молекулярного азота и его оксидов до нитритов и нитратов), так и вредные для азотного питания растений процессы денитрификации (процесс, обратный нитрификации, и состоящий в восстановлении нитратов до молекулярного азота и его оксидов). Установлено, что нормально усваивается около 40% общего азота, поступающего с минеральными удобрениями. С учетом этого и того, что 93-98% почвенного азота приходится на органические соединения, а растения потребляют азот исключительно в форме нитратов и солей аммония, аммонификация является важным фактором в азотном питании растений, что требует внесения вместе с минеральными удобрениями органических удобрений, содержащих клетчатку, которая послужит кормовой базой для почвенных микроорганизмов. Чрезмерное применение одних лишь азотных минеральных удобрений приведет к подкислению почвы в связи с их химическим составом (например, содержанием солей аммония, подвергающихся гидролизу) или остаточной кислотностью, что в среднем увеличит растворимость соединений тяжелых металлов, интенсификации процессов денитрификации (что ухудшит питание растений и увеличит загрязненность атмосферы оксидами азота), но и чрезмерное применение одних лишь органических удобрений (содержащих клетчатку) приведет к ухудшению азотного питания растений, в связи с тем, что в качестве кормовой базы микроорганизмы будут применять внесенную клетчатку и соединения азота, которые уже содержатся в почве. [1, 2, 3, 6, 7].

Внесение азотных удобрений способствует развитию почвенных аммонифицирующих микроорганизмов (потребляющих как минеральные, так и органические формы азота), что приводит к увеличению скорости общей минерализации органических соединений азота. Это увеличивает доступность азотных минеральных удобрений, потому что как правило после смерти этих микроорганизмов, поглощенные этими организмами нитраты усваиваются растениями (в среднем на площади 1 га, микроорганизмы способны удерживать до 125_{кг} азота, 40_{кг} фосфора и 25_{кг} калия). В результате увеличения численности микроорганизмов и почвенных грибов удастся достичь такой структуры микробиоценоза, которая обеспечивала бы достаточную интенсивность микробиологических и биохимических процессов (главным образом, процессов аммонификации, фиксации азота и нитрификации) [7, 9].

В результате денитрификации образуются молекулярный азот и монооксид азота (I и II). Монооксид азота (II) склонен как окисляться кислородом воздуха до диоксида азота (IV), так и диспропорционировать с его образованием при нагревании уже до 30-50 °С. Взаимодействие диоксида азота (IV) с водой приводит к образованию смеси азотистой и азотной кислоты, что приводит к закислению атмосферной дождевой воды. Кислой реакцией обладают и растворы оксидов с меньшей степенью окисления азота.

Несовершенство технологии промышленного производства удобрений (в т.ч. в компостах) приводит к тому, что они содержат некоторые количества ряда вредных сопутствующих компонентов, в частности соединения тяжелых металлов (Cu, Zn, Cd, Pb, Co, Cr и др.). Нерациональное использование таких удобрений приводит к загрязнению почвы, грунтовых вод и конечной продукции. Посредством этого тяжелые металлы могут попадать в организм человека, вызывая определенные заболевания. Установлено, что сбалансированное применение азотно-фосфорно-калийных удобрений позволяет избежать накопления в почве подвижных соединений тяжелых металлов в количествах, которые могли бы представлять угрозу для человеческого организма. Ресурсосберегающие технологии применения минеральных удобрений, по сравнению с традиционным интенсивным вариантом их использования, позволила избежать накопления в почве тяжелых металлов сверх предельно допустимых концентраций [1, 8, 10].

Ненормированное применение органических удобрений, в частности обычного и бесподстилочного навоза или обработанных осадков сточных вод, приводит к накоплению в почве токсических органических соединений, болезнетворных организмов, а также антибиотиков, в результате чего почва может утрачивать способность к самообеззараживанию (устойчивость у кишечных палочек к действию антибиотиков может возрасть до 90%) [1].

Таким образом, применение удобрений, содержащих различные биогенные элементы, является полезным и необходимым мероприятием. Питание растений макро- и микроэлементами обуславливает величину и химический состав урожая, продуктивность всего процесса возделывания культуры. Но удобрения должны применяться рационально, с учетом биоклиматического потенциала местности (зоны), особенностей питания возделываемой культуры, в противном случае в почве будет возникать избыток определенных биогенных элементов, что нарушит их соотношение в почве и может привести к снижению урожайности [11].

Современные технологии получения удобрений. Современные разработки направлены как на создание ресурсоёмких технологий производства традиционных азотно-калийных удобрений или удобрений, содержащих одновременно фосфор, азот и калий, так и на создание комплексных удобрений.

Общим недостатком для большого количества современных патентованных технологий производства удобрений является относительно малое содержание необходимых макроэлементов в конечной продукции. В связи с этим для достижения необходимого эффекта повышения урожайности, их применяют в больших количествах, что увеличивает приток вредных примесей в почву. Интенсивное применение минеральных удобрений с течением определенного времени может приводить к накоплению подвижных соединений тяжелых металлов, которые могут как содержаться в сырье (например, в фосфоритах), употребляемом для производства, так и попадать в удобрения в процессе промышленного производства вследствие несовершенства технологии [10, 12].

Накопление тяжелыми металлами почвы от содержащих примеси удобрений отличается по характеру от загрязнения с выбросами или стоками промышленных предприятий. Важным является то, каким образом удобрение поступает в почву, перемешивается с грунтом. Тем не менее общим между распространением тяжелых металлов в первом и во втором случае являются их взаимодействия с компонентами почвы и почвенной воды. Попадая в почву в виде жидких удобрений или в результате попадания воды в удобренную почву, некоторые соединения тяжелых металлов диссоциируют, после чего катионы тяжелых металлов адсорбируются почвенным поглощающим комплексом. Адсорбции могут подвергаться и малорастворимые соединения тяжелых металлов, причем чем тяжелее гранулометрический состав почвы, тем более полно протекает их сорбция [13].

Несмотря на то, что реакционная способность и растворимость тяжелых металлов при различных рН среды неодинакова, общим для них (Zn, Co, Cd, Cu и др) является способность образовывать достаточно устойчивые координационные соединения. В

составе комплексов они затем смогут встроиться в организменную среду растений, и далее по пищевой цепи – животных. Для металлов переходных рядов в общем случае характерна большая растворимость в кислой среде. В связи с тем, что длительное интенсивное применение азотсодержащих минеральных удобрений приводит к закислению почвы, они становятся уже не только источниками загрязнения тяжелыми металлами, но и средством увеличения предельного содержания тяжелых металлов в почве [13].

В связи с тем, что применяются, как правило, комплексные минеральные удобрения, содержащие соединения азота, фосфора и калия, стоит отметить, что был отмечен синергизм между калием и кадмием, выражающейся в том, что введение растворимых соединений калия увеличивает накопление в растении соединений кадмия [14].

Заключение. Практикой сельскохозяйственного производства всего человечества была многократно подтверждена польза и даже необходимость применения различных удобрений для повышения урожайности и ее поддержания на определенном достаточном уровне. Это обусловлено высокой потребностью растений (особенно на этапе вегетативного роста) в соединениях азота и фосфора. В связи с многостадийным характером превращения соединений азота и фосфора в природе, равновесие в их распределении наступает медленно, и без восполнения их содержания в почве пахотных земель она неизбежно будет терять плодородие [1, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

Однако применение удобрений должно быть экологически целесообразным, что требует рационального сбалансированного метода. Установлено, что сбалансированное применение минеральных удобрений одинакового химического состава позволяет избежать накопления подвижных форм тяжелых металлов на тот период времени, за который ведение сельскохозяйственного производства в традиционном интенсивном режиме приводит в конечном счете к превышению предельно допустимых концентраций тяжелых металлов в почве [10].

В связи с несовершенством технологий производства удобрений или наличием соответствующих примесей в сырье, применяемом для изготовления удобрений, они так или иначе оказываются загрязнены. Содержание макроэлементов в удобрениях зачастую невелико, что требует их применения в таком количестве, которое приводит к загрязнению почвы, даже при не интенсивном ведении сельского хозяйства. Это является общим недостатком значительной части современных технологий производства удобрений.

Список литературы

1. Лапа В.В. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение» / В.В. Лапа [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2011 – 418 с.
2. Михайлова Л.А. Агрохимия; курс лекций. В 3 ч. Ч 1. Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л.А. Михайлова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образоват. учреждение высшего образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «прокрость», 2015 – 426 с.
3. Штефан В.К. Жизнь растений и удобрения. -М.: Моск. Рабочий, 1981. – 240 с.
4. Муравин, Э.А. Практикум по агрохимии: практическое пособие / Э.А. Муравин, Л.В. Обуховская, Л.В. Ромодина. - М.: КолосС, 2005. - 288с
5. Лебедева, Т.Н. Эколого-агрохимические аспекты минерального питания картофеля на серой лесной почве : 06.01.04 : защищена 05.04.2016 / Лебедева Татьяна Николаевна ; науч. рук. Семенов Вячеслав Михайлович. – М., 2016. – 22 с.
6. Жаровович Е.В. Минеральные удобрения и ядохимикаты – экологические аспекты применения / Жаровович Е.В., Фойницкая И.Н. // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ. -2017. -С. 209-211.
7. Вильдфлуш И. Р. Агрохимия. Удобрения и их применение в современном земледелии : учебное методическое пособие / Вильдфлуш И.Р., В.В. Лапа, О.И. Мишура; под ред И.Р. Вильдфлуша. – Горки: БГСХА, 2019. – 405 с.
8. Архипченко И.А. Микробиологические особенности переработки отходов животноводства в биоудобрения / И.А. Архипченко // Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием – 2015 г -С. 123-132.

9. Чуркина Г.Н. Влияние длительного применения минеральных удобрений на биологические свойства почвы южных черноземов северного Казахстана / Чуркина Г.Н., Салаченок Е.П. // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Владимир. ФГБНУ ВНИИОУ, 8-10 июля 2015 г. – С. 295-299.
10. Сулейменова Н.Ш. Экологические аспекты химизации земледелия при ресурсосберегающей технологии возделывания сои / Сулейманова Н.Ш., Филиппова М.В., Жараспаева С.М. // Вестник КазНУ. Серия экологическая №2 – 2016. -47. -С.45-55.
11. Фурсова, А.Ю. Влияние систем удобрения, способов и приёмов обработки почвы на плодородие чернозёма выщелоченного и продуктивность озимой пшеницы : 06.01.04 : защищена 16.03.2016 / Фурсова Александра Юрьевна ; науч. рук. Есаулко А.Н. – Ставрополь, 2015 – 161 с.
12. Филенко И.А. Кислотное разложение природных фосфоритов с получением различных форм комплексных удобрений : 05.17.01 : защищена 25.06.2020 / Филенко Игорь Анатольевич ; науч. рук. Почиталкина И.А. – М., 2019. – 141 с.
13. Левашова Т.Ю. Оценка уровня загрязнения почв тяжелыми металлами в местах несанкционированных свалок промышленных отходов : 18.04.01 : защищена 02.08.2017 / Левашова Татьяна Юрьевна ; науч. рук. Кравцова М.В. – Тотьлягги, 2017. – 91 с.
14. Сладкова Н.А. Распределение цинка и кадмия в системе торфяная почва – растение под влиянием фосфорных и калийных удобрений : 06.01.03 : защищена 20.10.2016 / Сладкова Анна Владимировна ; науч. рук. Ефремова М.А. – Санкт-Петербург, 2016. -22 с.
15. Босак В.Н. Агроэкономическая эффективность применения минеральных удобрений и фитостимифоса при возделывании сельскохозяйственных культур / В.Н. Босак, В.В. Скорина, З.М. Алещенкова, М.Е. Кошман, Т.В. Колоскова, О.Н. Минюк. -Минск: БелНИВНФХ в АПК. – 2005. -44 с.
16. Босак В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерновоподзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак. – Минск: Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии, 2003. – 176 с.
17. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений /Т.Н. Кулаковская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 219 с.
18. Лапа В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности /В.В. Лапа., Босак В.Н. – Минск: БелНИИПА. – 2002. – 184 с.
19. Лапа В.В. Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры: (рекомендации) /Лапа В.В., Босак В.Н. – Минск: БелНИИПА. – 2002. – 20 с.
20. Лукин С.М. Калийное состояние дерново-подзолистой супесчаной почвы и баланс калия при длительном применении удобрений /С.М. Лукин //Агрохимия. – 2012. - № 12. – С. 5-14.
21. Лыков А.М. Воспроизводство плодородия почв в Нечернозёмной зоне /А.М. Лыков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 143 с.
22. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда /В. Г. Минеев. - М. : Агропромиздат, 1990. - 287с.

Stankevich S.V., Lysenko N.K.

ECOLOGICAL ASPECTS OF PHOSPHORUS, NITROGEN, KALIUM AND OTHER FERTILIZERS' APPLICATION

Due to deprivation of massive macronutrients' amounts from the soil with harvest, and according to how time-consuming is the process of reaching nitrogen and phosphorus equilibrium in nature, fertilizers are vital for agricultural manufacturing. If applied moderately and combined with various other forms of fertilizers, reaching and overcoming allowable heavy metals' concentrations might be avoided as well as worsening of plants' nitrogen consumption related to soil denitrifying microorganisms (bacteria, fungi). Combinatory and moderate application of nutritious and organic fertilizers leads to microbiocenosis's development up to condition with required intensity of ammonification processes. Organic and mineral phosphorus forms turn into one another, therefore its concentration in soil might be steadily increased only by both mineral and organic fertilizers, applied at the same time.

Keywords: *mineral fertilizers, organic fertilizers, heavy metals, agrochemistry.*

УДК 633.52

**Степанов А.С., Прохорова Л.Н., Сидоров О.О.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЬНОВОДСТВА**

В нашей стране, не смотря на санкции со стороны многих стран, имеются все предпосылки для увеличения объемов производства льнопродукции. Использование льняной продукции в ~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~ ~ 475 ~

стратегических отраслях экономики позволит увеличить ее ликвидность на внутреннем рынке в десятки раз, укрепить экономическую безопасность и сырьевую независимость страны. Однако, российское производство льна-долгунца характеризуется низкой рентабельностью в связи с отсутствием должного технического сопровождения.

Ключевые слова: льноводство, лен-долгунец, посевная площадь, льноволокно, техническая культура, техника, оборудование.

В настоящее время лен-долгунец – культура стратегического значения для нашей страны, поскольку именно она призвана обеспечить импортозамещение хлопка. В то же время, очевидным преимуществом льна-долгунца является его разностороннее применение. Высокая ценной этой технической культуры обусловлена широким применением зеленых частей растений и семян в текстильной, пищевой, химической, фармацевтической, комбикормовой и других отраслях народного хозяйства [1-5].

Цель работы – изучить перспективы развития льноводства.

Для достижения поставленной цели был проведен анализ информационных материалов:

- российских (ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» – ФГБНУ ФНЦ ЛК) и белорусских (Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр национальной академии наук Белоруссии по механизации сельского хозяйства) научных организаций;

- отечественных (ООО ПО «Завод Бежецксельмаш», ПАО «Пензмаш», ФГУП «Омский экспериментальный завод», ООО ИПФ «ТексИнж») и белорусских (ОАО «Калинковичский ремонтно-механический завод», холдинг «Бобруйскагромаш») промышленных компаний и предприятий изготовителей;

- поставщиков техники и оборудования для первичной переработки льна-долгунца (ООО «Вязьма Агро», группа компаний «СпецКомМаш», ООО «Уния-центр»);

- порталов о сельхозтехнике «АгроБаза» и ООО «Вязьма Агро»;

- ФГБУ «Агенство по производству и первичной обработке льна и конопли «Лен»;

- информационно-образовательного интернет ресурса «Росленконопля» позволяет сделать вывод о достойном импортозамещении машин для посева, ухода за посевами и специального оборудования для уборки льна на волокно и семена.

Глубокий анализ доступной информации позволил сделать вывод, что сегодня производство льноволокна в Российской Федерации составляет около 40 тысяч тонн. В республике Марий Эл лен-долгунец активно возвращается на поля, что обусловлено поддержкой льнопроизводящих хозяйств в размере 10 тысяч руб. на 1 га посевной площади. Кроме федеральных субсидий, государством также предусмотрена материальная поддержка льнопроизводителей путем стимулирования качества получаемой льняной тресты, выделения немалых денежных средств на техническое переоснащение и перевооружение, реконструкцию, модернизацию и строительство хозяйственных объектов для первичной и глубокой переработки льнопродукции [6-11].

Одним из крупнейших производителей льна в Марийской республике является ООО «Оршанский Агрохолдинг «Лен». Поля льна-долгунца в этом хозяйстве занимают более 500 га. К 2025 году агрохолдинг планирует увеличить посевные площади под льном-долгунцом до 4000 га, что позволит обеспечить развитие глубокой переработки льнопродукции в регионе [12-15]. В целом по стране, сбор льноволокна должен достигнуть в ближайшие годы до 55 тысяч тонн. Однако, наращивание объемов производства льна напрямую зависит от технической модернизации отрасли, так как невысокая эффективность данной отрасли в нашей стране обуславливается низким уровнем технического обеспечения [7].

Специализированная техника иностранных производителей («Unia» Польша, «Dehondt» Франция и «Union» Бельгия) может с успехом заменяться российскими и белорусскими льнокомбайнами ЛК-4Д, ЛК-4А, КЛ-1,5 «Русич», «Селигер», «Валдай», «Двина-4М», ГЛК-1,5; льнотеребилками – ТЛП-1,5К, МТЛ-1,5, ТЛ-1,9, ЛТС-2, ТЛН-1,5;

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

оборачивателями лент льна-долгунца – ОЛС-01, ОЛБ-1М, «Долгунец ОЛ-140», ОЛЛ-1; впусивателями лент льнотресты – ВЛЛ-3, ВВЛ-3, ВЛН-4,5; пресс-подборщиками льнотресты – ПРУ-200, ПРУ-300, ПРЛ-150, ПРЛ-150АМ, ПРЛ-150МГ. Таким образом, в нашей стране, не смотря на санкции со стороны многих стран, имеются все предпосылки для увеличения объемов производства льнопродукции.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Богданов, К.В. Роль роботизации в подготовке специалистов аграрной направленности / К.В. Богданов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Шаг в науку. – Грозный, 2021. – С. 466-469.
3. Волков, А.И. Актуальность инженерно-технической службы / А.И. Волков, М.В. Сивандаев // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 241-243.
4. Волков, А.И. Внедрение электронных технологий как способ улучшения финансовой ситуации сельскохозяйственных предприятий / А.И. Волков, А.В. Артизанов, В.В. Селюнин // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 123-125
5. Волков, А.И. Интеллектуальные технологии для механизации сельскохозяйственного производства / А.И. Волков, Д.В. Залеский, К.С. Данилов // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2022. – С. 51-54.
6. Волков, А.И. Современное состояние мирового органического растениеводства / А.И. Волков, А.Э. Леухин, В.С. Большакова // Пища. Экология. Качество. – Екатеринбург, 2020. – С. 128-130.
7. Волков, А.И. Техничко-экономический анализ новых пресс-подборщиков / А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин, М.С. Николаев // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2021. – С. 27-30.
8. Волков, А.И. Цифровые технологии в профессиональной деятельности агроинженера / А.И. Волков, О.В. Фаттахова, К.В. Богданов // Шаг в науку. – Грозный, 2021. С. 475-478.
9. Голубев, И.Г. Машины и оборудование для уборки и переработки технических культур / И.Г. Голубев [и др.] – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 80 с.
10. Лукина, О.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК / О.В. Лукина, Д.В. Лукина, А.И. Волков, А.В. Майоров // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.
11. Механизация производства продукции растениеводства: машины и технологии обработки почвы / А.И. Волков [и др.]. – Йошкар-Ола, 2019. – 140 с.
12. Прохорова, Л.Н. Экологическая безопасность при использовании инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 84-88.
13. Селюнина, А.Г. Эксплуатационный анализ инновационных рулонных пресс-подборщиков / А.Г. Селюнина, А.И. Волков, А.В. Артизанов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 709-711.
14. Смирнов, А.Н. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.
15. Смирнов, А.Н. Экологический способ рекультивации заброшенных земель сельскохозяйственного назначения / А.Н. Смирнов, А.И. Волков, Х.Б. Ахмадуллин // Современные проблемы медицины и естественных наук. – Йошкар-Ола, 2019. – С. 312-314.

Stepanov A.S., Prohorova L.N., Sidorov O.O.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FLAX BREEDING

In our country, despite the sanctions from many countries, there are all prerequisites for increasing the production of flax products. The use of linen products in strategic sectors of the economy will increase its liquidity in the domestic market dozens of times, strengthen the economic security and raw material independence of the country. However, the Russian production of fiber flax is characterized by low profitability due to the lack of proper technical support.

Keywords: *flax growing, fiber flax, sown area, flax fiber, industrial crop, machinery, equipment.*

Суворова А.С., Лопаева Н.Л.

ВВЕДЕНИЕ ЯПОНСКОГО ПОРОШКООБРАЗНОГО ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ МАТЧА В РЕЦЕПТУРУ ХЛЕБА

В последнее время, ассортимент хлеба на прилавках магазинов представлен для любой категории людей. Но технологи трудятся каждый день, чтобы разработать еще больше различных рецептур, чтобы даже самый искушенный покупатель остался доволен. Добавка в виде порошкового зеленого чая матча, еще не рассматривался для масштабного производства, чем и заинтересовал как объект исследований.

Ключевые слова: хлеб, зеленый чай, матча, рецепт хлеба, матча в хлебе, органолептические показатели матчи, химические показатели матчи.

Значимость хлеба в питании человека бесценна: при его отсутствии нет возможности представить, рацион питания для любой категории людей. Мало что обладает ценностью, приближенной к хлебной. В ходе анализа всех пищевых добавок, малоизвестным остается порошковый зеленый чай матча. Что находится в составе данного продукта и чем он полезен для человека рассмотрим в статье далее.

Целью статьи является приготовление хлеба с введением растительной пищевой добавки в виде порошкового зеленого чая матча.

Задачи:

Рассмотреть пищевую ценность и химический состав порошкового зеленого чая матча.

Составить рецептуру, в которой вносимая добавка будет дополнять уже имеющиеся хлебные свойства.

Выявить изменения органолептических показателей с внесением добавки и без нее.

Матча является относительно новым ингредиентом, но ее положительные свойства уже проявились у потребителей. Матча (зеленая) обладает следующими полезными свойствами:

Снижаются болезни печени и риски онкологических заболеваний.

Обеспечивают длительную бодрость и концентрацию внимания.

Оказывает полезное действие при проведении профилактики мочекаменной болезни.

Ускоряет обмен веществ. [1]

Вопрос о пищевой ценности хлеба имеет чрезвычайно большое значение. [2] При учете пищевой ценности продукта необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но и его качественный состав, т.е. содержание в белке незаменимых аминокислот. [3] Матча применяется в напитках, косметологии и кулинарии. Его отличием от обычного зеленого чая является специальный процесс выращивания и сбора. До того, как листья собирают, листья укрывают настилом, чтобы спрятать от солнца. После сбора, листья очищают, пропаривают, сушат и измельчают. Измельчение проводится каменными жерновами, до порошкового состояния. Нутриенты входящие в состав матчи представлены на рисунке 1. [4]

Таблица 1 - Биологическая ценность и химический состав

Пищевая ценность на 100 г.		Рекомендуемое суточное потребление, %
Калорийность	324 ккал	21,18
Белки	30.6 г	33,26
Жиры	5.3 г	7,91
Углеводы	38.5 г	27,5
Пищевые волокна	38.5 г	192,5
Вода	5 г	0,18

Химический состав на 100 г.	Количество
<i>Окончание табл. 1</i>	
<i>Витамины</i>	
Витамин А, РЭ	2400 мкг
бета Каротин	29 мг
Витамин В1, тиамин	0,8 мг
Витамин В2, рибофлавин	1,35 мг
Витамин В5, пантотеновая	3,7 мг
Витамин В6, пиридоксин	0,96 мг
Витамин В9, фолаты	1200 мкг
Витамин С, аскорбиновая	60 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	28 мг
<i>Макроэлементы</i>	
Калий, К	2700 мг
Кальций, Са	420 мг
Магний, Mg	230 мг
Фосфор, Р	350 мг
<i>Микроэлементы</i>	
Железо, Fe	17 мг
Медь, Cu	0,8 мкг
Цинк, Zn	6,3 мг
<i>Насыщенные жирные кислоты</i>	
Насыщенные жирные кислоты	0,68 г
<i>Мононенасыщенные жирные кислоты</i>	0,34 г
<i>Полиненасыщенные жирные кислоты</i>	2,18 г
<i>Прочие вещества</i>	
Кофеин	3,2 мг

Исследуемым объектом является растительная пищевая добавка – матча. Работа проводилась в лаборатории Уральского ГАУ на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов.

Разработанная технология приготовления обычного пшеничного хлеба, как и хлеба с добавками, была получена, согласно ГОСТ Р 55972-2014. [5]

Таблица 2 - Расчет рецептуры с выходом готового продукта 500 грамм

Ингредиенты	Опыт 1	Опыт 2 Матча-2%	Опыт 1 Матча-4%
Мука пшеничная высший сорт	480	470	450
Вода питьевая	280	280	280
Соль	5	5	5
Сахар	15	15	15
Дрожжи	6	6	6
Матча	-	10	20

Технология приготовления опытных образцов:

Опыт 1 – Безопадный метод приготовления теста для формовочного хлеба, без внесения пищевой добавки.

Дрожжи, соль и сахар заливаются теплой водой. По истечении времени, частями вносится просеянная мука. Вымешивание происходит до момента, когда тесто начнет отлипать от рук. Вымешанное тесто отправляется в форму для расстойки. Протяженность расстойки равна 30 минутам, по истечению времени нужно провести обминку, отправить растаивать еще 30 минут. После проводится вторая обминка, на которой тесту придают форму и отправляют выпекаться. Ставится тесто в заранее разогретую духовку на 240°C, 1 минуту с открытой дверцей духового шкафа. После дверца закрывается, а температура уменьшается до 220°C. По истечении времени, готовый продукт убирают из духовки и дают постоять в форме 15 минут. По прошествии 15 минут хлеб нужно достать из форм и

оставить остужаться на решетке до полного остывания. Только когда хлеб полностью остыл, можно приступить к разрезанию.

Опыт 2 - Безопарный метод приготовления теста для формовочного хлеба, с внесением пищевой добавки матча в количестве 10 грамм.

В отдельной емкости матчу нужно растворить в небольшом количестве воды. Дрожжи, соль и сахар заливаются оставшейся теплой водой, добавляется разведенная матча. После тщательного перемешивания, частями вводится просеянная мука и происходит замес теста. Дальнейшая технология приготовления идентична с опытом 1.

Опыт 3 - Безопарный метод приготовления теста для формовочного хлеба, с внесением пищевой добавки матча в количестве 20 грамм. Технология приготовления идентична с опытом 2, за исключением количества вносимой растительной добавки.

Таблица 3 - Органолептические показатели готового хлеба

Показатель	Требования ГОСТ	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Внешний вид: форма	Соответствующая хлебной форме, в которой проводилась выпечка, отсутствие побочных выплывов	Соответствующая хлебной форме, в которой проводилась выпечка, отсутствие побочных выплывов	Соответствующая хлебной форме, в которой проводилась выпечка, отсутствие побочных выплывов	Соответствующая хлебной форме, в которой проводилась выпечка, отсутствие побочных выплывов
Поверхность	Без крупных трещин и подрывов, гладкая			
Цвет	Светло-желтый до темно-коричневого. Допускается бледноватость	Светло-коричневый	Зеленый	Насыщенно-зеленый

Хлеб был оценён по внешним и вкусовым качествам. В ходе дегустации образец опыта 2 превосходит образец опыта 1 по разнообразию нутриентов, входящих в состав готового продукта. Образец из опыта 3 обладает ярко выраженным травянистым, чуть горьким вкусом. Таким образом, из проведенного опыта удачным образцом, является хлеб из опыта 2.



Рисунок 4 - Готовый хлеб испеченный по технологии

Нескольким судьям комиссии, которым был незнаком порошок зеленого чая матча, цвет и вкус готового продукта отталкивал, так как имел не характерный цвет и травянистый вкус. Остальные судьи, которые знали или имели представления об ингредиенте остались довольны. [6]

Таким образом, цель была успешно достигнута, разработана рецептура хлеба с введением порошкового зеленого чая матча.

В ходе работы были рассмотрены изменения в органолептических показателях и химический состав матча. Были выявлены изменения цвета и вкуса у готового продукта.

Список литературы

1. [Электронный ресурс] // FoodHearth // Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/napitki/mattya/>.
2. Медведев, П. В. Технология хлеба: учебное пособие / П. В. Медведев. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2265-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159839> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Экспертиза хлебобулочных изделий : учебное пособие для спо / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк [и др.] ; Под редакцией В. М. Позняковского. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-7503-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161637> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. [Электронный ресурс] // Мой здоровый рацион // Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1648210/.
5. ГОСТ Р 55972-2014. Изделия хлебобулочные. Рецептура и технологическая инструкция. Введ. 01-07-15. — М.: Стандартинформ, 2014 - 19 с.
6. Ермилова, С.В. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.В. Ермилова. - М.: Академия (Academia), 2017. - 777 с.

Suvorova A.S., Lopaeva N.L.

INTRODUCTION OF JAPANESE POWDERED MATCHA GREEN TEA INTO THE BREAD RECIPE

Recently, the assortment of bread on the shelves of stores is presented for any category of people. However, technologists work every day to develop even more different recipes so that even the most sophisticated buyer is satisfied. An additive in the form of powdered green tea matcha, has not yet been considered for large-scale production, which is what interested me as an object of research.

Keywords: *bread, green tea, matcha, bread recipe, matcha in bread, organoleptic indicators matches, chemical indicators matches.*

УДК631.9

Суховеева Д.А., Жаркова С.В.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И СХЕМЫ ПОСЕВА

Представлены результаты изучения влияния нормы высева и схем посева сои на формирование показателей структуры урожая. Данные были получены при проведении полевых исследований в 2020-2021 гг в условиях Приобской зоны Алтайского края. Были использованы две нормы высева 60 шт/м² и 40 шт/м², и 4 схемы посева: 15x15 см, 15 x 30 см, 15 x 45, 30 x30 см. Установлено, что наиболее приемлемы для возделывания сои в условиях Приобской зоны Алтайского края варианты № 4, 5, 6. Максимальная масса 1000 семян была получена на вариантах с нормой высева 60 шт/м².

Ключевые слова: *соя, урожайность, структура урожая, норма высева, схема посева*

Соя – универсальная культура, посевные площади, которой стабильно увеличиваются в Алтайском крае. Наш край входит в число регионов со значительными объемами роста посевов и территорий. За последнее пятилетие посевы сои в регионе увеличились в шесть раз [1]. Эффективность выращивания сои во многом зависит от применяемых агротехнологических приёмов и их выполнения. Для более успешного

внедрения сои в производство, необходимо внедрять адаптированные к условиям возделывания сорта и отрабатывать элементы технологий, способствующие получению высокого урожая культуры с качественными семенами.

Основопологающим показателем развития растений является структура урожая. Даже незначительные изменения в агротехнологии возделывания сои приведет либо к увеличению, либо к уменьшению признаков растений [2].

Основными элементами структуры урожая сои являются число бобов и ветвей на растении, число семян в бобе и масса 1000 зерен [3]. Соя формирует различные показатели элементов структуры урожая в зависимости от изреженности посевов или, наоборот, от них загущенности. Урожайность сои и соотношение элементов структуры урожайности в значительной степени зависит и от норм высева [3,4].

Цель исследований - определить влияния нормы высева и схемы посева на формирование элементов структуры урожая сои в условиях Приобской зоны Алтайского края.

Условия проведения исследований - Исследования были проведены на опытном поле ФГБНУ ВО Алтайского ГАУ в 2020-2021 гг. Опытный участок находится в зоне лесостепи Приобья Алтайского края. Почвенно-климатические условия зоны исследования согласно принятой классификации относят к резко континентальным.

Было заложено 8 вариантов. Применены две нормы высева - 60 шт./м² и 40 шт./м² и 4 схемы посева - 15x15 см, 15 x 30 см, 15 x 45, 30 x30 см. Площадь учётной делянки – 1 м². Повторность 4-х кратная. Контроль – вариант № 5, норма высева 60 шт./м², схема посева 15x15 см.

Объект исследования - районированный сорт сои Алтом. Предмет исследования – элементы структуры урожая сои в зависимости от нормы высева и схемы посева.

Закладка опыта и проведение наблюдений были выполнены согласно методическим указаниям[5,6].

Результаты исследований. Урожайность один из важнейших показателей при выращивании сельскохозяйственных растений. На величину структурных показателей большое влияние оказывает отзывчивость сорта на условия возделывания. У сои таким показателем является число бобов на главном стебле и второстепенных ветвях, число семян сформированных в бобе и масса 1000 семян [2,3].

Главным признаком, определяющим технологичность сорта является высота растений и склонность их к полеганию. Высота растений, может различаться в зависимости от сорта, почвенно-климатических условий, агротехнологии.

В среднем за два года исследования (табл. 1) высота растений на вариантах опыта варьировала от 48,4 см (вариант № 2) до 54,0 см (вариант № 6). Показатель на варианте № 6 максимальный в опыте он на 2,3 % превысил высоту растений на контроле – вариант №5 (52,6 см). Максимальная высота растения при норме высева 40 шт/м² была получена на варианте 4 - 53,4 см.

Высота прикрепления нижних бобов – важный показатель для определения наиболее технологичных для сорта норм высева и схемы посева. В исследовании на всех вариантах опыта отмечено среднее прикрепление нижнего боба (10-13,9 см). Величина показателя повышается на вариантах №1 (14,3 см), № 6 (14,0 см), посевы на данных вариантах можно отнести к загущенным и считать их наиболее возможными для механизированной уборки с минимальными потерями семенного зерна.

Соя имеет высокую способностью к ветвлению. В условиях Сибири сильная ветвистость сои играет отрицательную роль, так как наблюдается не выравненность бобов, в результате чего снижается биологическая ценность семян как посевного материала [2].

В исследовании минимальное количество ветвей образовалось на вариантах №2 (2,0 шт/раст.) и № 4 (2,2 шт./раст) при норме высева 40 шт/м². На вариантах № 5 и №6 также было сформировано минимальное количество ветвей, соответственно 2,3 шт/раст. Число бобов сформировавшихся на растениях по вариантам опыта различалось значительно.

Максимальное количество бобов было получено на варианте № 4 (норма высева 40 шт./м²) – 28,7 шт.

Таблица 1 – Характеристика элементов структуры урожая, 2020-2021 гг.

№	Вариант		Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Всего на растении			Масса 1000 семян, г
	норма высева	схема посева, см			ветвей первого порядка, шт	бобов шт.	семян, шт	
1	40 шт./м ²	15x15	50,9	14,3	2,6	19,2	37,4	145,9
2		15x30	48,4	12,3	2,0	21,2	40,0	149,7
3		15x45	49,5	10,6	2,7	27,3	37,1	159,7
4		30x30	53,4	12,8	2,2	28,7	47,9	134,6
5	60 шт./м ²	15x15	52,6	12,4	2,3	26,4	41,0	173,9
6		15x30	54,0	14,0	2,3	16,8	33,3	161,7
7		15x45	50,5	12,2	2,6	19,0	32,6	172,1
8		30x30	53,6	10,5	3,0	22,7	41,4	162,7

Высокие показатели массы 1000 семян получены на вариантах с нормой высева 60шт/м². Увеличение массы 1000 семян на этих вариантах стало возможным за счёт меньшего количества семян на растении. Максимальная масса 1000 семян на вариантах с нормой высева 40 шт./м² - 159,7 г, но относительно массы данного показателя на контроле – 173,9 г, он значительно на 14,2 г ему уступает. Показатель массы 1000 семян на контрольном варианте (173,9 г) превышает показатель признака на всех вариантах опыта.

В среднем за два года исследования урожайность на вариантах с нормой высева 60 шт/м² (3,5 т/га) превысила уровень урожайности на вариантах с нормой высева 40 шт/м² (2,4 т/га). Максимальная урожайность в опыте получена на контрольном варианте №5 (норма высева 60 шт/га и схема посева 15x15 см) – 4,3 т/га.

Закключение. Полученные результаты показали, что наиболее эффективны для возделывания сои в условиях Приобской зоны Алтайского края варианты № 4, 5, 6. Максимальная масса 1000 семян была получена на вариантах с нормой высева 60 шт/м².

Список литературы

1. Алтайский регион-новый регион выращивания сои [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://upr.alregn.ru/info/9317/>(дата обращения 12.10.2022)
2. Соя в Западной Сибири / Н. И. Кашеваров, В.А. Солошенко, Н.И. Васякин, А.А. Лях. – Новосибирск, 2004. – 256 с.
3. Асанов, А. М. Аспекты селекционно-генетического улучшения сои для условий юга западной Сибири / А. М. Асанов, Л. В. Омелянюк// Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 12. – С. 17–20.
4. Жаркова С.В., Манылова О.В. Формирование густоты стояния растений и урожайности семян сои в условиях Алтайского края. Овощи России. 2021;(6):92-97. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-92-97>
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта опыта. – 5-изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Д.У. Снедекор. – М.: Сельхозиздат, 1961.- 503с.

Sukhoveeva D.A, Zharkova S.V.

FORMATION OF THE STRUCTURE OF THE SOYBEAN HARVEST DEPENDING ON THE SEEDING RATE AND SCHEME OF SOWING

The results of studying the influence of the sowing rate and soybean sowing patterns on the formation of indicators of the crop structure are presented. The data were obtained during field research in 2020-2021 in the conditions of the Ob zone of the Altai Territory. Two seeding rates were used - 60 pcs/m² and 40 pcs/m², and 4 sowing schemes: 15x15 cm, 15x30 cm, 15x45, 30x30 cm. variants No. 4, 5, 6. The maximum weight of 1000 seeds was obtained on variants with a seeding rate of 60 pcs/m².

Keywords: soybeans, yield, crop structure, seeding rate, sowing scheme

Сучкова Т.Н., Умеренкова А.В.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА АРТИШОКА

В статье автор обосновывает возможность использования биологически активного комплекса артишока в технологии рубленых полуфабрикатов. Разработка рецептуры и совершенствование технологии мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением биологически-активного комплекса артишока, является актуальным, т.к. увеличивается биологическая ценность мясного продукта. В статье предложена технология приготовления полуфабриката «Котлета домашняя», определены органолептические показатели и исследованы потери при термообработке. Результаты органолептической оценки показали, что такие показатели, как внешний вид, цвет, консистенция и сочность у всех исследуемых образцов одинаковы, и они соответствуют требованиям к качеству мясного продукта. Потери при термообработке были наименьшие за счет связывания влаги биологически активным комплексом артишока.

Ключевые слова: артишок, рубленые полуфабрикаты, технология, рецептура, биологически активный комплекс, продукт.

Высокий темп жизни современного человека и нехватка полноценных белков в питании предопределили новое направление развития в технологии производства мясных полуфабрикатов. Оно заключается в оптимизации ингредиентного состава продуктов с помощью комбинирования мясных и не мясных компонентов с целью получения продуктов питания сбалансированных по содержанию полезных нутриентов.

Мясо и мясные продукты питания являются наиболее полноценными и одновременно трудоёмкими и дорогостоящими пищевыми продуктами. Основные их компоненты (белок, жир, лактоза и т.д.) выступают в качестве благоприятной среды для развития самых разнообразных микроорганизмов.

Проблему питания населения можно решить через создание широкого спектра гамм натуральных продуктов модифицированного химического состава. Высшим достижением этого направления, безусловно, могут быть лечебно-профилактические продукты питания и биологически активные добавки [1].

В связи с этим актуальным является разработка рецептуры и совершенствование технологии мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением биологически-активного комплекса артишока, которые увеличивают биологическую ценность мясного полуфабриката.

Биологически активный комплекс артишока (лат. *Synara*), который богат микронутриентами, на наш взгляд, может явиться тем самым минорным компонентом пищи, поставляющий витамины, минеральные вещества и микроэлементы.

Полезные свойства культуры обусловлены богатым химическим составом. В артишоке содержится сбалансированный набор питательных элементов: редкие органические кислоты (гликолевая, глицериновая, хинная, кофеиновая), соли железа, кальция, до 15% углеводов, витамины С, В1, В2, В3, РР, фенольное соединение цинарина, инулин. Артишок благодаря своему составу обладает мягким желчегонным действием, поддерживает естественную защиту клеток печени. Применение такого рода биологически активных добавок позволит частично восполнить дефицит эссенциальных пищевых веществ и несколько повысить неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [2].

Целью работы является исследование влияния биологически активного комплекса артишока на органолептические свойства рубленых полуфабрикатов и выход готового продукта.

Анализ литературных данных показывает, что продукты, сочетающие в своем составе одновременно мясное и молочное, мясное и растительное, мясное и рыбное сырье,

отличаются высокой биологической ценностью, сбалансированным аминокислотным, витаминным и минеральным составом, имеют хорошие органолептические показатели, высокий выход и хорошо усваиваются человеческим организмом.

Производство комбинированных полуфабрикатов с использованием белков животного, растительного происхождения и гидробионтов не только расширяет ассортимент выпускаемой продукции, но способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов [3].

В последние десять лет не угасает интерес к исследованиям активных компонентов артишока и их применению в лечении многих заболеваний. Содержащийся в артишоке инулин, а также аскорбиновая кислота, каротин, витамины В1 и В2 способствуют нормализации обмена веществ и оказывают положительное влияние на метаболизм липидов, благодаря чему артишок необходим для: — улучшения пищеварения, особенно при приеме значительного количества углеводов и жирной пищи; — нормализации биохимических процессов в клетках печени; — улучшения холестерина обмена. Опубликованные на данный момент результаты показывают эффективность артишока, его целебные свойства, многие из которых до сих пор полностью не изучены.

Растение используется как гепатопротекторное, желчегонное средство. Кроме того, оно снижает уровень сахара в крови, нормализует обменные процессы, выводит соли тяжелых металлов, мочевину из организма. Это диетический, лекарственный продукт. Применяется при дискинезии желчевыводящих путей, хронической почечной недостаточности, хроническом гепатите, холецистите, мочекаменной болезни. В качестве фитопрепарата его можно использовать детям, пожилым людям.

Артишок – универсальное травянистое растение, которое можно кушать на всех стадиях созревания. Овощ-цветок ценят за тонкий ореховый вкус. Это настоящий деликатес для гурманов [4].

При производстве мясных полуфабрикатов с использованием биологически активного комплекса артишока проводились органолептические исследования. При анализе целого продукта определяли показатели в следующей последовательности:

- внешний вид, цвет и состояние поверхности;
- запах на поверхности;
- консистенцию – надавливанием шпателем (пальцем).

Объектами исследования являлись мясные полуфабрикаты, содержащие биологически активный комплекс артишока. В опытных образцах мясных фаршей заменяли соответственно 3%, 5% и 7% говядины, равным количеством порошка из плодов артишока, за основу была выбрана рецептура полуфабриката «Котлета домашняя» ТУ 9214-456-00419779-99.

Произвели перерасчет на одну котлету весом 50 г с учетом замены 3%, 5% и 7% говядины, равным количеством муки из плодов артишока.

Рецептура

Сырье несоленое, г на 50 г:

Мясо свиное котлетное	15,57
Мясо говяжье котлетное	15,11
Мука из плодов артишока (3%, 5%, 7%)	0,45 – 0,77 – 1,08
Хлеб из пшеничной муки не ниже I сорта	6
Мука сухарная панировочная	2
Лук репчатый свежий	0,72
Яйца куриные	1
Вода питьевая	9,15
Пряности и материалы, г на 50 г несоленого сыря:	
Соль поваренная пищевая	0,6
Перец черный молотый	0,03

Анализ оценки органолептических показателей полуфабрикатов

На следующем этапе исследовательской работы занимались определением органолептических показателей. Оценка исследуемых образцов котлет осуществляли согласно требованиям нормативно-технической документации, используя пятибалльную шкалу.

Результаты органолептической оценки показали, что такие показатели, как внешний вид, цвет, консистенция и сочность у всех исследуемых образцов одинаковы, и они соответствуют требованиям к качеству рубленых полуфабрикатов.

Высокие показатели вкуса и запаха выявлены у котлеты домашней с биологически активным комплексом артишока в количестве 3% и 5% к массе говядины (Рис. 1).

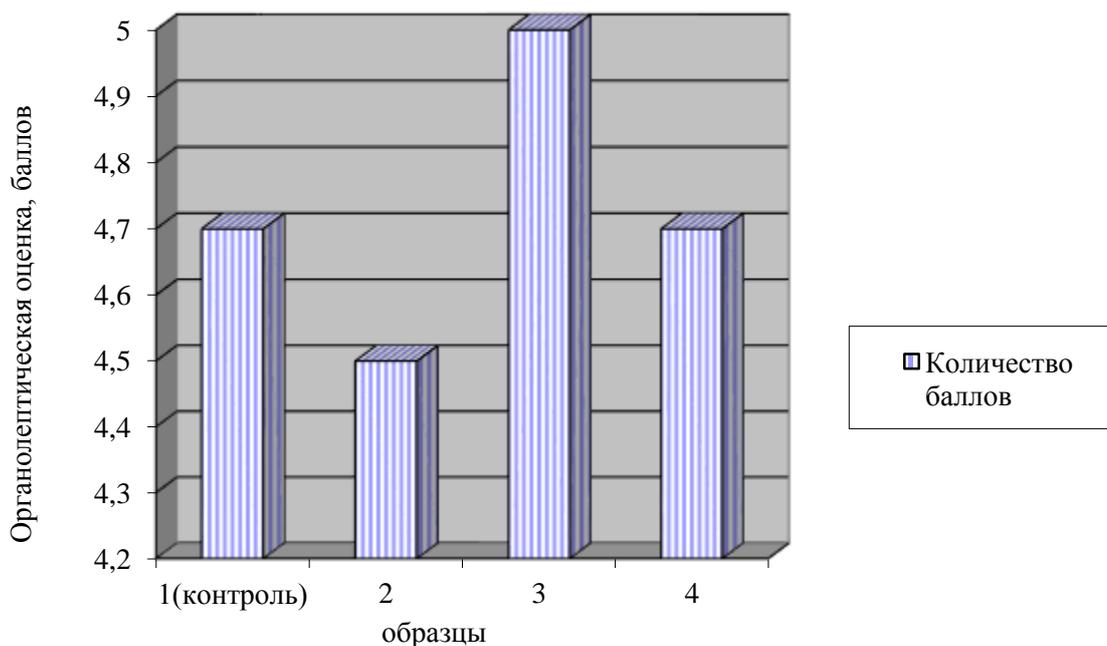


Рисунок 1 – Органолептическая оценка опытных образцов рубленых полуфабрикатов после термообработки (по 5 бальной шкале)

У котлет домашних с биологически активным комплексом артишока в количестве 5% наиболее выражен запах и специфический вкус. Контрольный образец и образец №4 имели одинаковые результаты органолептической оценки.

Однако у котлет с биологически активным комплексом артишока в количестве 7% преобладает посторонний привкус и запах.

Анализ показателей выходов полуфабрикатов и потерь при термообработке

У готовых изделий определяли также выход и потери при термообработке. Так как определение выхода и потерь при термообработке не имеют специфической методики, то используем формулы, выведенные в ходе эксперимента, которые не занесены в пункт «Методы исследования полуфабрикатов». Выход продукта определяли по формуле:

$$ВП = \frac{m_{ж.к.} \cdot 100}{m_k}, \quad (1)$$

где ВП – выход продукта, %

$m_{ж.к.}$ – масса котлеты после термообработки (жарки), г;

m_k – масса котлеты сырой, г; $m_k = 50$ г.

Масса котлет после термообработки снесена в Таблицу 1.

Таблица 1 – Определение массы котлет после термообработки

Показатель	ед. изм.	Исследуемые образцы			
		1(контроль)	2	3	4
$m_{ж.к.}$	г	40,8	41,7	42,5	43,1

Определяем выход продукта (ВП) для 1 образца.

$$ВП = \frac{40,8 \cdot 100}{50} = 81,6\%$$

Аналогичный расчет проводят для других образцов, результаты занесены в таблицу 2. Определяем потери при термообработке как разность между массой котлеты до термообработки и массой котлеты после термообработки ($m_k - m_{ж.к.}$), результаты вносим в Таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты определения выхода продукта и потери при термообработке

Показатель	ед. изм.	Исследуемые образцы			
		1(контроль)	2	3	4
ВП	%	81,6	83,4	85,0	86,2
потери при термообработке	г	9,2	8,3	7,5	6,9

При определении ВП (Рис. 2) максимальные показатели были выявлены у образцов модельных фаршевых систем с добавлением биологически активного комплекса артишока в количестве 5 % и 7%.

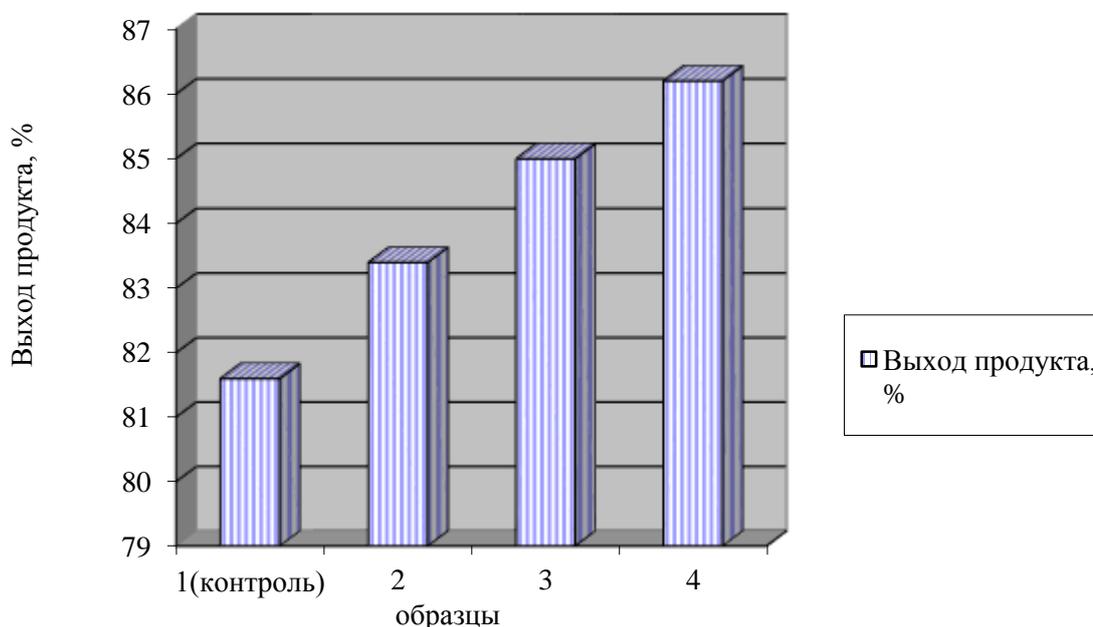


Рисунок – 2 Влияние биологически активного комплекса артишока на выход продукта

Потери при термообработке были наименьшие у образцов №3 и №4, очевидно за счет связывания влаги биологически активным комплексом артишока.

Таким образом, научно обоснована целесообразность и доза введения пищевого активного ингредиента – порошка из плодов артишока (*Cynara Scolymus*) – в технологию мясных полуфабрикатов для создания нового обогащенного мясного продукта с повышенной биологической ценностью [6].

Список литературы

1. Осянин, Д. Н. Оценка эффективности инноваций в мясной отрасли [Текст] / Д. Н. Осянин, В. Б. Дардик // Мясная индустрия. – 2019. – № 5. – С. 15.
2. Лунева, И. Л. Артишок как перспективное пищевое и лекарственное растение [Текст] / И. Л. Лунева // Регион, конф. по фармации, фармакологии и подготовке кадров (54; 1999; Пятигорск): материалы... - Пятигорск, 1999 - С. 38-40. (Соавт. Челомбитько В.А.)
3. Смородинова, А.М. Изучение функционально-технологических свойств мясных рубленых полуфабрикатов с биологически активным комплексом порошка плодов боярышника и калины [Текст] / Смородинова А.М., Сучкова Т.Н. // В сборнике: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения. материалы международной научно-практической интернет-конференции по актуальным
4. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в производстве продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие/А.Н. Пономарев. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 64 с.
5. Лунева, И. Л. Изучение элементного состава листьев артишока колючего (*Synapsa scolymus*) [Текст] / И. Л. Лунева // Вестн. Воронеж, гос. ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2006 - № 2 - С. 304-305.
6. Коростелева, М. М. Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами [Текст] / М. М. Коростелева, Е. Ю. Агаркова. – Текст : непосредственный // Молочная промышленность : научно-технический и производственный журнал. – 2020. – № 11. – С. 6-8.
7. Рогов, И. А. Медико-технологические аспекты разработки и производства функциональных пищевых продуктов [Текст] / И. А. Рогов, Е. Н. Орешкин, В. Н. Сергеев. – Текст : непосредственный // Пищевая промышленность : научнопроизводственный журнал. – 2017. – № 1. – С. 13-15.

Suchkova T.N., Umerenkova A.V.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS USING BIOLOGICALLY ACTIVE ARTICHOKE COMPLEX

In the article, the author substantiates the possibility of using a biologically active artichoke complex in the technology of chopped semi-finished products. The development of a recipe and the improvement of the technology of minced meat semi-finished products with the addition of a biologically active artichoke complex is relevant, because the biological value of the meat product increases. The article proposes a technology for the preparation of a semi-finished product "Homemade Cutlet", organoleptic parameters are determined and losses during heat treatment are investigated. The results of the organoleptic evaluation showed that such indicators as appearance, color, consistency and juiciness of all the samples studied are the same, and they meet the requirements for the quality of the meat product. Losses during heat treatment were the least due to the binding of moisture by the biologically active artichoke complex.

Keywords: artichoke, chopped semi-finished products, technology, formulation, biologically active complex, product.

УДК 635.91:631.879

Татарникова В.Ю., Васильева Н.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЕРМИКОМПОСТОВ НА ДЕКОРАТИВНУЮ КУЛЬТУРУ РУДБЕКИЯ

В статье представлены результаты исследований по влиянию вермикомпостных субстратов на декоративную культуру рудбекия. Выращивание корневищной культуры рудбекия в почвогрунте с добавлением различных вермикомпостов дает положительный результат, что мы и видим в данной работе. Вермикомпост благодаря своим физическим и химическим свойствам не уступает природной плодородной почве, тем самым мы решаем проблему истощения почв. Также

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

параллельно увидели положительное влияние вермикомпостов на декоративную культуру рудбекия, где субстраты способствовали повышению продуктивности данной культуры. Хорошо шло развитие онтогенеза побега рудбекии, благодаря которому появляются из зародыша почки и закладывается стебель с цветоносным побегом, что приводит к раннему цветению и уменьшению сроков начала цветения.

Ключевые слова: почвогрунт, вермикомпост, цветочная культура рудбекия, птичий помет, навоз крупно-рогатого скота.

Введение. К сельскохозяйственным культурам относятся не только общепринятые зерновые, овощные и т.д. культуры, но и цветочные, декоративные культуры тоже, и их активно используют в зеленом строительстве. Данное строительство не обходится без мероприятий, направленных на улучшение экологического, санитарного, гигиенического и эстетического состояния окружающей среды. Человек и природа тесно связаны между собой, поэтому человек постоянно стремится приблизиться к ней, хотя бы через ландшафтный дизайн, благодаря которому стал больше проводить озеленительные мероприятия. А почвогрунт для этих целей в основном берется из гумусово-аккумулятивных горизонтов, которые в последнее время истощены и их осталось мало. Данную современную проблему нам хотелось бы решить через поиск, применение хороших и простых почвенных субстратов, имеющих действенное влияние на почву. Именно таким почвогрунтом является вермикомпост - продукт переработки органических отходов дождевыми червями, обладающий высокой эффективностью по оптимизации эдафотопы [1;5].

Для озеленения города в цветниках часто используют цветочную культуру рудбекия, она хорошо растет и цветет на местах с дренированными легкими или средними по механическому составу плодородными почвами, не переносит тяжелые почвы и повышенные дозы извести [2].

Нами проведены исследования по экологической оценке влияния вермикомпостов на декоративную культуру рудбекия по следующим направлениям:

Получение вермикомпостов из различных органических отходов и формирование на их основе субстратов.

Изучение влияния этих субстратов на сроки цветения и морфологические признаки рудбекии.

Условия и методы исследования. В опыте используются вермикомпосты, полученные из перегноя крупно-рогатого скота, опилок и птичьего помета, согласно методическим рекомендациям [4].

Объектами исследования в открытом грунте была корневищная культура - рудбекия двуцветная семейства Астровые, опыт состоял из 3-х вариантов по 4 повторности каждый, т.е. из 12 делянок.

Результаты опытов оценивались по срокам наступления цветения, количеству стандартных цветков с одного растения, количеству ветвистости стебля, количеству цветоносных побегов. Рекомендуемая доза вермикомпостов в почву 300г/м² [7]. Методики общепринятые. Вермикомпост вносился во время посадки корневища. Выкапывание куста его деление и посадку в почву проводят в конце лета - начале осени. Период цветения на будущий год с конца мая до июня [3]. Внесением вермикомпостов мы старались оптимизировать экологические условия выращивания ириса.

Результаты и обсуждение. Рудбекия любит почвы с плодородной, структурной, влагоемкой и в то же время водопроницаемой характеристикой [10]. Вермикомпосты, приводят к подходящей среде почвенную структуру, благодаря водным свойствам и запасам влаги почвы, и также составу почвенного воздуха, что дает декоративному растению рудбекия уменьшить срок начала цветения, что мы и видим (Табл.1), где в вермикомпостных субстратах рудбекия зацвела на 8 дней (ВКкрс) и 5 дней (ВКпп) раньше по сравнению с контролем. Вермикомпосты способствовали повышению продуктивности

рудбекии, на что указывает количество ростовых почек, их на 6 штук больше по сравнению с контролем.

Таблица 1 - Результаты выращивания рудбекии в вермикомпостных субстратах

№ п/п	Варианты опыта	Дата прохождения фенофаз					Высота цветоноса, см	Выход цветков, шт/м ²	Кол-во ростовых почек, шт	Примечание
		Посадка листового побега с	Формирование взрослого куста			Начало цветения				
			2л.	3л.	4л.					
1	Контроль (почва)	12.08. 2019г	05.09. 2019г	26.09. 2019г	16.10. 2019г	25.05. 2020г	40	21	12	Соцветие корзинка жёлтый или оранжевый окрас. Иногда область близ основания окрашена в тёмно-пурпурный цвет
2	Почва+ ВКкрс	30.07. 2019г	18.08. 2019г	08.09. 2019г	29.09. 2019г	15.05. 2020г	64	27	18	
3	Почва+ ВКпп	08.07. 2019г	30.08. 2019г	20.09. 2019г	01.10. 2019г	18.05. 2020г	55	24	15	

На морфологические признаки рудбекии сказалось и разность почвогрунтов, где окультуренная каштановая почва с высокой плотностью, которая считается тяжелой и мешает в онтогенезе побега рудбекии развить из зародыша почки из которых закладывается стебель с цветоносным побегом, что приводит к раннему цветению. Из таблицы видно, что вермикомпост из опилок и перегноя крупно-рогатого скота, хорошо влияет на онтогенез цветочной культуры рудбекия это: начало цветения, высота цветоноса, количество ростовых почек, выход цветков в шт/м², по сравнению с вермикомпостом, состоящим из птичьего помета [6].

На цветение и продуктивность декоративной культуры рудбекия сказалось, и разница между почвогрунтами по физико-химическим показателям, что мы видим (Табл.2) Каштановая почва имеет плотный состав, что приводит к плохой прогреваемости корней, недостатку кислорода, застою влаги, образованию почвенной корки [8], что в результате препятствует декоративной культуре рудбекии увеличивать количество почек из зародыша, благодаря которым закладывается ветвящаяся стебель с цветоносным побегом.

Таблица 2 - Физико-химические показатели почвогрунтов

Показатели	Почвогрунт		
	Контроль (каштановая почва), %	Вермикомпост из опилок и перегноя крупно-рогатого скота, %	Вермикомпост из птичьего помета, %
Влажность	-	64,0	63,0
Органическое вещество	3,91	58,3	51,4
PH	0,68	6,9	6,6
N	3,04	3,6	1,94
Подвижный P ₂ O ₅	1,9	2,8	1,6
Подвижный K ₂ O	1,05	1,4	0,96

%-сухого вещества.

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности применения вермикомпостов для выращивания корневищной культуры – рудбекии, благодаря его легкой, хорошо дренированной структуре.

Вермикомпост из навоза крупно-рогатого скота оказался лучшим субстратом для выращивания декоративного растения по сравнению с вермикомпостом из птичьего помета [9].

Эффективность применения вермикомпостных субстратов при выращивании данного растения проходит за счет увеличения числа побегов в корневище с несколькими цветоносами каждого взрослого растения. Чем больше ветвистости стебля, где находятся цветоносные побеги, тем продолжительнее цветение рудбекии.

Список литературы

1. Атлавините О.П. Влияние дождевых червей на агроценозы / О.П. Атлавините; Под ред. В.Л. Контримавичюса. - Вильнюс: Москлас, 1990. - 177 с.
2. Андреева Е.А. Ирисы разведение и уход. - М.: РИПОЛ, 2006. - 64с.
3. Валиков С.Г., Грот В.А. Ирисы. - М.: МГУ, 1984. - 78с.
4. Жигжитова И.А. Методические рекомендации по получению и применению вермикомпостов (биогумуса) для повышения урожая и качества сельскохозяйственных культур / И.А. Жигжитова, Т.М. Корсунова. - Улан-Удэ: Изд-во Бурятской ГСХА, 1999. - 20 с.
5. Покровская С.Ф. Использование метода вермикюльтуры для переработки отходов в компост: Обзор информ. / С.Ф. Покровская; ВНИИТЭИ агропром. - М., 1991. - 31с.
6. Парханеева В.Ю. Агроэкологическая оценка влияния вермикомпостных субстратов, тепличных почвогрунтов и ЭМ-препарата на цветоводческую продукцию: Дис.. канд. биол. наук / В.Ю. Парханеева, Бурятская ГСХА. Улан-Удэ, 2005. -114 с.
7. Перспективы применения вермикомпостов в экологизации земледелия в Байкальском регионе / Т.М. Корсунова, И.А. Жигжитова, А.А. Алтаев и др. // Материалы 1-й Междунар. науч.-практ. конф. «Дождевые черви и плодородие почв». Владимир, 2002. - С. 103-105.
8. Почвы Бурятии: разнообразие, систематика и классификация. Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Бадмаев Н.Б., Гынинова А.Б., Убугунов В.Л., Балсанова Л.Д. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2012. № 2 (27). С. 45-52.
9. Татарникова, В. Ю. Методология научного исследования в ботанике / В. Ю. Татарникова, Э. Г. Имескенова, М. В. Казаков // Актуальные вопросы развития аграрного сектора Байкальского региона: материалы научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–08 февраля 2019 года / ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2019. – С. 67-71. – EDN FHVSKK.
10. Учебная книга цветовода / А.А. Чувилова, С.П. Потапов, А.А. Коваль и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. - 224 с.

Tatarnikova V. Yu., Vasilyeva N. F.

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE EFFECT OF VERMICOMPOSTS ON THE ORNAMENTAL CULTURE OF RUDBECKIA

The article presents the results of studies on the effect of vermicompost substrates on ornamental rudbeckia culture. Cultivation of rhizomatous culture rudbeckia in soil with the addition of various vermicomposts gives a positive result, as we see in this work. Vermicompost due to its physical and chemical properties is not inferior to natural fertile soil, thus we solve the problem of soil depletion. We also saw a positive effect of vermicompost on the ornamental crop rudbeckia, where the substrates contributed to the productivity of this crop. The ontogenesis of the rudbeckia shoot went well, due to which buds emerge from the bud bud and a stem with a flowering shoot is established, which leads to early flowering and a reduction in the timing of flowering.

Keywords: soil, vermicompost, rudbeckia flower culture, poultry manure, cattle manure..

**Тихонов С.Л., Ожгихина А.С., Тихонова Н.В., Кольберг Н.А.
ПЕПТИДЫ - БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА С
ПРОТИВОПУХОЛЕВЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Проведены исследования по изучению противоопухолевых свойств выделенных индивидуальных пептидов из молозива коров на клеточной линии глиобластомы крысы С6. В объектах исследований использовали пептиды, выделенные из пепсинового и трипсинового гидролизатов молозива коров. Установлено, что пептид, выделенный из пепсинового гидролизата молозива коров характеризуется противоопухолевой активностью с клеткам линии С6, что доказывает снижение инкубации раковых клеток в присутствии пептида в концентрации 351,7 мкг/мл.

Ключевые слова: пептиды, молозиво коров, противоопухолевая активность, раковые клетки

За последние несколько десятилетий были достигнуты значительные успехи в противоопухолевой терапии. Однако развитие устойчивости к противораковым препаратам и отсутствие специфичности, связанной с активно делящимися клетками, приводящими к токсическим побочным эффектам, подорвали эти достижения. В результате существует значительный интерес к альтернативным лекарственным средствам с новыми противоопухолевыми механизмами. В дополнение к недавнему подходу, использующему иммунотерапию, эффективный, но гораздо более дешевый терапевтический вариант фармацевтических препаратов по-прежнему будет лучшим выбором для онкологических больных в качестве лечения первой линии. Синтезированные рибосомами катионные антимикробные пептиды (AMPs) или пептиды защиты хозяина (HDP) проявляют активность широкого спектра против бактерий, основанную на электростатических взаимодействиях с отрицательно заряженными липидами на поверхности бактерий. Из-за увеличенной доли фосфатидилсерина (отрицательно заряженного) на поверхности раковых клеток по сравнению с нормальными клетками, катионные амфипатические пептиды могут быть эффективным источником противоопухолевых агентов, которые являются как селективными, так и невосприимчивыми к существующим механизмам резистентности [1].

Пептиды индуцируют апоптоз в раковых клетках, защищают от повреждения ДНК, снижают способность раковых клеток к инвазии и проявляют цитотоксическую и антимутагенную активность в различных линиях раковых клеток. Кроме того, пептиды могут стимулировать или подавлять про- или противовоспалительные цитокины, а также влиять на выработку медиаторов воспаления в различных клеточных линиях [2]. Короткие пептидные проявляют противоинфекционную, иммуномодулирующую и противоопухолевую активность независимо от специфичности исходного моноклонального антитела (mAb). Пептиды напоминают ранние молекулы врожденного иммунитета. С36L1 был идентифицирован как биоактивный пептид CDR1 с легкой цепью путем скрининга 19 консервативных последовательностей CDR, нацеленных на мышиную меланому B16F10-микротрубочки, вызывая деполимеризацию, стресс эндоплазматического ретикулума и внутренний апоптоз. При низких концентрациях С36L1 ингибирует миграцию, инвазию и пролиферацию клеток B16F10-Nex2 с остановкой клеточного цикла на фазе G2/M, регулируя сигнальную ось PI3K/Akt, включающую Rho-GTPase и посредничество PTEN. Перитуморальная инъекция пептида замедляет рост подкожно пересаженных клеток меланомы. Внутривентральное введение С36L1 индуцировало значительную противоопухолевую защиту, зависящую от иммунного ответа, в сингенной модели метастатической меланомы. Дендритные клетки, стимулированные пептидом ex-vivo и перенесенные животным, зараженным опухолевыми клетками, были одинаково эффективны. Пептид С36 VL CDR1 является многообещающим препаратом, взаимодействующим с микротрубочками, который индуцирует гибель опухолевых клеток

путем апоптоза и ингибирует метастазирование высокоагрессивных клеток меланомы [4]. Пептиды восстанавливают показатели тимуса, селезенки и печени, стимулируют секрецию цитокинов и повышают относительные уровни мРНК Th1/Th2 цитокинов (IL-2, IFN- γ , IL-4 и IL-10). Пептиды эффективно уменьшали вызванное циклофосфамидом повреждение кишечника и изменяли структуру кишечной микробиоты у мышей и могут быть использованы в качестве полезного ингредиента в функциональных продуктах питания для иммунной регуляции [3].

Цель исследования - изучение противоопухолевых свойств выделенных индивидуальных пептидов из молозива коров на клеточной линии глиобластомы крысы С6

Методы исследований и объекты исследований. В объектах исследований использовали пептиды, выделенные из пепсинового (образцы с буквой R) и трипсинового (образцы с буквой T) гидролизата молозива коров. Культивирование клеток. В качестве модельного объекта использовали клеточные линии С6 (ATCC CCL-107™). Для культивирования использовали среду DMEM (Gibco, США), с добавлением (до конечного объема) 10% Fetal Bovine Serum (FBS) (Capricorn, США), 1% Sodium Pyruvate (Gibco, США),

Определение жизнеспособности клеток. В качестве стандартных использовали следующие значения концентраций исследуемых образцов: 500, 400, 300, 200, 100, 50 мкг/мл. В качестве негативного контроля применяли клетки, к которым не добавляли индивидуальные пептиды. В качестве положительного контроля был добавлен PBS (pH 7.4) в объем 50% от общего объема среды лунки (100 мкл). В ходе эксперимента клетки С6 пассаживали в 96-луночный планшет в количестве 10000 клеток на лунку (Eppendorf, Германия). К клеткам добавляли исследуемые пептиды (RR1, TT3, mpR1, mpT, RR4, T1.1). Для получения достоверных результатов изучение противоопухолевой активности пептидов осуществляли с пятикратной повторностью. В этой связи в одном 96-луночном планшете изучали всего два образца. Всего в ходе эксперимента использовали три планшета. На первом планшете исследовали образцы RR1, TT3; на втором планшете - mpR1, mpT; на третьем планшете RR4, T1.1. На рисунке 1, в качестве примера, показана схема изучения противоопухолевой активности для образцов RR1 и TT3. Спустя 48 часов культивирования в лунки добавляли реагент PrestoBlue (Merck, США) (конечная концентрация 1 мкг/мл) для прижизненной оценки жизнеспособности, затем клетки помещали в CO₂-инкубатор на 20 минут. После чего проводили анализ на приборе ClarioStar (BMG Labtech, Россия).

Статистический анализ. Статистический анализ провели в программе GraphPad (США). Результат статистической обработки ингибирующей дозы 50% представлен в виде нелинейной регрессии, и каждое значение представлено в виде среднего \pm стандартное отклонение (СО). Достоверным считалось значение R² значение >0,65.

Образец RR1					Образец TT3					-	-
НК	-	-									
RR1 (500)	RR1 (500)	RR1 (500)	RR1 (500)	RR1 (500)	TT3 (500)	TT3 (500)	TT3 (500)	TT3 (500)	TT3 (500)	-	-
RR1 (400)	RR1 (400)	RR1 (400)	RR1 (400)	RR1 (400)	TT3 (400)	TT3 (400)	TT3 (400)	TT3 (400)	TT3 (400)	-	-
RR1 (300)	RR1 (300)	RR1 (300)	RR1 (300)	RR1 (300)	TT3 (300)	TT3 (300)	TT3 (300)	TT3 (300)	TT3 (300)	-	-
RR1 (200)	RR1 (200)	RR1 (200)	RR1 (200)	RR1 (200)	TT3 (200)	TT3 (200)	TT3 (200)	TT3 (200)	TT3 (200)	-	-
RR1 (100)	RR1 (100)	RR1 (100)	RR1 (100)	RR1 (100)	TT3 (100)	TT3 (100)	TT3 (100)	TT3 (100)	TT3 (100)	-	-
RR1 (50)	RR1 (50)	RR1 (50)	RR1 (50)	RR1 (50)	TT3 (50)	TT3 (50)	TT3 (50)	TT3 (50)	TT3 (50)	-	-
ПК	-	-									

Рисунок 1 - Схема изучения противоопухолевой активности для образцов RR1 и TT3: НК – негативный контроль; ПК – положительный контроль.

Результаты исследований. В ходе эксперимента обнаружено, что пептид RR1 обладает противоопухолевым действием, так как ингибирует рост раковых клеток линии С6 (рисунок 1). Результаты позволили установить, что при использовании пептида RR1 через с тем, что пептид RR1 влияет на работу митохондриальной системы клетки, которая играет ключевую роль в процессе окислительного фосфорилирования. Анализ результата, представленного на рисунке 1, показал, что минимальная концентрация пептида RR1, при которой за 48 часов погибает 50 % опухолевых клеток, составляет 351,7 мкг/мл (достоверность результата: $R^2 = 0,7217$).

Остальные пептиды не показали достоверных результатов ($R^2 < 0,65$) (Рисунок 1), возможно, ввиду неспецифичности действия или сложной пространственной структуры.

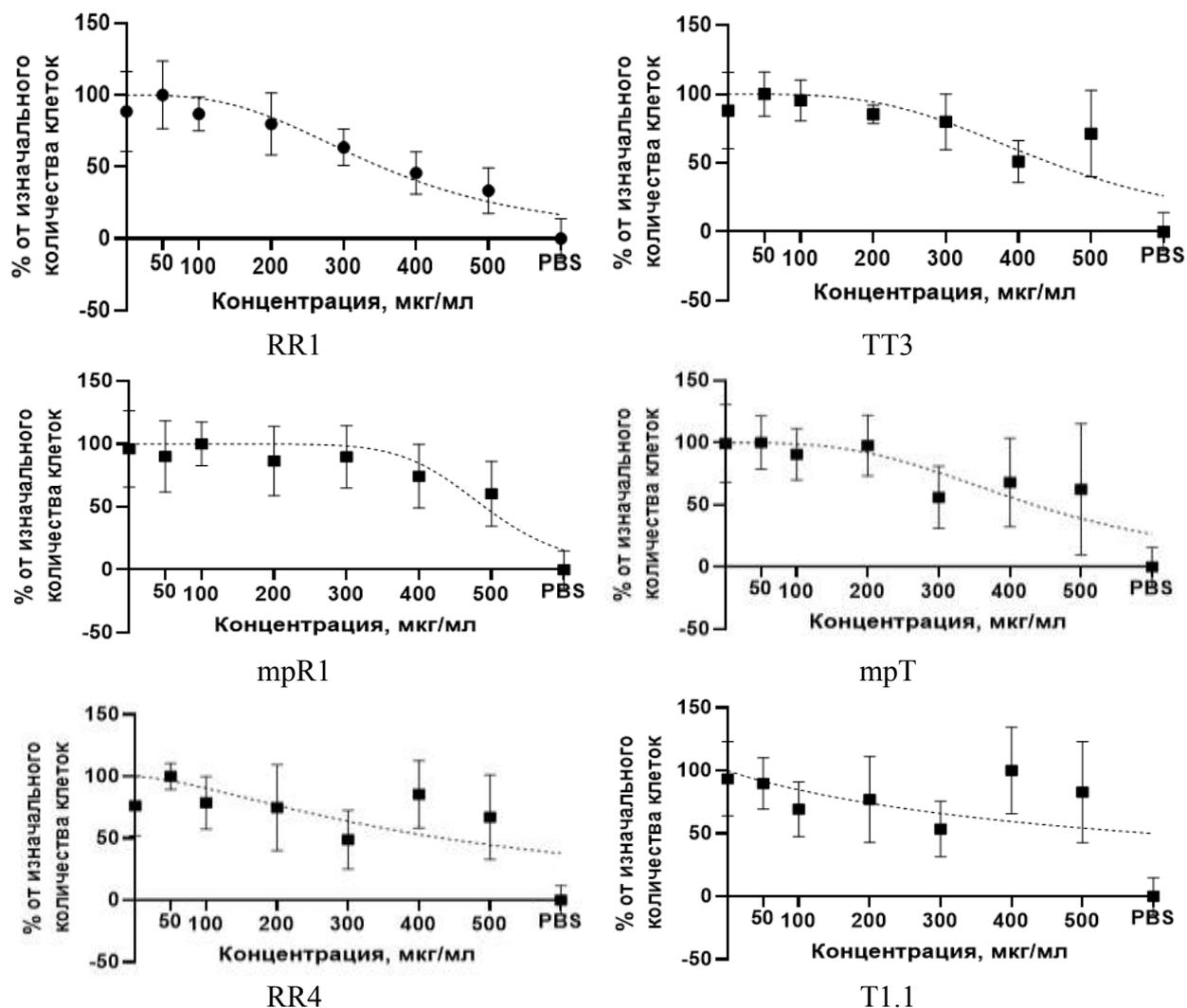


Рисунок 2 – Кривые нелинейной регрессии, с помощью которой было определено значение ИД50% для каждого из пептидов. Б. Достоверным считалось значение $R^2 >$

Выводы. Установлено, что пептид, выделенный из пепсинового гидролизата молозива коров характеризуется противоопухолевой активностью с клеткам линии С6, что доказывает снижении инкубации раковых клеток в присутствии пептида в концентрации

Список литературы

1. Deslouches B, Di YP. Antimicrobial peptides with selective antitumor mechanisms: prospect for anticancer applications. *Oncotarget*. 2017;8(28):46635-46651.
2. Figueiredo CR, Matsuo AL, Azevedo RA, et al. A novel microtubule de-stabilizing complementarity-determining region C36L1 peptide displays antitumor activity against melanoma in vitro and in vivo. *Sci Rep*. 2015;5:14310.
3. Lee JH, Paik HD. Anticancer and immunomodulatory activity of egg proteins and peptides: a review. *Poult Sci*. 2019;98(12):6505-6516.
4. Xiang XW, Zheng HZ, Wang R, et al. Ameliorative Effects of Peptides Derived from Oyster (*Crassostrea gigas*) on Immunomodulatory Function and Gut Microbiota Structure in Cyclophosphamide-Treated Mice. *Mar Drugs*. 2021;19(8):456.

Tikhonov S.L., Ozhgikhina A.S., Tikhonova N.V., Kolberg N.A.
PEPTIDES ARE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES WITH ANTITUMOR PROPERTIES

Studies have been conducted to study the antitumor properties of isolated individual peptides from cow colostrum on the cell line of rat glioblastoma C6. Peptides isolated from pepsin and trypsin hydrolysate of cow colostrum were used in the research objects. It was found that the peptide isolated from pepsin hydrolysate of cow colostrum is characterized by antitumor activity with C6 cells, which proves a decrease in incubation of cancer cells in the presence of the peptide at a concentration of 351.7 micrograms/ml.

Keywords: peptides, cow colostrum, antitumor activity, cancer cells

УДК 638.15-084(088.83)

Углов В.А., Чекрыга Г.П., Бородай Е.В.
ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ПЧЕЛ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*В статье обоснована проблема сохранности пчел в условиях современной индустриализации, дана оценка активности проводимых исследований. Проведен ретроспективный анализ эффективных патентных разработок. Рассмотрены лекарственные композиции на основе комплекса пробиотиков (*Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium*, лактобактерии) для стимуляции физиологических функций пчел и защиты их от инфекционных заболеваний. Приведены применяемые способы профилактики и лечения от возбудителей заболеваний: европейского, американского гнильца, нозематоза, варооза. Подчеркнута роль и преимущество естественных лекарственных препаратов, способствующих сохранению медоносных пчёл.*

Ключевые слова: лечение, пчелы, пробиотики, нозематоз, гнильцовые заболевания, подкормка, лекарства, патогены

Ухудшение экологической обстановки окружающей среды создает реальную угрозу для животного мира и для человека. Пчела *A. mellifera* является важнейшим звеном экологической цепочки. Растущее сокращение ее численности, ведущее к исчезновению, грозит катастрофой для всего человечества. В этой связи поиск средств и способов защиты и сохранности пчел является насущной необходимостью.

Задачей данной работы является ретроспективный анализ существующих способов, влияющих на сохранность медоносных пчел. В связи с изложенным авторами были проведены патентные исследования глубиной 30 лет. Поиск был выполнен по базам ФИПС, Espacenet, WIPO, GOOGLE, Elibrary и другим доступным патентным базам. Всего было исследовано более 1200 патентов на изобретения. Установлено, что интерес к патентованию по защите пчел прослеживается с 1993 г. Но повышенная патентная активность приходится на 2016-2021 гг. Возможно это связано с увеличением темпа гибели пчел в эти годы и соответственно поиском способов сохранности пчел.

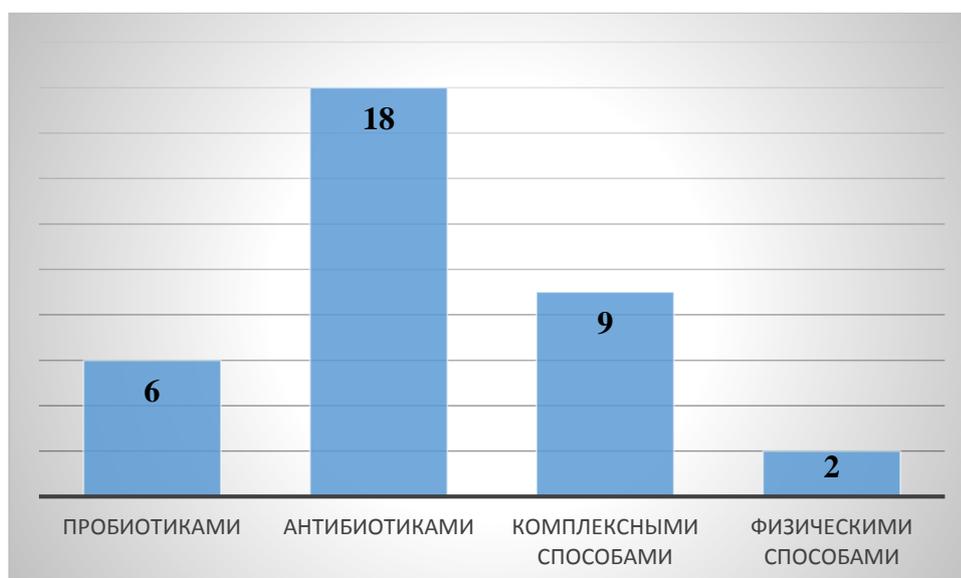


Рисунок 1 - Способы лечения и профилактики заболеваний пчел

Для анализа было выделено 45 патентов на изобретения отечественных и иностранных авторов. Установлено, что основная доля изобретений принадлежит отечественным изобретателям (33). Они патентуют наряду с классическими биостимуляторами для сохранения жизнеспособности пчелосемей в различных условиях (комплексные пробиотики на основе *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium*, лактобактерий) (RU 2579266, RU 2166322, RU 2380406 и др.) оригинальные композиции с широким спектром действия:

RU 2687457 Разработана полифункциональная подкормка для медоносных пчел содержащая сукцинат хитозана, хитозан, сухой гидролизат безлактозной молочной сыворотки сухую биомассу бактерий штамма *Bacillus subtilis* ВКМ В-2716D, сухую биомассу бактерий штамма *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2717D и глюкозу при заданном соотношении компонентов. Изобретение позволяет повысить силу пчелосемей и продуктивность в период главного медосбора. Известно, что хитозан является мощным сорбентом для очищения организма пчел от патогенов.

RU 2461189 Способ стабилизации жизнедеятельности пчелиных семей в закрытом грунте. С этой целью используют пробиотик ТАНГ и препарат Люрастим. В условиях теплиц пробиотик ТАНГ применяют как основное средство, а препарат Люрастим как дополнительное в завершающей стадии способа и совместно с пробиотиком в виде 0,5 мас.% добавки в сахарный сироп. Высокоактивный препарат люрастим, производится из денатурированной эмульгированной плаценты и оказывает лечебный, общеукрепляющий и стимулирующий эффект.

RU 2216168 Способ получения селективного меда. Мед смешивают с овощами, или фруктами, или лекарственными растениями, или веществами, обладающими целебными свойствами поливитаминов. Способ позволяет получать меды направленного лекарственного действия в любое время года, кроме того, подкормка с вводимыми в мед компонентами обеспечивает быстрое наращивание пчелиной семьи.

RU 2743994 Способ прогнозирования сохранности пчелиных семей, который включает использование для анализа извлеченных ректумов пчел. При этом из пчелиной семьи отбирают до 30 ректумов, измеряют у каждого из них их ширину и определяют количество переполненных зон экскрементами. Затем ранжируют ректумы по степеням переполненности в зависимости от их ширины и количества переполненных зон. Изобретение обеспечивает возможность прогнозирования сохранности пчелиных семей.

RU 2349085 Способ лечения железодефицитной анемии пчел с помощью сахара железа. Способ включает добавление металлосодержащего вещества при комнатной

температуре в сахарный сироп, перемешивание до образования однородной массы. Натуральный продукт естественного происхождения, профилактического и лечебного действия железодефицитной анемии.

Изобретатели РФ уделяют большое внимание разработке лекарственных препаратов и способов лечения инфекционных и инвазионных заболеваний пчел:

RU 2298920 Способ борьбы с нозематозом пчел. В состав лекарственного средства входит хвойный экстракт в смеси с соком рябины обыкновенных и глицерином в соотношении 1:0,25-0,5:0,1-0,05 на 1 литр воды. Способ позволяет повысить эффективность лечения пчел от нозематоза.

RU 2038772 Лекарственное средство для лечения нозематоза пчел, включающее: мас. тимол 0,1 2,0; сера 0,1 2,0; синтанол 0,1 5,0; укропное масло 0,1 -5,0; диметилсульфоксид остальное до 100. Указанное средство (5 г) вводят в 5 кг канди и скармливают больным нозематозом пчела. Степень пораженности пчел снижается на 38%, репродуктивная активность пчел увеличивается на 66%.

RU 2092044 Лечебно-профилактический препарат для пчел при нозематозе, в состав которого входят % серно-кислотный гидролизат дрожжей 5,0 - 25,0, настой из биомассы женьшеня 1,5 - 2, гуанидин-гидрохлорид 1,0 - 1,2, тимол 0,1 - 0,2, источник углеводов 70,0, вода - до 100. Препарат используют в виде подкормки из расчета на одну подкормку пчелиной семьи 1,5 л подкормки.

RU 95193850 Применение штамма *Aspergillus fumigatus fresenius* 4238 продуцента фумагиллина для профилактики и лечения нозематоза пчел и амебиаза плотоядных. Штамм хранится в Коллекции культур микроорганизмов Государственного научного центра по антибиотикам.

Разработаны препараты, обеспечивающие повышение эффективности лечения и профилактики комплекса болезней пчел.

RU 2038777 препарат "Полисан" для лечения инфекционных и инвазионных болезней пчел. Повышение эффективности лечения и профилактики при снижении кратности обработок и доз лекарственных веществ достигается тем, что в препарате, включающем водный раствор фуразолидона содержится тимол и сульфат или карбонат меди в соотношении компонентов: мас. фуразолидон 0,004 0,028; тимол 0,008 0,028; сульфат или карбонат меди 0,020 0,1; вода до 100.

RU 2389180, препарат «Апистат» – лечение и профилактика смешанных заболеваний медоносных пчел на основе терпеноидов и теплого сахарного сиропа. Способ является высокоэффективным, экологически безопасным, комплексного действия при лечении и профилактике болезней медоносных пчел - варроатоза, аскосфероза и аспергиллеза.

RU 2388219 Способ профилактики вирусных заболеваний пчел и повышения их продуктивности, включающий подкормку пробиотическим препаратом «Ветом 1.1», Применение: осенью два раза с интервалом 5 дней в дозе 5 г на одну пчелиную семью.

RU 2604297 Полифункциональная подкормка для повышения численности и продуктивности медоносных пчел, которая содержит наполнитель и биологически активное вещество витамин B12 Суанособаламин органического происхождения. Дополнительно в подкормку включены органический кальций *Calcium carbonicum* и фолиевая кислота *Acidum folicum*, в качестве наполнителя используется сахар. Подкормка является экологически безопасной, обладает пролонгированным действием с возможностью однократного использования и не требует определенных условий хранения.

RU 2496310 Общеукрепляющее средство для профилактики и лечения пчел и пчелиного расплода. Включает водно-спиртовые экстракты различных лекарственных растений (эвкалипт, полынь горькую, перец красный стручковый, чеснок свежий, хвою, эхинацею пурпурную), что обеспечивает расширение спектра действия, повышение терапевтического эффекта, отсутствие привыкания и побочных эффектов.

RU 2222190 Разработано средство для борьбы с заболеваниями пчел, такими как аскосфероз, гнильцы, варроатоз. Средство содержит линалоол или линалилацетат, камфору

и сумму терпеновых углеводов, что обеспечивает высокую эффективность обработки без отрицательных последствий для пчёл.

Разработаны способы и средства борьбы с агрессивным патогеном: американским или европейским гнильцом. Возбудитель *Paenibacillus larvae*, который является очень контагиозным и быстро распространяется по пасеке. Он поражает взрослых личинок, рабочих пчел и маток.

RU 2266000 предложена композиция для лечения или профилактики американского, европейского гнильцом и мучнистой чешуйчатости, состоящая из ослабленных или авирулентных бактерий и носителя. Способ лечения или профилактики указанных заболеваний достигается путем введения в улей инокулума, содержащего ослабленные или авирулентные микроорганизмы.

Изобретение позволяет вести борьбу с болезнями пчел биологическим методом, снизить финансовые затраты, избегать использования антибиотиков. Однако, композиция может иметь ограниченное применение поскольку авторы для получения ослабленных или авирулентных бактерий используют методы генной инженерии о безопасности которых нет однозначного мнения.

Аналогичные способы лечения: RU 2120749 Способ профилактики и лечения гнильцовых болезней пчел, RU 2098084 Способ борьбы с гнильцовыми заболеваниями пчел, RU 96110923 Способ профилактики и лечения гнильцовых болезней пчел на основе антибиотиков или низких концентраций трихлорбензоксазолон патентованы способы борьбы с гнильцовыми заболеваниями пчел.

RU 2151501 Способ снижения заклещеванности пчелиного расплода. Изобретение заключается в использовании биологически активных веществ, где в качестве ингибитора в ячейку с личинкой перед запечатыванием вносится экдистерон в виде водного раствора. Обработка личинок пчел экдистероном позволяет снизить развитие паразитического клеща *Varroa jacobsoni* и является эффективным экологически безопасным методом борьбы с этим заболеванием пчел.

RU 2121789 Средство для борьбы с бактериозами пчел. Для повышения эффективности в качестве средства для борьбы с бактериозами пчел используют 1-этил-6-фтор-7(4-метилпиперазинил)-4-оксо-1,4-дигидро-3-хинолинкарбоновую кислоту. Средство снижает резистентность бактериальных возбудителей и тем самым повышает устойчивость пчел к вирусным и грибковым заболеваниям на 30%.

RU 2380406 Средство для стимуляции физиологических функций у пчел и защиты их от инфекционных заболеваний. Штамм бактерий *Bacillus subtilis* 11В, ВКМ В-2218Д, обладающий высоким уровнем ферментативной активности и широким спектром антагонистической активности, используют для стимуляции физиологических функций у пчел и защиты их от инфекционных заболеваний. Суспензией штамма бактерий *Bacillus subtilis* 11В с концентрацией клеток $1,0 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^8$ в 1 мл сахарного сиропа подкармливают пчел в течение 1 месяца.

RU 2660934 Способ профилактики бактериозов пчел в условиях умеренно-континентального климата. Способ включает подачу в ульи с пчелами озono-воздушной смеси в течение 30 мин. с концентрацией озона 70-100 мг/м³, в нижнюю часть улья восходящими потоками при температуре окружающей среды не ниже 20°C. Изобретение обеспечивает повышение эффективности обработки против бактериозов пчел. Вместе с тем данный способ имеет ограничения в связи с температурными рамками.

RU 2415568 Способ борьбы с патогенами пчел, где защитным фактором служит сам улей, обработанный наночастицами металлов, обладающих биоцидными свойствами. Способ заключается в придании пчелиным ульям устойчивых бактерицидных и фунгицидных свойств посредством использования наноразмерных частиц металлов в составе композитного материала. Изобретение обеспечивает создание внутри улья среды, губительной для широкого спектра возбудителей болезней пчел, устойчивой длительное время, без отрицательного воздействия на пчел и человека.

Зарубежные авторы (в основном из КНР) патентуют меньше изобретений по сохранности пчел в сравнении с российскими авторами. К отличительным особенностям следует отнести использование авторами изобретений химических соединений (аминокислот, кумарина, солей щелочных металлов), а также оригинальных китайских лекарственных растений для построения лечебных композиций.

UA 33532 Method for control of infection and parasitic diseases in bees (Способ борьбы с инфекционными и паразитарными заболеваниями у пчел). Изобретение относится к защите пчел от инфекций и паразитарных заболеваний путем введения отвердителей в расплавленный воск или их распыление на поверхность готовой основы.

TW 202000029 A pharmaceutical composition for the treatment of European foulbrood disease and sacbrood virus (Фармацевтическая композиция для лечения европейской болезни фульбруда и вируса сакбруда). Разработана методика идентификации вируса мешотчатого расплода (SBV) приводящего к гибели семей медоносных пчел и потерям урожая меда.

CN 107648392 Pharmaceutical composition for bee epidemic control and preparation method thereof (Фармацевтическая композиция для борьбы с эпидемией пчел и способ ее получения). Фармацевтическая композиция включает витамины, разнообразные растительные компоненты (жимолость, ревень и др.) и специфические китайские травы. Она способна эффективно уничтожать различные патогены пчел и одновременно удовлетворять пчел в питательных веществах.

US 2022030873 Alkali metal salt for use in treatment of Varroa destructor mite infestation of honey bees (Соль щелочного металла для использования при лечении заражения медоносных пчел клещом-деструктором Varroa). Настоящее изобретение относится к лечению пчел от *Varroa destructor* хлоридом лития.

WO 2021081149 Treatment and control of bacterial and fungal disease in honeybees (Лечение и контроль бактериальных и грибковых заболеваний у медоносных пчел). Композиции корма для пчел, содержащие бактериальные и/или грибковые антитела, диспергированные в желтках куриных яиц.

CN 111481541 Application of proline in prevention and treatment of honeybee virus infection (Применение пролина в профилактике и лечении вирусной инфекции медоносных пчел). Пролин способен значительно улучшить выживаемость личинок китайской медоносной пчелы, инфицированных вирусом кисты китайской медоносной пчелы (CSBV), и снизить уровень смертности личинок китайской медоносной пчелы.

CN 111297884 Application of adenosine in prevention and treatment of bee virus infection (Применение аденозина в профилактике и лечении вирусной инфекции пчел). Аденозин может значительно улучшить выживаемость личинок *Apis cerana*, инфицированных вирусом китайского мешковатого расплода (CSBV), и снизить уровень смертности.

CN 111297851 Application of coumarin in anti-virus infection of bees (Применение кумарина при антивирусной инфекции пчел). Кумарин может ингибировать пролиферацию вируса китайского мешковатого расплода (CSBV) у пчел и снижать число копий вируса.

CN 1541679 Pharmaceutical composition for bee epidemic control and preparation method thereof (Фармацевтическая композиция для борьбы с эпидемией пчел и способ ее получения).

Препарат готовится из различных растений и используется для лечения пчелиного перицистита, вызванного грибами, бактериями, вирусами, он укрепляет иммунитет и продлевает жизнь пчел.

В CN 107714986 Drug for controlling European foulbrood of Chinese bee and preparation method thereof (Препарат для борьбы с европейским расплодом китайской пчелы и способ его получения). В состав препарата входят различные растительные составляющие. Компоненты смешиваются для получения синергетического эффекта; препарат оказывает сильное действие на уничтожение болезнетворных бактерий европейского гнильца.

WO 2017091915 Composition, method and application for combating fungal infection caused by nosema ceranae fungus in Apis mellifera bee families, including application in the form of syrup (PJ-CD14) and aerosol (PA-CD14), an effective amount of essential oil (CD14) is obtained from the leaves of cryptocaria alba (Реумо) Композиция, способ и применение для борьбы с грибковой инфекцией, вызванной грибом *Nosema ceranae* в пчелиных семьях *Apis mellifera*. Композиция включает использование различных эфирных масел, сироп и аэрозоль из листьев *Cryptocaria alba*.

BG 103057 Method for infection control by honey bee colonies (Способ борьбы с инфекцией в пчелиных семьях). В ульи вносят различные масла, извлеченные из растений в виде монотерпенов, а также камфору, настойки лимона и эвкалипта.

Внедрение в практику пчеловодства запатентованных изобретений будет способствовать защите пчел от патогенов, сохранности их в зимний период, увеличению медосбора и других продуктов, генерируемых пчелами.

Uglov V.A., Chekryga G.P., Boroday E.V.
SEARCH FOR EFFECTIVE WAYS TO PROTECT BEES ON THE BASIS
OF PATENT RESEARCH

The article substantiates the problem of the preservation of bees in the conditions of modern industrialization, and assesses the activity of ongoing research. A retrospective analysis of effective patent developments has been carried out. Medicinal compositions based on a complex of probiotics (Bacillus subtilis, Bifidobacterium, lactobacilli) are considered to stimulate the physiological functions of bees and protect them from infectious diseases. The applied methods of prevention and treatment of pathogens of diseases are given: European, American foulbrood, nosematosis, varoosis. The role and advantage of natural medicines that contribute to the conservation of honey bees is emphasized.

Keywords: *treatment, bees, probiotics, nosematosis, foulbrood diseases, top dressing, medicines, pathogens.*

УДК 66.664

Узаков Я.М., Адмаева А.М., Кошоева Т.Р.,
Абдыкалыкова С.С., Каимбаева Л.А.
ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ
АЛЫЧИ И ДЖИДЫ

В статье поставлена цель – изучить пищевую и биологическую ценность джиды (Ziziphus jujuba) и алычи (Prunus cerasifera). Проанализирован химический состав, лечебно-профилактические свойства джиды и алычи.

Ключевые слова: *джида, алыча, химический состав джиды, химические состав алычи.*

Растения являются неотъемлемой частью человеческого общества с момента зарождения цивилизации. Растительное сырье является важным ресурсом для борьбы с серьезными заболеваниями.

Лекарственная ценность этих растений заключается в биологически активных веществах, оказывающих определенное физиологическое действие на организм человека.

Особое внимание к себе привлекают плоды китайского финика, унаби или джиды (*Ziziphus jujuba* Mill, сокращенно *Z. jujuba*).

Джида имеет много названий. Ученые называют этот кустарник лохом, а в народе его окрестили северным фиником. Однако, мало кто знает, что в китайской медицине джида входит в список 50 самых главных лекарственных растений. Исследования показали, что на 2% плоды джиды состоят из витамина «С», то есть его там в 20 раз больше, чем в лимоне. Из плодов джиды можно готовить чай, который тонизирует не хуже, чем обычный, и делать настои, ускоряющие регенерацию клеток нервной системы [1].

Это традиционное растение, которое долгое время использовалось для питания и лечения широкого спектра заболеваний. Произрастает в основном в Южной и Восточной Азии, Казахстане, Узбекистане, а также в Австралии и Европе.

Результаты ученых свидетельствуют о полезных свойствах *Z. jujuba* для здоровья. Установлено, что *Z. jujuba* обладает противоопухолевыми, противовоспалительными, жиросжигающими, антиоксидантными свойствами, которые обусловлены его биологически активными соединениями.

С точки зрения географического распространения *Z. jujuba* широко распространена в тропических и субтропических регионах Азии и Америки, а также в регионах Средиземноморья [1].

Зрелые плоды *Z. jujuba* имеют цвет от красного до пурпурно-черного, напоминающие маленькие финики. В Китае джиды известны как финик или красный финик. Высушенные плоды джиды применяют в персидской кухне.

Сушеная плоды джиды являются источником незаменимых ненасыщенных жирных кислот. В липидах джиды содержатся олеиновая, линолевая (омега-6), пальмитиновая и пальмитолеиновая жирные кислоты [2].

Плоды джиды содержат различные типы аминокислот и белков.

Содержание белков и свободного аспарагина сильно зависит от стадии созревания, когда собирают плоды джиды.

Пищевые волокна и фруктоза в плодах джиды играют роль в регуляции уровня сахара в крови, замедляя пищеварение [3]. Основными сахарами, содержащимися в плодах джиды, являются глюкоза, фруктоза, сахароза, рамноза и сорбит.

Таблица 1 - Химический, витаминный и минеральный состав джиды

№	Показатели	Количество
Химический состав, г		
1	Белок	1,2
2	Жир	0,2
3	Углеводы	20,23
4	Вода	77,86
5	Зола	0,51
Содержание витаминов, мг		
6	Витамин А, МЕ	40 IU
7	Витамин С	69
8	Витамин В ₁	0,02
9	Витамин В ₂	0,04
10	Витамин В ₃	0,9
11	Витамин В ₆	0,081
Содержание макро- и микроэлементов, мг		
12	Кальций	21
13	Железо	0,48
14	Магний	10
15	Фосфор	23
16	Калий	250
17	Натрий	3
18	Цинк	0,05
19	Медь	0,073
20	Марганец	0,084

В таблице 1 показан химический состав джиды.

Плоды джиды также богаты витамином С, который является одним из водорастворимых антиоксидантов [4]. Процесс сортировки после сбора урожая важен для увеличения экономических выгод и диетической ценности плодов джиды, особенно для защиты содержания витамина С во время хранения и сбыта [4]. Кроме того, джиды богаты,

хотя и в меньшей степени, другими витаминами, включая тиамин, рибофлавин, ниацин, витамин В₆, и витамин А.

Плоды зизифуса также считаются хорошим источником минералов, таких как магний, фосфор, калий, натрий и цинк [4].

Различные исследования показали, что плоды джиды содержат много биологически активных соединений, включая тритерпеновые кислоты, флавоноиды, цереброзиды, фенольные кислоты, α -токоферол, β -каротин и полисахариды. Каждый компонент джиды приносит пользу для здоровья, что делает его выбором здоровой пищи [3, 4].

Плоды джиды содержат больше фенольных соединений по сравнению с другими распространенными фруктами, проявляющими антиоксидантную активность, такими как вишня, яблоко, хурма или красный виноград [4]. Флавоноиды, фенольные кислоты, дубильные вещества, стильбены и лигнаны являются производными фенольных соединений [4].

На сегодняшний день информация об использовании джиды в пищевой промышленности весьма ограничена.

Алыча (ботаническое название *Prunus cerasifera*) принадлежит к косточковым и является членом семейства Розоцветных. Существует десятки сортов алычи, которые выращивают ради их плодов.

Слива - растение семейства розоцветных, подрода *Prunus*, распространенное в северных районах умеренных широт. Здесь насчитывается 250 видов, большинство из которых являются плодовыми культурами.

Алыча также относится к роду слив, ее латинское название - "раскидистая слива" (*Prunus cerasifera*).

Ботаническая характеристика сливы:

Плод представляет собой костянку, содержащую крупную косточку, имеет сладкий вкус;

Листья простые, с зазубренными краями, ланцетные;

Цветки - белые или розовые, объединенные в зонтик от 2 до 6 соцветий или одиночные, имеют 5 лепестков и 6 чашелистиков.

Ботаническая характеристика алычи:

Плод представляет собой костянку округлой формы с восковым налетом и продольной бороздкой, часто имеет кисло-сладкий вкус, у некоторых сортов вкус ближе к сладкому;

Листья - эллиптические, заостренные к верхушке;

Цветки - белые или розовые, появляются в начале мая.

Плод алычи представляет собой круглую или продолговатую костянку, встречаются приплюснутые экземпляры. Плод имеет ярко выраженную бороздку, которая визуально разделяет плод на две части. Масса плода диких сортов составляет 3-6 г, у культурных сортов и гибридов его масса достигает 60 г. Мякоть плодов алычи сочная, консистенция водянистая или хрящеватая, цвет мякоти розовый, желтый, зеленый, красный. Цвет кожуры варьируется от светло-желтого до почти черного. На плодах может быть восковой налет. Косточка почти всегда плохо отделяется от мякоти; у гибридов его легче отделить.

Алычу маринуют для подачи в качестве гарнира к жирным мясным блюдам. Он используется в пищевой промышленности для приготовления лимонной кислоты. Большой популярностью пользуется знаменитый грузинский соус "ткемали", приготовленный из особого сорта алычи. Для его приготовления мякоть отваривают в кипящей воде, протирают через сито, уваривают с добавлением специй и зелени.

Перспективным направлением в мясоперерабатывающей промышленности является использование плодов алычи и джиды, с целью улучшения качества и повышения пищевой ценности мясных продуктов и придания им функциональных, лечебно-профилактических свойств.

Список литературы

- 1 Lee, S.M., et al., Cytotoxic triterpenoids from the fruits of *Zizyphus jujuba*. *Planta Med*, 2003. 69(11): p. 1051-4.
- 2 Lee, S.M., et al., Anti-complementary activity of triterpenoides from fruits of *Zizyphus jujuba*. *Biol Pharm Bull*, 2004. 27(11): p. 1883-6.
- 3 Al-Reza, S.M., et al., Anti-inflammatory activity of seed essential oil from *Zizyphus jujuba*. *Food Chem Toxicol*, 2010. 48(2): p. 639-43.
- 4 Zaldivar, J. and L.O. Ingram, Effect of organic acids on the growth and fermentation of ethanogenic *Escherichia coli* LY01. *Biotechnol Bioeng*, 1999. 66(4): p. 203-10.
- 5 Baqir, S.N.S., S. Dilnawaz and S., Screening of Pakistani plants for antibacterial activity. . *Pak J. Sci. Ind Res.*, 1985. 28(4): p. 269-275.
- 6 Bauer, A.W., et al., Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol*, 1966. 45(4): p. 493-6.

**Uzakov Y.M., Admayeva A.M., Koshoeva T.R.,
Abdykalykova S.S., Kaimbayeva L.A.
STUDY OF THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE
OF CHERRY PLUM AND JIDA**

*The aim of the article is to study the nutritional and biological value of jida (*Zizyphus jujuba*) and cherry plum (*Prúnus cerasifera*). The chemical composition, therapeutic and prophylactic properties of jida and cherry plum are analyzed.*

Keywords: *jida, cherry plum, chemical composition of jida, chemical composition of cherry plum.*

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Каимбаева Л.А., Есенгазиева А.Н., Казиханова С.Р.,
Калашинова Л.К., Ахметжанова Н.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНОЛОГИИ
МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

В данной статье поставлена цель – обосновать условия действия фермента Протепсин. Для установления оптимальных условий действия Протепсина определены значения pH и температуры.

Ключевые слова: *фермент животного происхождения, Протепсин, мясной продукт, pH, влагосвязывающая способность.*

Пищевая биотехнология является наиболее быстро развивающейся отраслью биотехнологии. Одним из основных направлений развития пищевой биотехнологии является производство и использование ферментов.

Ферментные препараты для производства продуктов питания получают из органов и тканей сельскохозяйственных животных, культурных растений (ананас, соя, папайя, финики) и специальных штаммов микроорганизмов (*Ashei* и др.).

В настоящее время в основном используются ферменты животного происхождения. В технологии переработки мяса используются ферментные препараты с протеолитической, липолитической и коллагенолитической активностью, которые используются для тендеризации, повышения сортности мяса, а также для производства белковых гидролизатов.

Значение белковых гидролизатов в переработке мяса постоянно растет, что значительно повышает их роль в питании человека.

Различные методы получения белковых гидролизатов позволяют получать продукты с определенными свойствами.

В зависимости от содержания аминокислот и наличия полипептидов в диапазоне соответствующего молекулярного веса, можно определить область наиболее эффективного использования гидролизатов.

Потребность промышленности в ферментных препаратах удовлетворяется за счет импорта более чем на 90%. На долю российских производителей приходится менее 10%. Одно из предприятий ориентированных на производство пищевых ферментов, является ЗАО "Эндокринный Завод ферментов", производитель ферментного препарата "Протепсин".

В данной статье поставлена цель – обосновать условия действия фермента Протепсин и определить дозировку гречневой муки.

Для установления оптимальных условий действия Протепсина определены значения рН и температуры.

В течение 30 минут проводили гидролиз говядины при температурных параметрах 40-60°C. Ферментативную активность Протепсина определяли стандартным методом.

При температуре среды фермента 55 °С значение рН составило 5,8 ед.

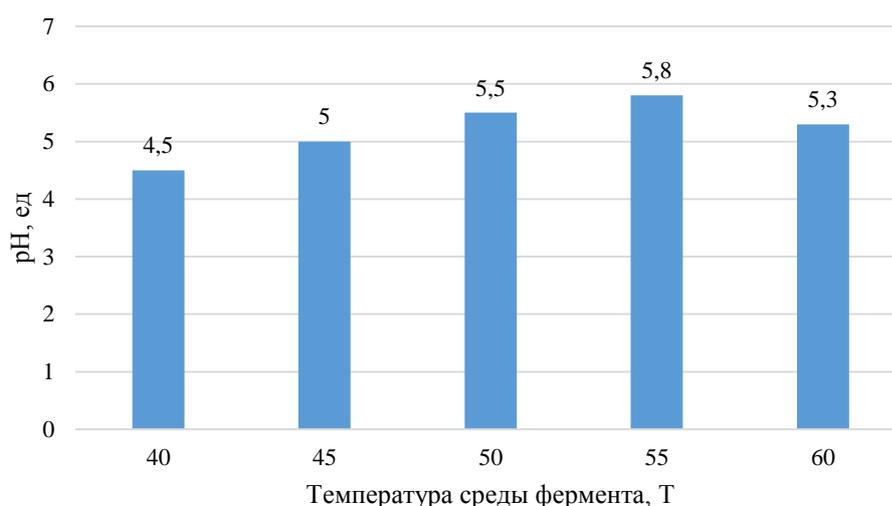


Рисунок 1 – Влияние температуры на активность фермента «Протепсина»

Оптимальная ферментативная реакция наблюдалась при 50-55°C. При 60°C Протепсин теряет протеолитическую активность.

В таблице 1 представлены показатели фермента «Протепсина».

Таблица 1 - Показатели фермента Протепсин

Наименование показателей	Единицы измерения	Значения показателей
Общая активность	ед	386±3,1
Белок	мг/см ³	0,120±0,02
Общий белок	мг на 100 г	32,6±0,28
Вес фермента	мг	246±2,5
Выход активности	%	88,6±1,66

Качественные и потребительские свойства мясного изделия определяются функционально-технологическими свойствами, формирующими конечный выход продукта и его консистенцию.

Белки мясного сырья, поглощающие и удерживающие воду за счет образования гидратных оболочек, способствуют образованию водородных связей и электростатических взаимодействий и формированию функционально-технологического показателя – влагосвязывающей способности мяса.

Наличие в мясной системе пищевых добавок белковой природы, поваренной соли способствует увеличению влагосвязывающей способности.

Потребительские свойства продукта и его качество зависят еще от одного важного физико-химического показателя – рН среды, ассоциированного с концентрацией ионов водорода.

В эксперименте изучалась целесообразность и возможность использования ферментного препарата Протепсин для обработки говядины I сорта с небольшой массовой долей соединительной ткани.

Для исследований использовали говядину в охлажденном состоянии, в стадии созревания после 24 часов убоя. Мясо измельчали на мясорубке с d отверстий выходной решетки=2-3 мм. Полученные образцы массой 100 г подвергали гидролизу соевыми растворами с ферментным препаратом и без него.

В опытные образцы фаршей вводили ферментные растворы от 3 до 12% от массы образцов и определяли функционально-технологические показатели.

На основании проведенных исследований установлено, что в опытных образцах без фермента ВСС плавно увеличивалась в течение 12 часов.

С использованием фермента ВСС в опытных образцах увеличивалась при выдержке в растворе от 3 до 6 часов, далее незначительно увеличивалась в интервале от 9 до 12 часов.

Таблица 2 - Изменение влагосвязывающей способности говядины, в процессе гидролиза ферментом, %

Время выдержки мяса, ч	Контроль	Количество фермента, г на 1 кг сырья			
		3	6	9	12
0	62,17	62,17	62,17	62,17	62,17
3	58,51	58,92	59,91	61,49	59,34
6	61,48	61,88	63,80	65,23	63,43
9	62,17	62,93	63,95	65,54	64,23
12	64,37	65,49	66,92	69,73	65,56

Установлено, что влагосвязывающая способность в мясных образцах без использования фермента достигала 64,37% в течение 12 часов гидролиза, а с применением фермента при количестве 9 г 69,73% - также за 12 часов гидролиза.

Значения рН коррелируют со значениями ВСС. Максимальное значение рН достигло в опытных образцах с применением фермента при количестве 9 г – 5,9 ед в период 9-12 часов. В опытном образце рН достигло максимального значения во время выдержки 12 часов и составило 5,7 ед.

Изменения рН и ВСС связаны с гидролизом белков мышечной ткани и развитием автолитических изменений.

Таблица 3 - Изменение рН говядины, в процессе гидролиза ферментом, %

Время выдержки мяса, ч	Контроль	Количество фермента, г на 1 кг сырья			
		3	6	9	12
0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
3	5,4	5,4	5,5	5,6	5,5
6	5,5	5,6	5,7	5,8	5,7
9	5,6	5,7	5,8	5,9	5,8
12	5,7	5,8	5,9	5,9	5,8

Обобщая полученные данные, следует отметить, что фермент Протепсин можно рекомендовать для обработки мяса в технологиях колбас, так как применение его позволяет значительно ускорить процессы созревания и посола сырья [1-3].

Список литературы

1. Чернуха И.М. Современные научные направления разработки специализированной пищевой продукции // Мясная индустрия, 2019. - №2. - С. 31-34.

2. Есенгазиева А.Н., Узаков Я.М. Разработка технологии колбасных изделий с использованием ферментов // VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: Вызовы XXI века» Нур-Султан, Казахстан, 2020. – С. 155-158

3. Есенгазиева А.Н., Узаков Я.М. Применение ферментных препаратов в производстве колбасных изделий // Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства»: АТУ. – Алматы, 2020. – С.42-44

**Uzakov Y.M., Kaimbaeva L.A., Esengazieva A.N., Kazikhanova S.R.,
Kalashinova L.K., Akhmetzhanova N.A.
THE USE OF BIOTECHNOLOGY IN MEAT PRODUCTS TECHNOLOGY
MEAT PRODUCTS TECHNOLOGY**

The aim of this article is to substantiate the conditions of action of Protepsin enzyme. Values of pH and temperature were determined for determining optimum conditions of Protepsin action.

Keywords: *enzyme of animal origin, Protepsin, meat product, pH, moisture-binding capacity.*

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Каимбаева Л.А., Есенгазиева А.Н., Кузнецова О.Н.
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОЗИРОВКИ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО
ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ**

В данной статье поставлена цель – обосновать дозировку внесения гречневой муки в рецептуру полукопченной колбасы. Для установления оптимальной дозировки гречневой муки определены значения рН, влагосвязывающей способности.

Ключевые слова: *гречневая мука, полукопченная колбаса, влагосвязывающая способность, рН.*

В работе исследовали процесс набухания гречневой муки на способность связывать и удерживать влагу, на скорость влагопоглощения. Гречневая мука обладает достаточно высокой влагосвязывающей способностью. На основании этого данный компонент целесообразно вносить в фаршевую массу, основным компонентом которой является говядина высшего и 1 сорта, так как данный сорт мяса, а также вносимые растительные компоненты имеют повышенное содержание влаги. В связи с этим введение гречневой муки целесообразно для повышения влагосвязывающей и влагоудерживающей способности фаршевой массы. Для проведения эксперимента использовалась вода разной температуры. Длительность процесса набухания контролировалась в течение 1 часа.

Гречневую муку можно вносить в фаршевую основу в сухом и гидратированном виде. При внесении гречневую муку в фаршевую массу в сухом виде происходит ее неравномерное распределение, что приводит к ухудшению органолептических показателей, консистенция становится непластичной, крошливой, в результате чего продукт имеет низкое качество. На следующем этапе работы вносили гидратированную гречневую муку в фаршевую основу. Предварительно очищенную от металлопримесей гречневую муку помещали в куттер, далее при вращении чаши вносилась питьевая вода при температуре 15 – 20°C, в заданном соотношении. Продолжительность куттерования осуществлялась в течение 3 – 4 минут до появления глянцевого блеска. На первом этапе обработки – 1 – 2 минуты – белки муки набухают, на втором этапе куттерования – 2 – 4 минуты – масса становится более плотной, вязкой, с глянцевым блеском.

В экспериментах объектом исследований служила полукопченная колбаса в оболочке диаметром 32 мм. Для изучения влияния муки гречневой на качество и выход полукопченной колбасы применялась мука гречневая, выработанная по ТУ 9293-002-43175543-03. Органолептические показатели муки были следующими: цвет – светло-коричневый, однородный и без посторонних включений; запах – свойственный культуре, из которой она

изготовлена; вкус – пресный, свойственный культуре. С целью определения количества воды, необходимой для гидратации муки гречневой для применения ее в рецептуре полукопченной колбасы, у данного растительного компонента были определены основные функциональные свойства: влагосвязывающая способность и жиросвязывающая способность. Определение данных показателей проводили центрифужным методом по общепринятой методике.

В результате проведенных исследований были определены функциональные свойства муки гречневой: - влагосвязывающая способность – 300,0 %; - жиросвязывающая способность – 125,0 %. Таким образом, эффективное соотношение воды и муки гречневой для ее гидратации составляет 1:3. Для выработки модельных образцов полукопченной колбасы с применением муки гречневой была составлена методика проведения эксперимента. За «контроль» принят вариант без применения гречневой муки. В опытных образцах мука гречневая применялась в гидратированном виде в количестве 4,0, 6,0, 8,0, 10,0, 12,0% от массы несоленого сырья. Полные рецептуры модельных образцов полукопченной колбасы представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептуры модельных образцов полукопченной колбасы (100 кг)

Наименование сырья	Контроль «Украинская» 1 сорт	Опыт №1 (греч. мука 4%)	Опыт №2 (греч. мука 6%)	Опыт №3 (греч. мука 8%)	Опыт №4 (греч. мука 10%)	Опыт №5 (греч. мука 12%)
Говядина	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Свинина полужирная	25,0	21,0	19,0	17,0	15,0	13,0
Грудинка свинья	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Гречневая мука	-	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
Соль	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Нитрит натрия	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Сахар-песок	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Чеснок свежий	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
Перец черный молотый	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Перец душистый молотый	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Протеписин	-	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

Посол мясного сырья во всех вариантах опыта проводился предварительно приготовленным рассолом в соответствии с ранее указанной рецептурой экспериментальных образцов полукопченной колбасы.

В соответствии с методикой проведения исследований было выработано 5 образцов полукопченной колбасы в оболочке. Выработку продукции проводили на оборудовании учебно-производственной лаборатории технологического факультета Алматинского технологического университета. Определение органолептических и физико-химических показателей готовых изделий (массовая доля влаги, влагосвязывающая способность) по общепринятым методикам также проводили в условиях учебно-производственной лаборатории Алматинского технологического университета. Функционально-технологические свойства фарша определяют качество готовых колбасных изделий.

Известно, что физико-химические показатели фарша колбас (влажность, влагосвязывающая способность, связность компонентов фарша между собой) оказывают существенное влияние на свойства готового продукта [1-3]. В наших опытах, наименьшее количество влаги зафиксировано у контрольного образца (72,6%). С увеличением содержания гречневой муки в рецептуре продукта влажность образцов повышалась, достигая наибольшего значения у вариантов с содержанием гречневой муки 10,0 и 12,0%.

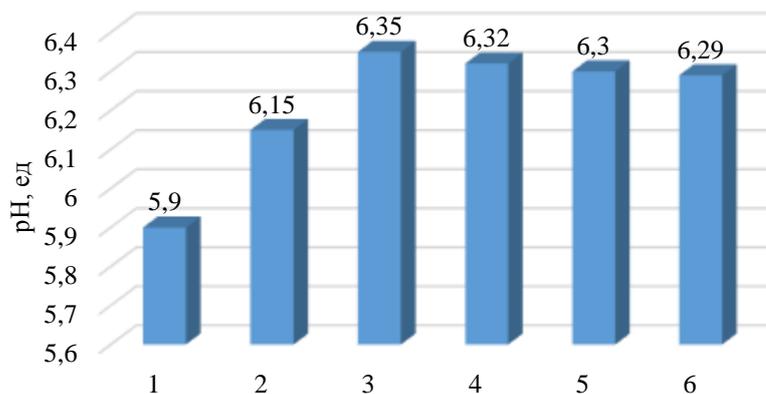
Видимо, данная закономерность объясняется более высокой степенью влажности в говядине и в гидратированной гречневой муке, по сравнению с влагосодержанием в

свинине. Результаты исследований показали, что показатели ВСС в опытных образцах фарша отличаются. Так, наибольшее значение ВСС - 69,1% - установлено в опытном образце №2. При дальнейшем увеличении в фарше опытных образцов содержания гречневой муки ВСС постепенно уменьшалась (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов фарша для полукопченой колбасы с внесением гречневой муки

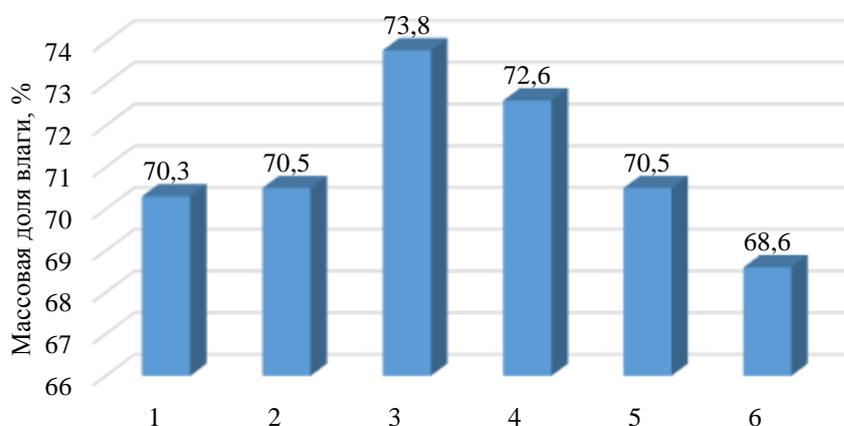
Опытные варианты	Влага, %	ВСС, %
Контроль	73,5	67,2
I образец	73,8	67,5
II образец	75,8	69,1
III образец	76,7	68,8
IV образец	78,7	66,5
V образец	78,9	64,5

Наименьшие значения ВСС были получены у образцов с содержанием гречневой муки 10,0 и 12,0% - 66,5 и 64,5% соответственно. По всей видимости, это объясняется снижением влагосвязывания муки гречневой из-за возрастающих в фарше объемов влаги, содержащихся в гидратированной гречневой муке. В связи с этим, фарш становится рассыпчатым.



1 - контрольный образец; 2 – опыт №1; 3 – опыт №2; 4 – опыт №3; 5 – опыт №4; 6 – опыт №5

Рисунок 1 – Изменение рН в контрольном и опытных образцах полукопченой колбасы, в зависимости от уровня введения гречневой муки



1 - контрольный образец; 2 – опыт №1; 3 – опыт №2; 4 – опыт №3; 5 – опыт №4; 6 – опыт №5

Рисунок 2 – Изменение массовой доли влаги в контрольном и опытных образцах полукопченой колбасы, в зависимости от уровня введения гречневой муки

В качестве контроля использовали полукопченую колбасу «Украинская», 1 сорт. Максимальное значение рН наблюдалось в опыте №2. С увеличением дозировки свинины и гречневой муки показатель активной кислотности постепенно снижается.

Таким образом, на основании анализа органолептических показателей и физико-химических свойств изучаемого продукта можно заключить, что введение муки гречневой в гидратированном виде (соотношение мука и вода 1:3) в количестве до 6% к массе несоленого сырья не ухудшает органолептические показатели и положительно влияет на влагосвязывание в продукте.

Список литературы

1. Чернуха И.М. Современные научные направления разработки специализированной пищевой продукции // Мясная индустрия, 2019. - №2. - С. 31-34.
2. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Никитина М.А. Конструирование многокомпонентных продуктов питания. - Москва, 2021.
3. Джангирян Г.А., Харчикова Е.П. Изучение качественных показателей колбасных изделий // В сборнике: «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. пос. Персиановский, 2021. - С. 31-33.

Uzakov Y.M., Kaimbaeva L.A., Esengazieva A.N., Kuznetsova O.N. STUDYING THE INFLUENCE OF BUCKWHEAT FLOUR DOSAGE ON THE QUALITY OF SEMI-SMOKED SAUSAGE

The aim of the article is to prove the dosage of buckwheat flour adding to semi-smoked sausage recipe. To determine the optimal dosage of buckwheat flour the values of pH, water-binding capacity have been determined.

Keywords: buckwheat flour, semi-smoked sausage, water-binding capacity, pH.

УДК 637.525

Узаков Я.М., Кененбай Ш.Ы., Каимбаева Л.А., Каиржанова А.Г., Акижанова Н.Т., Тлеуова Ж.С. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕРБЛЮЖАТИНЫ ПРИ МАССИРОВАНИИ СОКОМ ИМБИРЯ

В статье исследованы качественные показатели мясного продукта из верблюжатины. Для размягчения верблюжатины предложено использовать растительный компонент с антиоксидантными свойствами – корень имбиря. Изучены химический состав и органолептические показатели вареного продукта из верблюжатины.

Ключевые слова: верблюжатины, органолептические показатели верблюжатины, химический состав верблюжатины, корень имбиря.

В исследовании использовали мясо задней части взрослого верблюда через 24 часа после убоя.

Данные, полученные в результате анализа химического состава верблюжатины, показали относительно постное мясо (5,94% ± 1,5% жира), со средним содержанием белка (17,5% ± 1,09%) и воды (75,6% ± 1,06).

Степень гидролиза мышечных белков оценивали путем определения содержания небелкового азота и свободных аминокислот в отварной массированной соком имбиря верблюжатины, а также по содержанию растворимых белков в соке, выделившемся после термической обработки.

Сок имбиря - мощный антиоксидант, полученный из имбиря путем отжима и очистки.

В данном исследовании степень гидролиза зависела от интенсивности применяемой ферментативной обработки, будучи больше при более высоком уровне использования введенного антиоксиданта и большей продолжительности выдержки. Наименьшая степень гидролиза наблюдалась в контроле, где для инъекций использовался только рассол без добавления антиоксиданта.

На накопление небелкового азота и свободных аминокислот влияет действие ферментов, действующих на мышечную ткань. Уровень небелкового азота и свободных аминокислот увеличивался одновременно с добавлением антиоксиданта и увеличением времени выдержки.

Увеличение накопления небелкового азота приведет к улучшению нежности и степени усвоения азотистых соединений из говядины, подвергнутой ферментативной тендеризации.

Накопление свободных аминокислот увеличивалось пропорционально добавлению антиоксиданта.

В отличие от экзогенных протеолитических ферментов, сок имбиря, обусловил меньшее накопление свободных аминокислот из-за разрыва цепей полипептида на фрагменты с большой молекулярной массой. Сок имбиря по-разному действует на структурные белки мышечной ткани, гидролизуя меньше актомиозина, белка, образующегося при мышечной ригидности, чем миозина (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав верблюжатины

Показатели	Содержание
	г/%
Влага	75,6
Другие вещества	24,9
Азот	2,82
Белки	17,5
Жиры	5,94
Небелковый азот	0,221
Аминный азот	0,053
Аммоний	0,017
pH	6,03

Степень жесткости была использована в качестве меры определения степени нежности говядины, подвергнутой ферментативной тендеризации с антиоксидантом. Индекс жесткости представляет собой сопротивление мяса сжатию (в данном исследовании индекс жесткости определялся на отварных отрубках говядины).

Увеличение уровня добавленного антиоксиданта, а также увеличение продолжительности ферментативной активности привело к значительному увеличению значений индекса жесткости в термически обработанных образцах при варке.

Самые низкие значения индекса жесткости наблюдались для контроля (вводили только рассол без добавления антиоксиданта) по сравнению с образцами, подвергнутыми тендеризации с использованием различных количеств антиоксиданта.

Увеличение уровня добавления антиоксиданта определило значительное увеличение индекса жесткости во всех образцах, причем самые высокие значения наблюдались для образцов, в которые вводили 10 мг антиоксиданта/100 г мяса. Независимо от того, какой термической обработке подвергается говядина, происходит ряд более или менее интенсивных химических и физических модификаций.

При исследовании говяжьих отрубков, обработанных антиоксидантом, были зарегистрированы потери при термической обработке, причем наибольшие значения наблюдались для контрольных образцов (рис. 1). Увеличение уровня добавленного антиоксиданта и периода массирования приводит к значительному снижению кулинарных потерь.

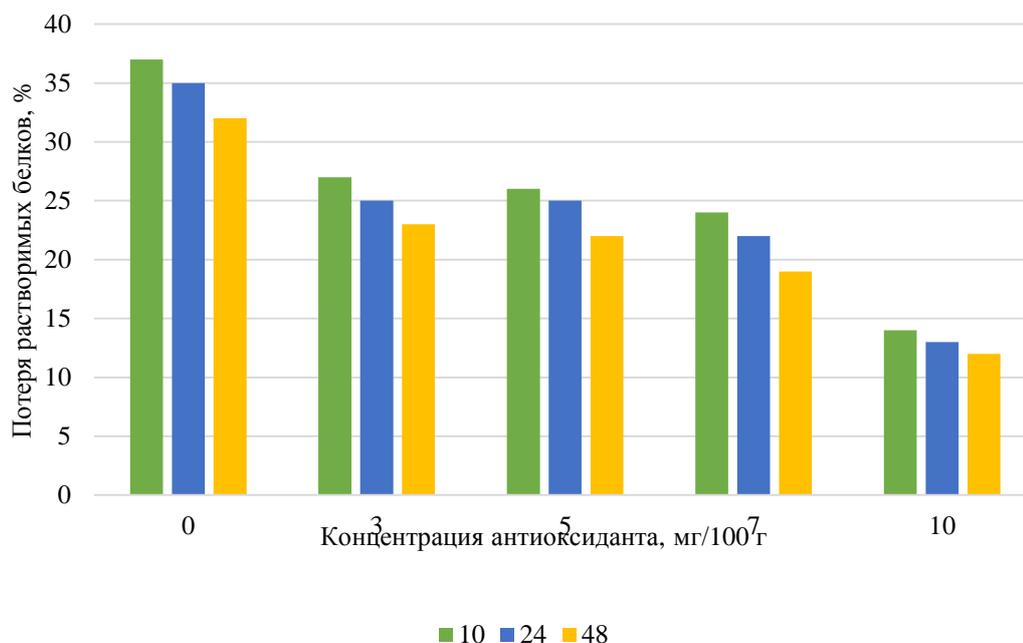


Рисунок 1 - Влияние антиоксидантной тендеризации на потери при термической обработке

Сенсорный анализ заключался в оценке вкусовых качеств массированной верблюжатины.

При увеличении уровня добавленного антиоксиданта и увеличении времени выдержки с 24 до 48 часов наблюдалась значительная фрагментация мышечных волокон. Верблюжати́на, массированная с добавлением сока имбиря, после варки становилась мягкой, с очень низкой структурно-механическими свойствами. Кроме того, в некоторых образцах после термической обработки наблюдались участки с текстурой, похожей на пасту, вероятно, из-за неправильного распределения введенного раствора или превышения необходимого времени тендеризации.

Вкус термически обработанного мяса существенно не изменился. Из-за небольших потерь при термической обработке образцы, прошедшие тендеризацию соком имбиря, были более сочными по сравнению с контрольными образцами.

Список литературы

1. Каимбаева Л.А., Узаков Я.М., Адмаева А.М., Белесбек А., Жандар А. Исследование влияния растительного сырья на функционально-технологические показатели мясных продуктов // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (27 ноября 2020г., г.Краснодар) / Кубанский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – Краснодар, 2020. - С. 185-188.
2. Узаков, Я.М. Пищевая и биологическая ценность мясных продуктов нового поколения из верблюжатины / Я.М. Узаков, А.М. Таева, К.К. Макангали // Мясная индустрия, 2016. - №12. - С. 40-42.
3. Узаков, Я.М. Разработка технологии мясных продуктов повышенной пищевой и биологической ценностей из верблюжатины / Я.М. Узаков, А.М. Таева, Медеубаева Ж.М. // Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции», 2016. -№5. - С.128-131.
4. Узаков, Я.М. Совершенствование технологии мясных продуктов функционального назначения / Я.М. Узаков, А.М. Таева, А.И. Матибаева, М.О. Кожახиева, Нурмуханбетова Д.Е. // Доклады Национальной академии наук РК. -Алматы, 2014. - № 6. - С. 110-113.

**Uzakov Y.M., Kenenbai Sh.Y., Kaimbaeva L.A.,
Kairzhanova A.G., Akizhanova N.T.**
**STUDY OF QUALITY INDICATORS OF CAMEL MEAT WHEN MASSAGED WITH
GINGER JUICE**

The article studies the qualitative indicators of camel meat product. It has been suggested to use vegetative component with antioxidant properties - ginger root to soften camel meat. The chemical composition and organoleptic indicators of cooked cameljack meat product have been studied.

Keywords: camel meat, organoleptic characteristics of camel meat, chemical composition of camel meat, ginger root.

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А.,
Даулетханкызы А., Жаксыбекова Г.З.**
**ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА И
ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БАРАНИНЫ**

В данной статье дана научно обоснованная оценка пищевой ценности и морфологического состава баранины. Научная новизна данной статьи отражается в том, что части туши баранины являются лучшими по биологической ценности, отличаются повышенным содержанием белка и умеренным отложением жира, что благоприятствует выработке из них высококачественных деликатесных продуктов. Ценность работы заключается в содержании белков в баранине, которые имеют все незаменимые аминокислоты по данным ФАО/ВОЗ.

Ключевые слова: морфологический состав и пищевая ценность, насыщенные жирные кислоты, холестерин, влага.

Одним из основных и традиционных источников мясного сырья в Республике Казахстан является баранина. Ее большая часть реализуется в виде кускового мяса или используется для выработки полуфабрикатов.

И только незначительная часть сырья, в основном, в межсезонный период, когда перерабатывающие предприятия испытывают недостаток сырья, баранину используют для выпуска колбасных и кулинарных изделий [1]. Несмотря на незначительный удельный вес баранины, выработка продукции из нее во многом сдерживается из-за отсутствия эффективных технологических решений.

На сегодняшний день в Республике Казахстан действует ГОСТ 7596-81 «Мясо. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли» и нормы выходов при разделке разных видов мяса, в том числе и баранины, определенных «Сборником нормативных показателей, действующих в мясной промышленности», которые предусматривают использование баранины для производства колбасных, кулинарных изделий и консервов.

Задача проводимых исследований заключалась в разработке национальных видов варено-копченых продуктов из определенных частей туши баранины, сочетающих высокую биологическую ценность и изысканный вкус. Целесообразность создания таких продуктов обусловлена еще и особенностями традиций казахского народа.

Особенность разделки баранины по-казахски заключается в том, что тушу разделяют только по суставам, не разрубая кости, что предотвращает попадание в мясо осколков костей. Таким образом, получают жамбас (верхняя часть задней ноги), субе (первые четыре ребра от поясничной части), жауырын (верхняя часть лопатки), бельдеме (поясничная часть), омыртка (корейка с позвоночником без реберных костей) и др. В результате такой разделки получают 22 отруба мяса [2].

Резервом увеличения объема производства мяса является убой кондиционных ягнят в год их рождения. В этот период они отличаются высокой энергией роста. В возрасте 4-5 мес. их масса составляет 50 % от массы взрослых животных, а после нагула и откорма к 8-10 мес. — 74,5 %,

В большинстве зарубежных стран производство баранины в основном происходит за счет убоя молодняка в возрасте до 6-8 мес. Особенно много ягнят выращивают и откармливают на мясо в таких странах, как Англия, Новая Зеландия, Австралия, Болгария, Румыния, Франция и др. Средняя масса ягнят, предназначенных для переработки в этих странах, колеблется от 25 до 40 кг.

В настоящее время в мире действуют разные системы классификации и оценки качества мелкого рогатого скота и получаемых от него мясных, туш. При оценке качества овец учитывают возраст, пол, живую массу, упитанность и выход мяса на кости, а при оценке качества туш — ее массу, сортность, наличие жира, цвет мышечной и жировой ткани.

Анализ действующих систем классификации мелкого рогатого скота и туш в странах СНГ и за рубежом показывает, что имеются существенные различия в принципах классификации, определения категории упитанности и в методах оценки качества мясных туш. Однако общей тенденцией является стремление к применению объективных показателей для оценки качества мелкого рогатого скота и их туш.

В двух хозяйствах нами проведена приемка и взвешивание молодняка в возрасте до одного года и взрослых овец в количестве 400 гол. алтайской, эдильбаевской, советский меринос и гиссарской пород. Контрольные партии скота на пункт убоя доставляли на специальных автомашинах. Группы животных отбирали и формировали по массе, возрасту и породной принадлежности. Перед убоем животным давали возможность отдохнуть, затем их подвергали ветеринарному осмотру и малленизации, индивидуальному взвешиванию и направляли на убой. После убоя и разделки пронумерованные и взвешенные туши помещали в охлаждающее отделение холодильника. Остывшее мясо поступало в обвалочное отделение колбасного цеха, где и определяли выхода мышечной, жировой, костной и соединительной тканей туш.

Проведены опыты по разделыванию сырья для приготовления национальных продуктов типа «жамбасты сыбага» (ококор задний), «жауырынды сыбага» (ококор передний) и «субели сыбага» (корейка). Выход сырья от туш первой категории для заднего окорока (жамбас) составлял 24,2 %, переднего окорока (жауырын) — 19,1 %, корейки (субе) — 9,8%, а из туш второй категории — соответственно 23,9 %, 18,7 % и 7,2 %. Нормы выхода мяса при разделке баранины к массе на костях представлены в таблице 1.

Известно, что на изменение величины потери живой массы скота при транспортировке существенное влияние оказывают многие факторы, главные из них — подготовка убойных животных к перевозке и ее условия. Эти факторы по-разному влияют на снижение живой массы убойных животных в зависимости от породы, возраста и упитанности. Изменения живой массы овец при транспортировке в зависимости от расстояния и возраста животных представлены в таблице 3.

Таблица 1 - Нормы выхода мяса при разделке баранины к массе на костях

Сырьё	Нормы выхода мяса при разделке баранины к массе на костях, %	
	Категория упитанности	
	1	2
Жамбас (задний окорок)	24,2	23,9
Жаурын (передний окорок)	19,1	18,7
Субе (корейка)	9,8	7,2
Жилованное мясо	21,1	18,4
Суповый набор	20,0	26,0
Почечный жир	1,6	0,6
Почки	0,6	0,6
Хвост	0,4	0,4
Цевки	1,5	2,0
Сухожилия и хрящи	1,5	2,0
Технические зачистки и потери	0,2	0,2

В таблице 2 приведен морфологический состав окороков и корейки, в которых мышечная ткань составляет 77,4-82,9 % от общей массы отрубов, а жировая соответственно 2,9-8,3 %. Задний окорок и корейка характеризуются умеренным отложением поверхностного мышечного жира. В этих частях имеются округлые, мясистые, в большинстве динамические мускулы с небольшим количеством соединительной ткани, что значительно повышает кулинарные и пищевые достоинства данного отруба.

Таблица 2 - Морфологический состав бараньей туши, %

Сырьё	Морфологический состав бараньей туши, %		
	Мышечная ткань	Жировая ткань	Костная ткань
Жамбас (задний окорок)	82,9	4,2	12,9
Жаурын (передний окорок)	81,0	2,9	16,1
Субе (корейка)	77,4	8,3	14,3

Таблица 3 - Изменения живой массы овец при транспортировке в зависимости от расстояния и возраста животных.

Категория и возраст животных	Живая масса овец, кг			
	До транспортировки	После транспортировки	Изменение при транспортировке	
			кг	%
Расстояние 195 км.				
Валухи взрослые:				
1 категория	2465	2310	155	6,2
2 категория	2290	2160	130	5,6
Молодняк до года				
1 категория	1540	1420	115	7,8
2 категория	1515	1410	105	6,9
Расстояние 145 км.				
Валухи взрослые:				
1 категория	2268	2120	148	6,5
2 категория	2253	2108	145	6,4
Молодняк до года				
1 категория	1660	1544	116	6,9
2 категория	1570	1488	102	6,5

Лопаточная часть (жауырын) отличается относительно высоким содержанием костей — 16,1 % и низким содержанием жира — 2,9 % [3].

В наших исследованиях наибольшее снижение живой массы убойных животных отмечалось при транспортировке молодняка овец (от 6,5 до 7,8 % в зависимости от расстояния перевозки). Видимо, это связано с обильным кормлением и содержанием животных на летних пастбищах. Доставка скота с мест нахождения до пункта переработки и забоя баранины соответствует действующим требованиям РК.

Выход туши при контрольной переработке опытных партий мелкого рогатого скота был на уровне нормативных требований. Значительный выход жира-сырца к массе мяса на кости - 2,0-2,5 % имели ягнята первой и второй категории эдильбаевской породы.

Морфологический состав мяса один из главных показателей, характеризующий его качество. Он зависит от возраста, породы, упитанности, типа кормления животных и других-причин.

Выход мяса, кости и их соотношение в пределах породы, массы и категории упитанности заметно отличаются (таблице 5).

Таблица 4 - Выход туши контрольной переработки опытных партий овец

Категория и возраст животных	Выход туши контрольной переработки опытных партий овец				
	Предубойная живая масса, кг	Выход мяса на кости		Выход жира -сырца	
		кг	%	кг	%
Эдильбаевская порода					
Валухи взрослые:					
1 категория	2310	970	41,9	10,4	1,1
2 категория Молодняк до года	2160	890	41,2	6,2	0,7
1 категория	1540	630	44,7	10,1	1,6
2 категория	1515	595	43,1	8,7	1,4
Алтайская порода					
Валухи взрослые:					
1 категория	2120	872	41,1	17,9	2,0
2 категория	2108	864	40,9	13,9	1,6
Молодняк до года					
1 категория	1544	655	42,4	14,0	2,1
2 категория	1468	622	42,4	8,9	1,4
Советский меринос					
Валухи взрослые:					
1 категория	3850	1562	40,9	45,3	2,9
Гиссарская порода					
Валухи взрослые:					
1 категория	2115	860	40,6	13,5	1,7

Таблица 5 - Выход мяса и кости в тушах опытных групп животных, % от массы на кости

Порода и возраст животных	Выход мяса и кости в тушах опытных групп животных, % от массы на кости			
	1 категория		2 категория	
	мясо	кость	мясо	кость
Эдильбаевская:				
Валухи взрослые	73,3	25,3	70,2	28,8
Молодняк до года	76,9	25,2	72,7	26,7
Алтайская:				
Валухи взрослые	68,8	30,4	68,1	30,9
Молодняк до года	72,4	26,9	68,4	32,7

По количеству мяса и небольшому удельному весу костей и сухожилий туша баранина 1 кат превосходит 2 кат. Питательные качества баранины, особенно молодой, характеризуются оптимальным соотношением белка, жира и более высоким содержанием витаминов группы В, чем в других видах мяса.

Технико-экономические показатели 12 мясокомбинатов по переработке мелкого рогатого скота, а также нормативный выход мяса, субпродуктов и других продуктов убоя показывают, что среднегодовой выход мяса баранины (% к живой массе до предубойной выдержки) от переработки мелкого рогатого скота высшей упитанности равен в среднем 40,42 %, средней — 37,85 %, нижесредней — 36,89 %, тощей — 34,64 %, а нормативный выход согласно «Сборнику нормативных показателей, действующих в мясной промышленности» — соответственно 41,3 % 39,5 %, 37,3 % и 35,4 %.

Несмотря на то что баранина - один из основных видов сырья мясной промышленности Казахстана, выпуск деликатесной продукции из нее во многом сдерживается особенностями данного вида мяса: специфическим запахом; повышенным содержанием костной и соединительной ткани; трудоемкостью обвалки и жиловки. Перерабатывающая промышленность располагает ограниченным ассортиментом колбасно-кулинарных и деликатесных продуктов из баранины. При переработке баранины

основанная часть ее реализуется в виде туш и отрубов и широко используется в системе общественного питания.

Из наиболее ценных по морфологическому составу и пищевой ценности отрубов (тазобедренный, лопаточный, спинной) целесообразно изготавливать цельномышечные деликатесные продукты, из менее ценных (грудореберный, шейный, поясничный, рулька и голяшка) - реструктурированные ветчинные изделия, из пашины – рулеты.

Список литературы

- 1 Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др. Производство мясной продукции на основе биотехнологии. -М. ВНИИМП.-2005-369 с
- 2 Узаков Я.М., Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения. Алматы, КазГосИНТИ-2015 -193 с
- 3 Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П., Технология мяса и мясных продуктов. Т 1. – М. : КолосС». 2009 – 564 с.
- 5 Узаков Я.М., Микроструктура мяса и мясопродуктов, Алматы, КазГосИНТИ - 2007 – 72 с.
- 6 Качественные характеристики продуктов из баранины / Я.М. Узаков, Б.А. Рскелдиев // Мясная индустрия. - 2008. - №10 - с.38-40.

**Uzakov Ya.M., Kozhakhieva M. O., Kaldarbekova M.A.,
Dauletkhankyzy A., Zhaksybekova G.Z.
STUDY OF THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE AND NUTRITIONAL
VALUE OF LAMB**

This article presents evidence-based assessment of food and morphological structure value of mutton. The scientific novelty of this article is reflected in that parts of carcass of mutton are the best on a biological value, differ in enhanceable maintenance of albumen and moderate lipopexia, that plays in favour of to making from them high-quality delicacs. The value of work consists in maintenance of proteins in meat of lamb, that keep some reserve of almost all irreplaceable amino acids in relation to the aminogram of ideal albumen from data of WOH.

Keywords: *morphological structure and nutritive value, saturated fatty acids, cholesterol, moisture.*

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А.,
Даулетханкызы А., Тортай А.Н., Тлеуова Ж.С.
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ
МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БАРАНИНЫ**

В работе показан новый способ посола баранины в кусках и разработан широкий ассортимент изделий из мяса. Научной новизной данной работы является разработка национального типа разделки туш, в котором были выделены и определены отрубные части, потери и технические отходы, определен морфологический состав, проведена органолептическая оценка туш и сырья. Ценностью работы является использование многокомпонентного рассола и режимы интенсивных методов обработки, сырья, которые позволяют сократить длительность технологического процесса, повышают биологическую и пищевую ценность готовых продуктов.

Ключевые слова: *баранина, белок, мононенасыщенные жирные кислоты, биологическая и пищевая ценность, насыщенные жирные кислоты, холестерин.*

Одной из главных задач мясной промышленности на современном этапе ее развития является производство конкурентоспособной высококачественной отечественной продукции на основе традиционного мясного сырья республики - баранина и конина. Данные виды сырья являются доступными, имеют стойкую тенденцию к увеличению поголовья и высокие пищевые достоинства.

Для получения продуктов из баранины, бараньи туши разделявали по национальному типу разделки туши - по суставным частям. Данный тип разделки

отличается от традиционного тем, что разделение по суставам исключает попадание в мясо осколков костей.

Одним из основных процессов при производстве мясных продуктов является посол мяса. Из всех способов посола наиболее эффективным является посол в рассоле, совмещенное со шприцеванием рассола в толщу мышечной ткани и массажирование.

При разработке посолочной смеси мы руководствовались общепринятыми нормативными документами и результаты обзора литературных данных. Рассол нами готовился в виде раствора, состоящего из белково-жировой эмульсии, и смеси, включающей воду, соль, сахар-песок, нитрит натрия, коптильный ароматизатор, витамин Е.

Тыква - ценный диетический и лечебный продукт. Ее химический состав богат пектиновыми веществами, в тыкве содержится достаточно высокое содержание аскорбиновой кислоты, каротина - его содержится от 3 до 9 мг, а иногда до 38 мг на 1 кг тыквы. Тыква является источником витаминов группы В и Е. Основой питательных и диетических свойств тыквы являются сахара, крахмал, клетчатка и витамины. Она очень полезна для больных гипертонией, при заболеваниях почек, печени, желчного пузыря, желудка и кишечника. Тыква хорошо усваивается и очищает организм.

Белково-жировую эмульсию готовили следующим образом: берется молочный обрат, растительное масло и сок тыквы, все это нагревается до температуры 20-30⁰С, после чего, при интенсивном перемешивании, добавляют крахмал и водный раствор хлористого кальция. Перемешивание длилось до получения РБК в виде однородной жидкости. Для получения готового рассола в белково-жировой эмульсии добавляли смесь, содержащую воду, хлористый натрий, сахара-песка, коптильного ароматизатора, витамин Е и нитрит натрия в соотношении 3:7. Охлаждали полученный многокомпонентный рассол до 18-20⁰С для шприцовочного и до 10-12⁰С для заливочного рассола. Количество шприцовочного рассола составляет от 15 до 18 %, а количество заливочного рассола колеблется от 30 до 60% от массы сырья. Посол производился шприцеванием, введением игл в толщу мяса на расстоянии 10-12 см друг от друга, погружением сырья в рассол и массажированием. При этом установлено, что шприцевание сырья рассолом и интенсивный метод обработки способствуют к сокращению длительности посола. После выдержке в рассоле 2-3 суток, сырье подпетливают и подсушивают в течение 2-3 часов, затем подвергали термической обработке.

Коптильный ароматизатор (жидкость) вводится в рассол в конце процесса после растворения всех компонентов рассола. Введение ароматизатора способствует: улучшению структурно-механических показателей продуктов, стабилизации окраски изделий на разрезе, повышает устойчивость продуктов при хранении.

При комплексной разделке туши баранины решили путем разработки продукции с учетом национальных особенностей, традиций и обычаев казахского народа. Как известно, каждый вид мясного сырья имеет традиционную и национальную разделку. Сотрудниками Алматинского технологического университета и ведущими специалистами ТОО «АФ «Кайнар» и ТОО «Первомайские деликатесы» проводятся научные изыскания перспективности данного вида разделки и последующего использования полученных частей в мясной промышленности в качестве цельномышечных кусковых, фаршевых и колбасно-кулинарных изделиях и продуктах, имеющих несложную технологию приготовления и высокие качественные показатели. В качестве основного сырья были выбраны пять туши баранины 1 категории упитанности.

Таблица 1 - Расход мясного сырья при разработке национальных мясопродуктов

№ п/п	Наименование мясного сырья	Масса сырья до выдержки в рассоле, кг	Масса сырья после выдержки в рассоле, кг	Разница в	
				кг	%
1	Колбаса жареная «АТУ-овская» высшего сорта: (баранина и конина)	2,2	2,65	0,45	20,45
2	Колбаса жареная Сауран первого сорта (баранина)	2,4	2,9	0,5	22,72
3	Рулет Канагат из баранины (пашина, корейка)	3,320	3,770	0,45	13,55
4	Цельномышечные копчено-запеченные продукты из баранины:				
4.1	Белдеме (поясничная часть) Мойын (шея)	1,275	1,390	0,12	9,02
4.2	Хан-Тагамы Жамбас (задняя часть с рулькой)	1,140	1,140	-/-	-/-
4.3	Жамбас (задняя часть без рульки)	3,25	3,51	0,26	9,6
4.4	Жамбас (задняя часть без рульки)	3,22	3,45	0,23	8,52

В результате национального типа разделки туш были выделены и определены отрубные части, потери и технические отходы, определен морфологический состав, проведена органолептическая оценка туш и сырья.

Следующим этапом работ явилась разработка рецептур и технологии приготовления национальных мясных продуктов. Одним из перспективных видов мясопродуктов является разработка цельномышечных копчено-запеченных продуктов. В данном случае нами использованы полученные после национальной разделки - белдеме (поясничная часть), мойын (шея), жамбас (задняя часть с рулькой и без рульки) и рулет. Для приготовления колбасных изделий использовали мясо односортового баранины и конины. Для смягчения жесткости мышечных, соединительнотканых волокон, а также придания вкусоароматических свойств и функциональных свойств продуктам, мясное сырье выдерживали в рассоле, подвергая постоянному механическому воздействию для равномерного проникновения посолочной смеси в толщу ткани. Такая обработка не только способствует структурообразованию, но и за счет содержания в посолочной смеси пищевых ингредиентов составных ее частей, происходит адекватное взаимодействие и соотносимость ингредиентов посолочной смеси и мясного сырья.

Таблица 2 - Выход сырья и готовых продуктов

№ п/п	Наименование продукта	Экспериментальные данные по определению выходов, кг		Потери в % после тепловой обработки
		сырья	готового продукта	
1	Рулет «Канагат с тыквой»	1,760	1,410	19,88
2	Рулет «Канагат особенный»	1,985	1,29	13,16
3	Колбаса жареная «АТУ-овская»	2,660	1,883	29,19
4	Колбаса «АТУ-овская жареная с тыквой»	3,05	2,220	27,25
5	Хан-Тагамы (Жамбас)	3,45	2,725	21,00
6	Жамбас Особенный с тыквой	3,51	2,867	18,32
7	Белдеме	1,395	1,095	21,51
8	Мойын (Шейная часть)	1,145	0,818	28,56

Таблица 3 - Органолептическая оценка опытных и контрольных образцов

Показатель	Внешний вид	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Общая оценка, балл
Хан-Тагамы (Жамбас особенный)	красивый	красивый	вкусный	вкусный	нежная	4,8
Жамбас особенный с тыквой	красивый	красивый	очень вкусный	ароматный	нежный	5
Белдеме	красивый	красивый	очень вкусный	очень ароматный	нежный	5
Мойын	хороший	хороший	достаточно вкусный	достаточно ароматный	достаточно нежный	4,5
Рулет Қанағат	хороший	хороший	достаточно вкусный	достаточно ароматный	достаточно нежный	4,7
Рулет Қанағат с тыквой	красивый	красивый	вкусный	вкусный	нежная	4,8
Колбаса АТУ-овская жареная	хороший	хороший	достаточно вкусный	достаточно ароматный	достаточно нежный	4,7
Колбаса АТУ-овская жареная с тыквой	красивый	красивый	очень вкусный	ароматный	нежный	5

Как видно из таблицы 1, в результате применения БЖЭ и массирования в отобранном мясном сырье наблюдается увеличение их выхода. Так, цельномышечное крупнокусковое сырье (белдеме, жамбас) в своем весе увеличиваются в пределах от 0,12 кг до 0,26 кг, что варьирует от 7,04 % до 9,06 %. Изменения в выходе наблюдаются и в мясе рулетном из баранины – больше на 0,45 кг и 13,55 %, а выход мяса односортного увеличилось на 0,45 кг (20,45%) и 0,5 кг (22,72%).

Табличные данные свидетельствуют о целесообразности комбинирования методов тепловой обработки (например, варка на пару с дальнейшим доведением до готовности в жарочном шкафу с последующим копчением в обоих случаях). Жарка основным способом, равно как обработка в жарочном шкафу имеют недостаток, который проявился в сильной потере веса, вследствие потери влаги и усушки.

В таблице 2 приведены выходы контрольных и опытных образцов сырья до и после тепловой обработки.

Выработанные образцы были представлены дегустационной комиссии из числа научных работников и специалистов АТУ и предприятий ТОО «АФ «Кайнар» и «Первомайские деликатесы». Данные сведены в таблицу 3.

Опытные готовые образцы в сравнении с контрольными по всем показателям, по мнению членов комиссии не только не уступали, но и значительно были выше, в среднем опытные образцы цельномышечных копчено-запеченных продуктов были оценены следующим образом: «Хан- Тагамы (Жамбас особенный) » и «Жамбас особенный с тыквой» на 4,8-5,0 баллов, «Белдеме» – 5,0, «Мойын» – 4,5 балла соответственно. Рулеты и колбаски жареные получили – «Рулет Алатау особенный» – 4,5, «Рулет Қанағат с тыквой» – 4,8, колбаса жареная с тыквой – 4,9 баллов соответственно. Химический состав готовых продуктов представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Химический состав готовых продуктов

Химический состав	Хан – Тағамы Жамбас		Белдеме		Рулет Қанағат	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Влага, %	69,5	67,4	70,4	69,1	70,3	67,9
Белок, %	23,5	24,6	23,0	24,1	22,8	23,8
Жир, %	4,6	5,7	4,2	5,2	4,3	5,8
Зола, %	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
Витамины, мг%:						
В ₁	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09
В ₂	0,14	0,14	0,10	0,123	0,09	0,14
РР	3,9	4,4	4,3	4,6	4,1	4,5
С	0,15	0,17	0,16	0,19	0,14	0,17
А	1,04	2,04	1,04	2,04	1,03	2,03
Е	0,74	1,12	0,64	1,11	0,68	1,09
Минеральные вещества, мг%						
Натрий	75,0	75,3	74,9	74,8	74,8	75,1
Калий	300,2	312,4	302,4	303,5	297,9	301,9
Кальций	9,2	14,4	9,3	14,7	9,8	14,9
Магний	21,6	23,7	21,7	24,2	20,8	23,6
Фосфор	188,4	186,6	184,9	187,7	182,7	188,4
железо	4,2	6,9	4,3	6,8	4,4	6,9

В таблица 5 определен жирно-кислотный состав готовых изделий, выработанных из опытных образцов баранины с белково-жировой эмульсией. Так общее количество ненасыщенных жирных кислот в изделиях «Жамбас» составило 54,6%, т.е. больше на 16%, чем в контроле. В контрольных образцах линолевая и линоленовая кислоты не обнаружены, содержание арахидоновой кислоты составляло около 1%, а в опытных образцах достигало 1,9%, 2,1 и 2,4%. Это благоприятно сказывается на профилактике таких заболеваний, как ожирение, атеросклероз, заболевание печени.

Таблица 5 – Жирно-кислотный состав мясных продуктов из баранины

Жирные кислоты	Хан - Тағамы Жамбас		Белдеме		Рулет Қанағат	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Насыщенные кислоты, %						
Лауриновая	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Миристиновая	3,4	3,6	3,6	3,2	3,7	3,3
Пентадексановая	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
маргариновая	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
стеариновая	36,2	32,1	37,4	31,9	37,1	32,9
тетрадецновая	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
гексадецновая	1,6	1,8	1,7	1,9	1,4	1,2
Итого	41,9	38,2	43,4	37,6	42,8	37,9
Насыщенные кислоты, %						
Миристолеиновая	0,82	2,3	0,81	3,7	0,68	3,2
пальмитолеиновая	2,46	2,9	2,81	3,1	2,74	2,4
Олеиновая	35,1	40,1	35,9	41,3	36,7	42,4
Линолевая	-	4,7	-	4,3	-	3,9
Линоленовая	-	4,7	-	4,3	-	3,2
Арахидоновая	0,6	1,9	0,7	2,1	0,6	2,4
Итого	38,9	54,6	40,2	58,0	40,7	57,5

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высоких вкусовых достоинствах разработанных продуктов. Использование многокомпонентного рассола и режимы интенсивных методов обработки сырья позволяют сократить длительность технологического процесса и повышают биологическую и пищевую ценность готовых продуктов. На основании теоретических данных и экспериментальных исследований в

производственных условиях разработана и испытана технология выработки изделий из баранины.

Список литературы

- 1 Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др. Производство мясной продукции на основе биотехнологии. -М. ВНИИМП.-2005-369 с
- 2 Узаков Я.М., Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения. Алматы, КазгосИНТИ-2015 -193 с
- 3 Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П., Технология мяса и мясных продуктов. Т 1. – М.: КолосС». 2009 – 564 с.
- 5 Узаков Я.М., Микроструктура мяса и мясопродуктов, Алматы, КазГосИНТИ - 2007 – 72 с.
- 6 А.Б. Лисицын., Н.Н. Липатов., Л.С. Кудряшов. и др. Теория и практика переработки мяса.-М-2008-308 с
- 7 А.Б. Лисицын, Е.И. Сизенко, И.М. Чернуха и др., Мясо и здоровое питание.-М-2007-289 с.

**Uzakov Ya.M., Kozhakhieva M. O., Kaldarbekova M.A., Dauletkhankyzy A.,
Tortay A.N., Tleuova Zh. S.
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF NATIONAL MEAT PRODUCTS
FROM LAMB**

This work demonstrates a new method of lamb salting lamb in pieces along with a wide range of meat products. It was revealed that the sample pieces were different in quality from control ones on organoleptic and biological features. A scientific novelty hired is development of national type of division flourish, in that were distinguished and certain branny parts, losses and technical wastes, morphological composition is certain, the органолептическая estimation of carcasses and raw material is conducted. The value of work are the use of multicomponent brine and modes of intensive methods of treatment, raw material, that allow to shorten duration of technological process and promote the biological and food value of the prepared products.

Keywords: *lamb, protein, monounsaturated fatty acids, biological and nutritive value of lamb, saturated fatty acids, cholesterol.*

УДК 637.5

**Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А.
Даулетханкызы А., Тортай А.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОЗЛЯТИНЫ И БАРАНИНЫ**

В данной статье представлена химический состав мяса разных видов животных, убойный выход мяса отдельных пород и возрастов овец, изучен морфологический состав отдельных частей туши баранины.

Ключевые слова: *овцеводство, козоводство, баранина, козлятина*

Овцеводство и козоводство в настоящее время в нашей стране имеет большое народнохозяйственное значение как источник сырья для пищевой, текстильной, меховой и кожевенной отраслей промышленности. Овцы и козы относятся к жвачным животным. Основная биологическая их особенность – хорошая приспособляемость к использованию пастбищ и грубых кормов. Овцы обладавая высокой подвижностью, способны проходить большие расстояния, использовать полупустынные пастбища и легко нагуливаться. У них самая большая длина кишечника: его отношение к телу составляет 1:29, тогда как у крупного рогатого скота – 1:20, у лошадей – 1:15 и у свиней – 1:12. Они поедают на пастбищах различные виды трав по сравнению с другими животными и меньше подвергаются отравлению растениями. Жирнохвостые и курдючные овцы способны откладывать в области хвоста и ягодиц большое количество жира, благодаря которому многие их породы могут существовать в условиях жаркого сухого климата. По своим биологическим особенностям козы во многом сходны с овцами. В то же время он

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

отличаются от овец более крепким телосложением, особенностями строения рогов, наличием бороды, а у отдельных особей – сережек. Козлятина по вкусовым качествам и питательности сходна с бараниной, но содержит меньше подкожного жира, который у коз откладывается на внутренних органах. Выход мяса составляет от 40 до 50 %. Неприхотливость коз к условиям кормления и содержания, хорошие акклиматизационные способности во всех климатических зонах, а также малая восприимчивость к инфекционным заболеваниям делают их незаменимыми при разведении в местах с суровым жестким климатом.

Вкусовая и питательная ценность баранины и козлятины исключительна велика. Баранина по содержанию белка, незаменимых аминокислот и минеральных веществ не уступает говядине, а по калорийности даже превышает ее (говядина – 1838 ккал на кг, баранина – 2256 ккал на кг). Отличительная особенность баранины в том, что ее жир содержит относительно небольшое количество холестерина. Некоторые ученые считают, что усиленным потреблением баранины объясняется меньшее распространение атеросклероза у тех народов, у которых овцеводство – традиционное занятие. Установлено также, что потребление баранины повышает устойчивость зубной эмали к кариесу, а также служит в определенной мере профилактическим средством против диабета, возрастных изменений и других недугов. Мясо коз по пищевым, вкусовым и питательным качествам сходно с бараниной. Оно содержит, в %: воды – 62...63, белка – 16...17 и жира – 15...21 (таблица 1). Это мясо менее жирное, светлее, чем у овец, а цвет жира белый. Лучшее мясо получают от молодых животных, оптимальный возраст которых при убое составляет 8...18 месяцев. Современная медицина пришла к выводу, что биологическая ценность баранины и козлятины, козьего и овечьего молока особенно благоприятна для здоровья человека, снабжает его организм незаменимыми питательными веществами, а значит спрос на продукцию овцеводства и козоводства будет ускоренно возрастать.

По упитанности овец разделяют на три категории – высшую, среднюю, нижесреднюю. Овцы высшей категории упитанности отличаются хорошо развитой мускулатурой. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, за исключением области холки. Подкожный жир покрывает всю поверхность тела. Просветы полива могут быть только в области холки. Жировые отложения хорошо прощупываются на пояснице, спине и ребрах. У курдючных овец в курдюке и у жирнохвостых на хвосте – значительные отложения жира. Овцы средней упитанности характеризуются удовлетворительной развитой мускулатурой. Остистые отростки спинных позвонков заметно выступают, маклоки и остистые отростки поясничных позвонков выступают слегка. Подкожный жир тонким слоем покрывает поверхность тела в области спины, поясницы и ребер. У мясосальных курдючных овец в курдюке, а у жирнохвостых на хвосте наблюдаются умеренные жировые отложения. Овцы нижесредней упитанности отличаются неудовлетворительной развитой мускулатурой. Подкожный жир отсутствует или имеется местами в незначительных количествах. Мясо старых овец более темное, чем молодых. При недостатке в кормах железа мясо животных становится более бледным. Мясо молодых овец нежнее, чем старых. Животное, умеренно и хорошо упитанное, имеет более нежное мясо, чем тощие. Свежая баранина имеет легкий специфический запах и слабый солоноватый вкус. Запах мяса взрослых животных более резкий, чем молодняка. Туша овец в технологии переработке подразделяется на 2 сорта.

Таблица 1 – Химический состав мяса разных видов животных

Показатели	баранина	козлятина	говядина	конина	свинина
Вода, в %	69,3+0,7	70,2+0,6	71,7+0,5	73,9+0,8	78,0+0,4
Белок, в %	20,8+0,4	19,1+0,3	20,2+0,3	20,9+0,4	19,7+0,2
Жир, в %	9,0+0,2	10,6+0,3	7,0+0,5	4,1+0,1	1,2+0,2
Зола, в %	0,9+0,1	1,0+0,1	1,0+0,1	1,1+0,1	1,1+0,1
Минеральные вещества, мг %					

Окончание табл. 1					
Кальций	11,2	12,4	10,2	13,0	8,0
Калий	275	280	316	375	248
Магний	20	21	21	23	21
Натрий	75	71	60	50	52
Фосфор	175	165	198	182	165
Железо	2,8	3,6	3,4	3,5	2,1
Йод	8,1	8,9	7,2	7,8	6,6
Фтор	220,1	225,0	83,9	878,4	69,3
Медь	177,2	184,3	182,1	198,2	96,2
Витамины, мг %					
В ₁	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06
В ₂	0,15	0,16	0,14	0,10	0,14
РР	2,9	3,1	2,7	3,0	2,4
С	0,01	0,01	следы	следы	0,01
Энергетическая ценность, ккал					
	203	210	187	165	355

Мясо спиннолопаточной, задней частей и грудинка относятся к первому сорту, зарез, предплечье и голяшка – ко второму (выход – около 8 %). Язык, мозги, почки и печень считаются деликатесными, содержит значительное количество витаминов и гормонов. По вкусу козлятина напоминает баранину, но мясо и жир по цвету светлее. Пищевые достоинства мяса высокие. По содержанию витаминов А, В₁ и В₂ козлятина даже превосходит мясо других видов животных. Внутримышечных жировых отложений у коз значительно меньше, чем у овец, и поэтому козлятина не так жирна, как баранина. Лучшее по вкусовым качествам мясо получают от козлят-годовичков или кастратов. Козлята в возрасте четырех недель дают максимальный убойный выход (до 62 % от живой массы), а животные свыше трех лет – самый низкий. Следует учитывать, что козий жир – лечебное средство. Им лечат многие простудные заболевания, он входит в состав мазей, используемых при наружных растираниях, например при радикулите. По содержанию жирных кислот козий жир сходен с бараньим, но не имеет такого запаха и привкуса. От старых козлов козий жир в пищу не употребляют.

Нами в производственных условиях произведен убой овец и коз ряда пород и возрастов. Определен выход мяса и исследованы физико-химические свойства (таблица 2).

Таблица 2 – Убойный выход мяса отдельных пород и возрастов (n=3)

Породы и возраст	Живой вес взрослых, кг	Живой вес молодняка, кг	Мясо на костях, кг	Убойный выход, %
Овцы эдильбаевской породы	94+5	56+4	46+5	46-48
Овцы породы джайдар	88+4	50+4	42+5	44-48
Овцы каракульские	53+4	32+4	22+4	45-50
Советский меринос	79+4	45+5	33+4	44-48
Коза	56+3	35+4	23+3	45-49

Для оценки качества мяса немаловажно знать морфологический состав отдельных частей туши. В таблице 3 приведен морфологический состав туши эдильбаевской породы.

Таблица 3 – Морфологический состав отдельных частей туши баранины, %

Наименование сырья	Мышечная ткань	Жировая ткань	Костная ткань	ВСЕГО
Задний окорок	82,9	4,2	12,9	100,0
Передний окорок	81,0	2,9	16,1	100,0
Спинная часть	77,4	8,3	14,3	100,0

Для оценки пригодности баранины и козлятины к промышленной переработке решающее значение имеют показатели рН, прочностные свойства и водосвязывающая

(ВСС) способность мышечной ткани. В парном мясе, полученном после убоя животных, мышечная ткань расслаблена, имеет высокую водосвязывающую способность, рН близок к нейтральному значению.

После прекращения поступления кислорода в ткани животного происходит анаэробный гидролитический распад гликогена с образованием молочной кислоты. После прекращения образования молочной кислоты устанавливается определенное значение рН среды, которое принято характеризовать как конечное значение. Под начальным значением рН мышечной ткани, естественно, понимают уровень концентраций водородных ионов непосредственно после убоя животного. Уровень концентрации ионов водорода обуславливает ряд физико-химических показателей, определяющих технологические и товарные свойства мяса.

Характер изменения показателя рН как козьего, так и бараньего мяса имеет свои особенности. Для мышечной ткани баранины и козлятины снижение рН происходит так же, как и для говядины и свинины и достигает практически минимального значения и достигает 5,6-5,9 к 24-48 часам хранения. К этому времени гидролизуются практически весь гликоген с образованием молочной кислоты.

Из разнообразных изменений, которые имеют место после прекращения жизни животного, биохимические превращения в белковой системе являются наиболее резко выраженными. Одним из показателей, позволяющим судить о глубине изменений белковых макромолекул, происходящих во время созревания, является их растворимость. В таблице 4 приведены данные по растворимости саркоплазматических белков козлятины и баранины.

Таблица 4 - Изменения растворимости саркоплазматических белков в процессе автолиза (в % к общему азоту)

Вид мяса	Продолжительность автолиза, час					
	0	24	48	72	96	120
Козлятина	27,4 +1,4	27,8 +1,2	26,0 +1,4	26,2 +1,3	26,2 +1,2	27,5 +1,2
Баранина	27,4 +1,4	26,1 +1,2	25,7 +1,3	26,2 +1,2	26,3 +1,2	26,4 +1,4

Согласно полученным данным, растворимость саркоплазматических белков козьего и бараньего мяса изменяется незначительно в зависимости от глубины автолиза. Вместе с тем, выявлена разница в растворимости миофибриллярных белков в процессе охлаждения и выдержки (таблица 5).

Таблица 5 - Изменение растворимости миофибриллярных белков в процессе автолиза (в % к общему азоту)

Вид мяса	Продолжительность автолиза, час					
	0	24	48	72	96	120
Козлятина	17,9 +1,4	13,2 +1,2	13,0 +1,4	14,6 +1,3	14,9 +1,4	14,8 +1,2
Баранина	16,2 +1,3	12,1 +1,4	12,6 +1,2	13,5 +1,4	13,8 +1,6	14,3 +1,3

В ходе автолиза растворимость миофибриллярных белков как козлятины, так и баранины в стадии развития посмертного окоченения снижается, а затем постепенно увеличивается.

Учитывая существенные изменения миофибриллярных белков в ходе автолиза, которые в основном определяют способность мышечной ткани связывать влагу, нами определены электрофоретическая подвижность белков, извлекаемых растворами высокой ионной силы ($\mu = 0,15$; рН=8,25).

Сопоставление электрофорезограмм миофибриллярных белков козлятины и баранины через 120 часов показало существенные различия в профиле белковых фракций. Так, заметное уменьшение наблюдалось 1, 4, 5, 6 и увеличение 7 фракций для козлятины и баранины, на что влияет специфическое действие протеолитических ферментов.

ВСС козлятины в ходе автолиза уменьшается и к 24 часам имеет минимальное значение (52,11 +0,75) %, затем по мере разрешения посмертного окоченения она начинает увеличиваться, что согласуется с данными по растворимости миофибриллярных белков, играющих ванную роль в гидратации животных тканей. Аналогичная тенденция характерна и для баранины, то есть минимальное значение ВСС совпадает к 24-48 часам автолиза.

Биохимические превращения в белковой системе при созревании мяса приводят к изменению структурно-механических показателей, характеризующих его нежность.

Структурно-механические характеристики мяса козлятины и баранины в течение 5 суток после убоя оценивали по усилию резания и предельному напряжению сдвига (таблица 6). Результаты опытов показали, что прочностные свойства козлей и бараньей мышечной ткани определяются характером и глубиной развития автолитических процессов и существенным образом зависят от структуры тканей. С наступлением посмертного окоченения мяса прочностные характеристики повышаются. Так, усилие резания козлятины с 17,2 +0,4 Н/м повышается до 18,6 +0,4 Н/м к 48 часам процесса автолиза, затем начинает снижаться. Такую же тенденцию имеет и значение предельного напряжения сдвига. В связи с особенностями протекания автолитических процессов козлятины и баранины прочностные показатели имеют разные значения в зависимости от времени выдержки.

Список литературы

- 1 Антонюк В.С., Плященко С.И., Сапего В.И., Основы животноводства //Мн.: ДизайнПРО, 1997, - 512с.
- 2 Жигачев А.И., Приусадебное хозяйство. Козы и овцы. – СПб.: «Агропромиздат», 1999, с. 8
- 3 Узakov Я.М., Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения . Алматы, КазгосИНТИ-2015 -193с

Uzakov Ya.M., Kozhakhieva M. O., Kaldarbekova M.A., Dauletkhankyzy A., Torgay A. STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF GOAT AND LAMB

This article presents the chemical composition of the meat of different animal species, the slaughter yield of meat of certain breeds and ages of sheep, the morphological composition of individual parts of the lamb carcass is studied.

Keywords: sheep breeding, goat breeding, lamb, goat meat

УДК 637.525

Узаков Я.М., Кожახиева М.О., Калдарбекова М.А., Тилебалды А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

В данной статье представлены методы механической обработки мясного сырья и их влияние на структурные изменения мяса.

Ключевые слова: тумблирование, массажирование, вибрация, электромассажирование.

Наиболее распространенными методами механической обработки мяса, являются тумблирование, массажирование, вибрация и электромассажирование. Под тумблированием понимают процесс обработки продукта в тумблерах-емкостях (в большинстве случаев цилиндрических) горизонтальной осью вращения, имеющих выступы (лопасти) внутренней их поверхности. Частота вращения емкости (мин^{-1}) должна быть несколько ниже критической. При вращении емкости куски мяса трутся друг об друга, внутреннюю поверхность и выступы, участвуя в сложном движении. Достигнув верхней точки, они падают с высоты, равной диаметру емкости.

Используемые для механической обработки массажеры и тумблеры представляют собой цилиндрические вращающиеся емкости, в которых куски мяса трутся друг о друга, а

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

также о стенки, и, кроме того, поднимаются и падают внутри рабочего цилиндра. Благодаря такой обработке мясо становится более эластичным, и в него вбивается дополнительное количество (до 10% к массе исходного сырья) посолочного рассола. При массировании и тумблировании мембраны клеток мяса разрушаются, что способствует проникновению посолочных веществ и увеличению выхода готового продукта. Окружающая мышечные волокна оболочка из соединительной ткани разрушается, и благодаря действию соли мышечная ткань набухает. Изменение клеточной структуры способствует внедрению посолочных веществ, например, соли и нитрита, мясо быстрее приобретает желаемый розово-красный цвет.

В результате соударений сырье подвергается механическим деформациям, приводящим к повышению давления (напряжения) в местах контакта. Эффект сжатия - расширения мышечной ткани (эффект губки) обеспечивает интенсивный фильтрационной перенос (перераспределение) рассола. Продолжительность тумблирования может быть различной в зависимости от вида, состояния мяса, конструктивных особенностей тумблера. В большинстве случаев для кусков мяса небольших размеров (25-30 мм) составляет 10-40 мин, для больших кусков в циклическом варианте до 4-6 часов. Частота вращения емкости чаще всего 20-30 мин⁻¹.

Циклическое массирование в течение 6-10 ч улучшает качественные показатели готовой продукции. Мышечная ткань представляет собой упруговязкопластичную среду, период релаксации, деформации которой составляет примерно 10-45 с и зависит от условий обработки и хранения. Большой период релаксации важная характеристика, отражающаяся на макроуровне микроструктуры. В зависимости от нее будут изменяться амплитуда ударных волн, возникающих при деформации и характер распределения остаточной деформации по толщине образца мяса. В отличие от мышечной ткани рассол, шприцованный в мышцу, будет обладать свойствами упругого тела, соответственно скорость звука в нем будет больше, коэффициент затухания волны меньше.

Практика показывает, что движущая сила процесса фильтрации зависит от угловой скорости вращения барабана, его диаметра, размеров и формы образца мяса и зоны накопления, формы стенок барабана, а также от деформационных свойств мяса. Выход готовых изделий из конины при использовании механической обработки увеличивается на 3-4% за счет повышения влагоудерживающей способности мяса. Во время механической обработки солерастворимые белки переходят в рассол и при тепловой обработке являются склеивающим материалом.

Механическое массирование приводит к разрыхлению мышечных волокон и образованию дополнительных гидрофильных групп. Кроме того, при введении рассола образуется белково-солевой комплекс, обладающий повышенным осмотическим давлением. Белковые частицы в этом комплексе, связанные между собой силами сцепления, достаточно прочно удерживают молекулы воды, создавая вокруг себя гидратную оболочку. При нагреве гидратная оболочка замедляет агрегацию белковых молекул, что снижает потери массы и позволяет получить более сочный продукт. Массирование обеспечивает стабильно однородность изделий, ликвидирует воздушные пустоты, улучшает товарный вид продукта.

Исследованиями ученых установлено, что вакуумный массаж, т.е. чередование разрежения и атмосферного давления обеспечивает более стабильную окраску продукта и равномерного распределения посолочных.

Установлена возможность интенсификации процесса посола ультразвуком. Скорость проникновения соли в мышечную ткань возрастает с увеличением частоты ультразвука. При высоких частотах (300-1000 кГц) содержание соли в слоях мышечной ткани оказалось больше, чем на низких частотах (22 кГц) при одинаковой длительности обработки. Однако низкие частоты сопровождаются меньшим перегревом продукта и позволяют создать аппараты промышленного типа. Вибрационное воздействие используют самостоятельно или в сочетании с другими видами механической обработки.

Сущность процесса заключается: в том, что это частицы мяса непосредственно соприкасающиеся с источником колебаний периодически получают пульс, который передается более отдаленным слоям. Таким разом в системе возникают механические колебания частиц вызывающие их фильтрацию под действием градиента напряжений. Использование при посоле вибрационных колебаний ускоряет процесс на 15-20%. Наибольший эффект достигается при наложении на систему мясо-рассол двух взаимно перпендикулярных полей вибрации, ускоряя процесс посола в среднем в 1,4 раза. Следует, однако отметить, что при данном способе повышается выход в рассол органических и других веществ.

Применение электрических воздействий для фильтрационного переноса посолочных веществ обусловлено использованием парного мяса для производства соленых изделий. Мясо в парном состоянии обладает наилучшими технологическими свойствами - высокой водосвязывающей способностью и рН, имеет яркую окраску и минимальную микробную обсемененность.

Существенным недостатком парного мяса является его быстрое нежелательное изменение в процессе автолиза. Поэтому проблема использования парного мяса сводится к задаче предотвращения изменений свойств парного мяса в нежелательном направлении и стабилизации его свойств за счет определенных воздействий, в частности посола, а также к задаче максимального сохранения положительных свойств парного мяса.

Электромассирование мяса в парном состоянии - метод, разработанный учеными МГУПБ, заключающийся в воздействии электрических импульсов на предварительно инъецированное мясо в парном состоянии. Возникающие периодические сокращения и расслабления парных туш (пульсации) влияют на процесс перераспределения посолочных веществ.

Посолочные вещества в основном перераспределяются во время электромассирования. При дальнейшей выдержке в посоле перенос идет медленнодиффузионно, но несколько быстрее, чем в мясе, не подвергнутом электромассированию. Совмещая электромассирование и механическую обработку в процессе посола конины и баранины, можно получить соленые продукты высокого качества.

Многими зарубежными и отечественными исследованиями проведены работы по определению влияния параметров электровоздействий на качественные показатели обрабатываемого мяса. Электростимуляция (ЭС) - процесс обработки парных (полутуш) электрическим током высокого или низкого напряжения при различной частоте и продолжительности импульсов с целью ускорения биохимических процессов и сокращения сроков созревания мяса. Первоначально ЭС была направлена на повышение нежности мяса. Было установлено, что ЭС туш ягнят и коз, а также КРС способствовала снижению величины усилия резания (увеличению нежности на 25-30 %). В дальнейшем было установлено, что ЭС предотвращает в быстро охлаждаемых после убоя мышцах развитие так называемого "холодного сокращения", или "холодного сжатия".

Кроме того, оказалось, что после ЭС значительно облегчается обвалка мяса в парном состоянии. Это является немаловажной предпосылкой для практической реализации идей по использованию парного мяса в мясном производстве. Установлено, что электрическая стимуляция (ЭС) приводит к повышению интенсивности полиферментных процессов гликолиза и способствует сокращению времени наступления и разрешения посмертного окоченения, что значительно уменьшает продолжительность созревания мяса. Даже незначительное по величине напряжение импульсного тока в диапазоне низких частот (5-50 Гц) вызывает сокращение мышц.

Поскольку мышечные волокна, как основная составная часть мышечной ткани, обладают различными порогами возбудимости, для возбуждения всей мускулатуры полутуш и поддержания этого сокращения необходима значительная величина напряжения электрического тока. По мере увеличения напряжения электрического тока возрастают

суммарные усилия сокращений мышц. Эффект электростимуляции в значительной мере зависит от времени, прошедшем от момента убоя животного. Установлено, что проведение электростимуляции позже 1ч после убоя животных мало эффективно. Многократная (повторная) электростимуляция одних и тех же полутуш показала, что максимальные усилия мышечного сокращения каждого последующего цикла равно конечному значению усилия сокращения мышц.

Низковольтную электростимуляцию (30-160 В) необходимо проводить в течение 15 мин после убоя. Холодного сокращения при быстром охлаждении можно избежать за счет ускорения биохимических процессов путем электростимуляции туш животных. В результате ускоряется распад гликогена с образованием молочной кислоты, значение рН падает, вследствие чего посмертное окоченение наступает на 6-10ч раньше. Благодаря этому парное мясо можно охлаждать быстрым способом или минуя охлаждение, замораживать. В процессе ЭС величина рН может снизиться на $0,7 \div 1$ единицу.

Установлено также, что по окончании ЭС скорость снижения рН остается более высокой, чем обычно. Это создает условия для быстрого охлаждения мяса, что не влияет отрицательно на его качество. В результате многочисленных научных исследований подтверждено предположение о рациональном использовании при ЭС частот тока близких по своим параметрам к физиологическим, т.е. 15-25 импульсов в секунду. Однако, при этом длительность ЭС варьируется от 30 с до 10 мин, а напряжения от 150 до 3600 В. Сочетание ЭС с выдержкой при положительных температурах еще более ускоряет автолитические процессы в мясе. Об ускоренном гликолизе мяса после ЭС можно судить по возрастанию активности ферментов лактатдегидрогеназы и эстеразы, которые приводят к более быстрому накоплению молочной кислоты и снижению рН. Активность гидролиз в мясе после ЭС возрастает на 27%.

Протеолиз имеет решающее значение в процессе улучшения качества мяса при его созревании и технологической обработке предварительная механическая обработка, ферментация и др. виды обработки мяса приводят к локальным изменениям микроструктуры, образованию большого количества микропор и, как следствие этого, ускорению проникновения рассола в структуру сырья при его последующем шприцевании и улучшению консистенции готового продукта. Дальнейшее фильтрационное микрораспределение рассола в парном мясе (в том числе на костях) и достижение стабильности свойств соленого мяса ускоряется за счет механической обработки прошприцованного полуфабриката, в том числе под вакуумом или электромеханического массирования.

Список литературы

1. Ильиных В.В. Разработка и создание технологического оборудования для посола мясопродуктов под вакуумом на основе экспериментальных исследований. Автореферат дисс. ...канд. техн. наук.- М.: МТИММП, 1984.- 24 с.
2. Рогов И.А. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов.-М.: Агропромиздат, 1988.- 272 с.
3. Ивашов В.И., Большаков А.С., Янушев О.И. и др. Совершенствование техники и технологии соленых мясопродуктов. - М.: ЦНИИТЭИММП. Обзорная информация, 1985. - 63 с.
4. Шишкина Н.Н., Каневская А.В. Производство полуфабрикатов из парного мяса. Обзорная информация. - М.: АгроНИИТЭИММП, 1989.- 54 с.
5. Горшкова Л.В. Разработка технологии соленых продуктов из говядины ранних сроков автолиза с применением интенсивных методов посола. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. - М.: 1990.- 23 с.
6. Рогов И.А. Моисенко Е.Н. Электростимуляция мышечной ткани говядины. Мясная индустрия. 1981, № 2, С.31-33.

Uzakov Ya.M., Kozhakhieva M. O., Kaldarbekova M.A., Tilebaldy A.
APPLICATION OF MECHANICAL PROCESSING IN THE PROCESS
OF MEAT PRODUCTS

This article presents the methods of mechanical processing of meat raw materials and their influence on structural changes in meat.

Keywords: *tumbling, massaging, vibration, electromassage*

УДК 637.525

Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А.
Тлеуова Ж.С., Ашимова А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО
И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА ВЕРБЛЮДА

Данная научная статья посвящена изучению и определению морфологического и химического состава мяса верблюда, а также жирнокислотного и аминокислотного состава. В статье также сравнивается химический состав мяса верблюда и мяса говядины, который показывает, что мясо верблюда характеризуется не менее высокой пищевой ценностью, чем мясо говядины и тем самым отлично подходит для производства мясных консервов.

Ключевые слова: *верблюжатина, отруби, морфология, туша.*

Непрерывный рост производства мясопродуктов в Республике Казахстан вызывает необходимость изыскания новых путей повышения технико-экономической эффективности производства и улучшения качества готовой продукции.

Анализ теоретических исследований практических достижений в области производства мясных продуктов свидетельствует, что значительное влияние на производство продуктов гарантированного качества оказывают такие факторы как морфологический и химический состав сырья, а также технологические параметры, выбранные для его обработки с целью придания готовым изделиям новых свойств и характеристик.

Таблица 1 – Морфологический состав отрубов верблюжьего мяса

Наименование отруба	Выход по сортам	% к массе отрубов				
		мышечная ткань	жировая ткань	костная ткань	соединительная ткань	потери
тазобедренный		80,41	1,19	15,44	2,76	0,2
поясничный		63,0	18,4	17,5	0,9	0,2
1 сорт	32,0					
спинной		57,5	16,5	22,7	3,1	0,2
грудной		59,6	6,5	31,0	2,8	0,1
лопаточный		72,9	2,0	22,5	2,5	0,1
плечевой		76,9	-	18,3	4,5	0,3
пашина		57,3	28,3	-	14,0	0,4
2 сорт	50,1					
шейный		70,2	-	24,8	4,8	0,2
предплечье		38,8	-	48,2	18,6	0,4
голень		35,5	-	52,1	11,9	0,5
3 сорт	17,9					

Наиболее ценной в пищевом отношении является тазобедренная часть, которая характеризуется малым количеством костей (15,4 %). Жировые отложения в этом отрубе умеренные. В этой части имеются округлые, мясистые, в большинстве своем динамические мускулы с малым количеством соединительной ткани (2,8 %), что значительно повышает кулинарные и пищевые достоинства данного отруба. Поясничная часть содержит 17,5 % костей. Мякотная часть характеризуется умеренными отложениями поверхностного

мышечного жира и низким содержанием соединительной ткани спинная часть богата поверхностными жировыми отложениями (48,2 %), грудная часть (31 %) и шейный отруб (24,8 %). Мякотная часть предплечья характеризуется довольно высоким содержанием соединительной ткани. Таким образом, наибольшее количество мышечной ткани содержится в тазобедренном отрубе, жира-сырца в спинной и поясничной части, костной ткани – в голени и грудном отрубе, соединительной ткани – в предплечье.

В тушах верблюдов отмечено более высокое содержание соединительной ткани по сравнению с крупным рогатым скотом, что объясняется повышенной физической нагрузкой [5].

Таблица 2 - Химический состав мясного сырья

Показатели	Содержание, в %	
	верблюжати́на	говядина
вла́га	69,92±0,36	70,4±0,52
белок	18,36±0,17	19,0±0,33
жир	8,89±0,15	9,6±0,18
зола	1,09±0,19	1,1±0,17
экстрактивные вещества	1,54	1,7
минеральные вещества, мг %:		
кальций	8,53	10,2
магний	25,06	22,1
фосфор	18,65	18,8
железо	1,72	2,9
витамины, мг %:		
рибофлавин (В ₂)	0,169	0,2
ниамин (В ₁)	0,13	0,1
ниацин (РР)	2,29	0,3
Калорийность, ккал	190	170

Таблица 3 - Аминокислотный состав мясного сырья согласно справочным данным

Аминокислоты	Содержание, г/100 г белка	
	говядина	верблюжати́на
Незаменимые:		
валин	4,98	4,84
лейцин	7,73	8,43
изолейцин	4,11	3,91
лизин	8,14	8,04
метионин	3,17	2,84
треонин	4,62	4,36
триптофан	1,40	1,48
фенилаланин	4,42	4,30
Заменимые:		
тирозин	3,21	1,59
гистидин	0,93	4,02
аспарагиновая кислота	7,79	8,79
оксипролин	0,29	0,58
глутаминовая кислота	3,12	14,04
аргинин	6,62	8,46
аланин	5,82	5,71
серин	1,89	3,97
глицин	5,77	6,33

Цвет мяса с поверхности туши бледнее говяжьего, а на разрезе ярко красного цвета, с заметной зернистостью. Благодаря повышенному содержанию соединительной ткани, мясо верблюдов является более жестким, что особенно заметно у взрослых животных. Мясо молодняка внешне почти не отличается от говядины.

Несмотря на то что в верблюжатине по сравнению с мясом говядины содержание золы ниже, при этом следует отметить, что верблюжатина отличается самым высоким содержанием магния – 25,1 мг %.

Значение мяса, как белкового продукта, определяется прежде всего, содержанием белка и хорошо сбалансированным составом аминокислот.

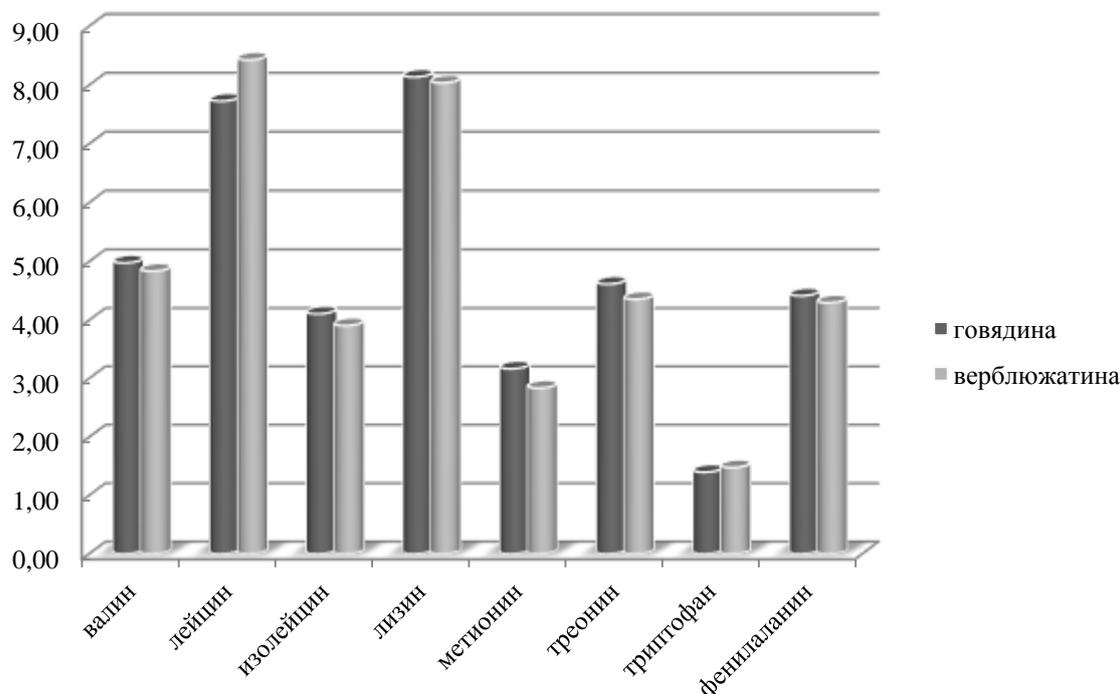


Рисунок 1 - Сравнительный анализ аминокислотного состава (незаменимые аминокислоты) говядины и верблюжатины

Анализ данных, представленных в таблице 3 и на диаграмме 1, свидетельствует о том, что в верблюжатине присутствует тот же набор аминокислот, что и у говядины, среди них 8 незаменимых. По сумме незаменимых аминокислот верблюжатина уступает говядине.

Существенные различия наблюдаются по видовому составу как незаменимых, так и заменимых аминокислот: самым высоким содержанием лейцина отличается верблюжатина (8,43 г/100 г белка).

Верблюжатина отличается от говядины более повышенным содержанием триптофана (на 5,7 %), гистидина (более чем в 4 раза), аспарагиновой кислоты (на 12,8 %), оксипролина (в 2 раза), глутаминовой кислоты, аргинина, серина и глицина.

Проведенные нами результаты по исследованию жирнокислотного и аминокислотного состава верблюжьего мяса в ЗАО «Казахской Академии питания» показали, что верблюжье мясо содержит в своем составе все необходимые элементы и кислоты в требуемом количестве для поддержания полноценного рациона питания человека и в будущем обязательно необходимо внедрить в производство мясные консервы – «Мясо тушеное из верблюжатины». Жирнокислотный состав верблюжьего мяса представлен в таблице 5, аминокислотный состав представлен в таблице 6. Условия проведения испытаний: Температура 22°C; влажность 68%.

Таблица 4 - Жирнокислотный состав верблюжьего мяса

Наименование показателей, единицы измерений	Фактически получено
1	2
Жирнокислотный состав, мг/100г;	
Насыщенные, в т.ч.:	4955
С _{14:0} миристиновая	697
С _{16:0} пальмитиновая	2864
С _{18:0} стеариновая	1394
Мононенасыщенные, в т.ч.:	5232
С _{14:1} миристолеиновая	124
С _{16:1} пальмитолеиновая	659
С _{18:1} олеиновая	4449
Полиненасыщенные, в т.ч.:	850
С _{18:2} линолевая	568
С _{18:3} линоленовая	282
Сумма жирных кислот	11037

Таблица 5 - Аминокислотный состав верблюжьего мяса

Наименование показателей, единицы измерений	Фактически получено
1	2
Аминокислотный состав, мг/100 г;	
Незаменимые аминокислоты, в т.ч.:	7551
Валин	1092
Изолейцин	777
Лейцин	1491
Лизин	1911
Метионин	515
Треонин	756
Триптофан	274
Фенилаланин	735
Заменимые аминокислоты, в т.ч.:	11159
Аланин	840
Аргинин	1617
Аспарагиновая кислота	1638
Гистидин	714
Глицин	1050
Глутаминовая кислота	2751
Оксипролин	310
Пролин	546
Серин	778
Тирозин	599
Цистин	316
Сумма аминокислот	18710

Все данные подтверждают, что нетрадиционные виды мяса могут быть использованы для переработки на пищевую продукцию.

Таким образом, анализируя полученные данные видно, что верблюжатина по химическому составу и количественному содержанию незаменимых аминокислот, характеризующих их биологическую ценность, вполне соответствуют широко применяемой говядине и может быть использована для производства мясных консервов. Использование мясных консервов из верблюжатины пополнит ассортимент продукции, вырабатываемой из мясных продуктов и станет неотъемлемой частью в полноценном рационе питания человека.

Список литературы

- 1 И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин, Технология мяса и мясных продуктов, Книга 1 – Москва «КолосС», 2009. 565с
- 2 И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин, Технология мяса и мясных продуктов, Книга 2 – Москва «КолосС», 2009. 711с

- 3 А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, Т.Г. Кузнецова, О.Н. Орлова, В.С. Мкртчян, Химический состав мяса – Москва, ВНИИМП, 2011, 104 с
- 4 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А., Методы исследования мяса и мясных продуктов – Москва: Колос, 2001
- 5 Баймуханов, Д.А. Верблюдоводство в Казахстане XXI века / Д.А. Баймуханов. - Алматы: Бастау, 2009. – 208 с.
- 6 Узаков Я. М., И снова о верблюжатине: исследование нутриентного состава/ Я. М Узаков, И. М. Чернуха //Мясная индустрия, 2014. - №12. – С.30- 32.

**Uzakov Ya.M., Kozhakhiyeva M. O., Kaldarbekova M.A.,
Tleuova Zh. S., Ashimova A.
DETERMINATION OF THE MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL
COMPOSITION OF CAMEL MEAT**

This scientific paper is devoted to the study and definition of the morphological and chemical composition of meat camel. The article compares the chemical composition of meat and camel meat of beef, which shows that camel meat is characterized by at least a high nutritional value than beef, and thus perfectly suited for the production of meat.

Keywords: meat products, composition, salting, roasting, smoking.

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Калдарбекова М.А.
Тлеуова Ж.С., Ашимова А.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦЕЛЬНОКУСКОВЫХ МЯСНЫХ
ПРОДУКТОВ**

В данной статье представлена эффективная технология мясных копчено-запеченных продуктов из мяса ранних сроков автолиза, с использованием растительно-белковой композиции.

Ключевые слова: мясные продукты, композиция, посол, запекание, копчение.

Солено-копченые изделия относятся к числу наиболее распространенных видов мясопродуктов. Это объясняется их высокими вкусовыми достоинствами и пригодностью к употреблению в пищу без какой-либо подготовки. Особенности технологии этих изделий способствуют значительному повышению пищевой ценности исходного сырья, благодаря чему увеличиваются ресурсы для покрытия потребностей населения в белковой пище.

В зависимости от особенностей сырья и назначения готовой продукции меняются приемы технологической обработки. В промышленной практике встречаются следующие варианты обработки: посол, посол в сочетании с варкой, посол в сочетании с копчением, посол в сочетании с копчением и запеканием, посол в сочетании с копчением и сушкой.

Следуя технологии производства солено-копченых изделий мы приготовили продукт, состоящий из мяса свинины с добавлением растительного компонента тыквы. Для выработки продукта использовали части туши свинины, взятой с лопаточной части. Мясо выдерживали в предварительно подготовленном многокомпонентном рассоле.

Технологический процесс осуществляется с соблюдением санитарных правил для предприятия мясной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Приготовление растительно-белковой композиции. Растительно-белковую композицию готовили следующим образом: вода – 59%, сок тыквенный – 20%, растительное масло – 14%, соль – 7%, нитрит натрия – 0,075%. Специи: кардамон, кориандр, корица, мускатный орех, душистый перец, черный перец, гвоздика, жидкий дым. Перемешивание длилось до получения однородной жидкости. Посол производился погружением сырья в рассол и массированием. После выдержке в рассоле 24 ч, сырье подпетливают и подсушивают в течение 2-3 часов, затем придавали форму, в качестве добавки использовали тыкву и затем подвергали термической обработке в жарочном шкафу при температуре 220-240 °С.

Коптильный ароматизатор вводится в рассол в конце процесса после растворения всех компонентов рассола. Введение ароматизатора способствует: улучшению структурно-механических показателей продуктов, стабилизации окраски изделий на разрезе, повышает устойчивость продуктов при хранении.

По готовности рулет охлаждали в течении 6-8 ч при температуре от 0 до до 15 °С. На всех стадиях производства рулета осуществлялся контроль за соблюдением технологических режимов.

Термическая обработка - одна из заключительных операций технологического процесса производства цельномышечных мясopодуkтов, причем в зависимости от вида изделий применяют различные способы теплового воздействия, их сочетания и модификации. Базовыми операциями являются обжарка, подсушка, копчение, запекание, варка, сушка, охлаждение.

Обжарка применяется при изготовлении реструктурированных изделий в оболочке ветчинного типа и по режимам практически не отличается от используемых в колбасном производстве:

- I фаза - подсушка оболочки при 50-60 °С, ($p = 10-20\%$ и $v = 2\text{м/с}$);
- II фаза - собственно обжарка дымовыми газами при 90-110 °С, ($p = 52 \pm 5\%$ и $v = 2\text{м/с}$).

Следует отметить, что в большинстве современных технологий предусмотрена выработка ветчинных изделий в оболочках с ограниченной паро-, газо-, водопроницаемостью (типа полиамид), в связи с чем применение обжарки потеряло актуальность. Имитация эффекта копчения производится за счет введения в сырье при посоле коптильных ароматизаторов.

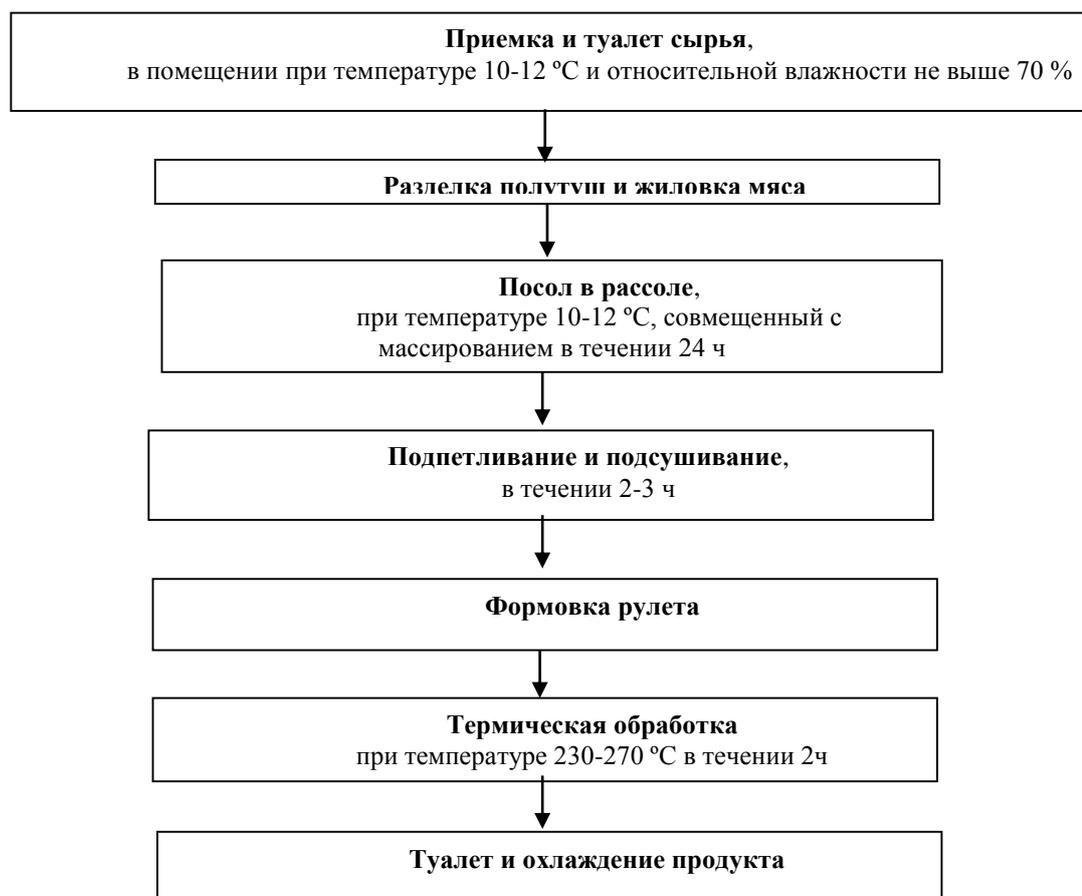


Рисунок 1 - Технологическая схема производства цельномышечных мясных продуктов из свинины

В таблице приведены выходы сырья до и после тепловой обработки. Табличные данные свидетельствуют о целесообразности комбинирования методов тепловой обработки (например, варка на пару с дальнейшим доведением до готовности в жарочном шкафу с последующим копчением в обоих случаях). Жарка основным способом, равно как обработка в жарочном шкафу имеют недостаток, который проявился в сильной потере веса, вследствие потери влаги и усушки.

Таблица 1 - Выход сырья и готовых продуктов

Наименование продукта	Экспериментальные данные по определению выходов, кг		Выход готового продукта, %
	сырья	готового продукта	
цельномышечные мясные продукты	1,950	1,200	61

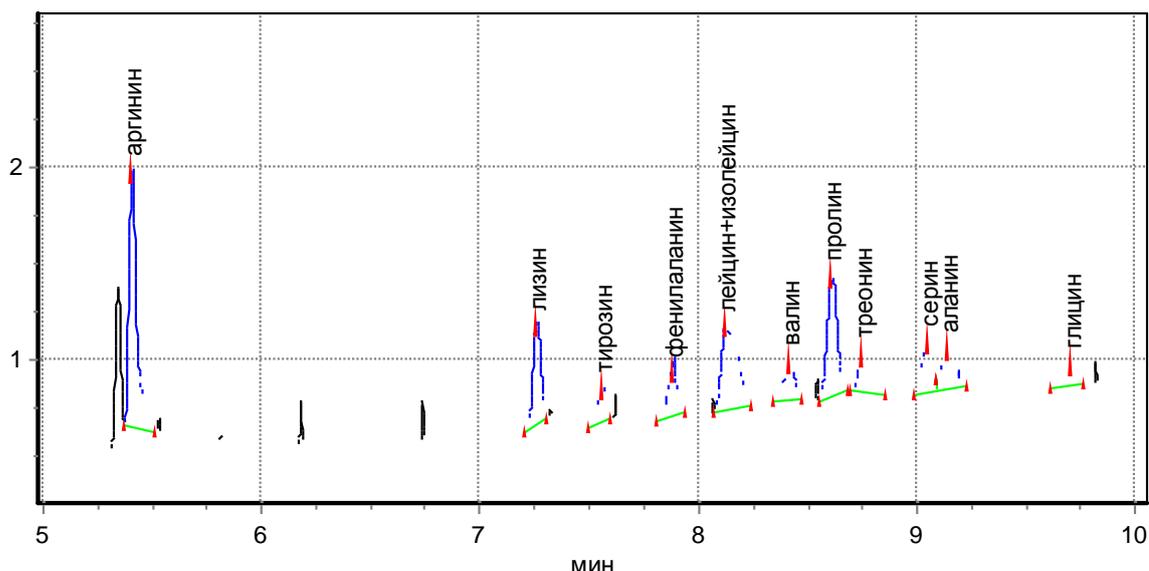


Рисунок 2 – Аминокислотный состав готового продукта

В таблице 16 приведено содержание макро- и микроэлементов в готовом варено-запеченном мясном продукте из свинины. Условия проведения испытания: температура – 22 °С, влажность – 73%. Как мы можем видеть, готовый продукт содержит повышенное содержание кальция и магния и низкий уровень токсичного элемента – цинка.

Таблица 2 – Макро- и микроэлементный состав готового продукта

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по НД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели, мг/100г: - ионы железа - ионы кальция - ионы калия - ионы магния		1,55 8,19 218,07 19,76	ФЭК метод Ионо-селективный метод ГОСТ 30178-96
Токсичные элементы, мг/100г - цинк		2,54	

Выработанные образцы были представлены дегустационной комиссии из числа научных работников и специалистов АТУ. Дегустация – метод контроля производства и оценки качества продукта по органолептическим признакам. Перед дегустацией рулет освобождают от шпагата, ножом срезают края и протирают полотенцем. Для оценки цвета,

структуры, следует рулет подать разрезанным вдоль. Отмечают состояние поверхности, и вид на разрезе.

В результате проведенных комплексных экспериментальных исследований разработана и испытана интенсивная технология производства соленых мясных продуктов. Экспериментально обосновано оптимальное соотношение составных частей растительно-белковой композиции, которая включает растительное масло (14%), воду (52,5%), сок тыквы (20%). Установлено, что использование РБК способствует большему накоплению водорастворимых белков, увеличению его гидрофильных свойств, повышению выхода, сочности и нежности готового продукта. Интенсивные методы обработки соленого полуфабриката способствуют более интенсивному накоплению в сырье веществ, являющихся предшественниками формирования вкуса и аромата готовой продукции и повышению их перевариваемости и усвояемости. Разработана эффективная технология мясных копчено-запеченных продуктов из мяса ранних сроков автолиза, являющаяся материал- и энергосберегающей, позволяющая улучшить качество и повысить выход готового продукта до 6-8%, за счет частичной замены мясного сырья.

Список литературы

- 1 Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др. Производство мясной продукции на основе биотехнологии. -М. ВНИИМП.-2005-369 с
- 2 Узаков Я.М., Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения. Алматы, КазГосИНТИ-2015 -193 с
- 3 Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П., Технология мяса и мясных продуктов. Т 1. – М. : КолосС». 2009 – 564 с.
- 5 Узаков Я.М., Микроструктура мяса и мясопродуктов, Алматы, КазГосИНТИ - 2007 – 72 с.
- 6 А.Б. Лисицын., Н.Н. Липатов., Л.С. Кудряшов. и др. Теория и практика переработки мяса.-М-2008-308 с
- 7 А.Б. Лисицын, Е.И. Сизенко, И.М. Чернуха и др., Мясо и здоровое питание.-М-2007-289 с.
- 8 А.Б.Лисицын, Л.Б. Сметанина, Ю.Г. Костенко, Современные аспекты теплового консервирования мясопродуктов. -М. 2007г.

**Uzakov Ya.M., Kozhakhiyeva M. O., Kaldarbekova M.A.,
Tleuova Zh. S., Ashimova A.**

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF WHOLE-STOP MEAT PRODUCTS

This article presents an effective technology of smoked-baked meat products from meat of early autolysis periods, using a vegetable-protein composition.

Keywords: meat products, composition, salting, roasting, smoking.

УДК 637.525

**Узаков Я.М., Кошоева Т.Р., Кененбай Ш.Ы.,
Абдыкалыкова С.С., Каимбаева Л.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА
НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ**

Статья посвящена изучению химического состава и пищевой ценности мяса яка. Установлено, что в мясе яка содержится много железа. Жир яка является диетическим, так как содержит мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты.

Ключевые слова: мясо яков, химический состав мяса яков, пищевая и биологическая ценность мяса яка.

Пищевая ценность мяса обычно определяется его высоким содержанием белка. Жиры, содержащиеся в мясе, также могут быть ценным источником топлива для организма. Поскольку мясо является сырьем, свойства которого меняются в зависимости от многих факторов, нами были проведены исследования пищевой ценности мяса яков, выращенных в фермерском хозяйстве республики Кыргызстан.

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

Яки от природы более выносливы, чем КРС, поэтому они легко могут выжить без гормонов и антибиотиков. Мясо яка на 95% обезжирено, по своим свойствам является очень постным. Уникальное распределение жирных кислот в мясе яка придает ему высокую влажность и сочность.

В данной статье поставлена цель: изучить химический состав мяса яка.

Химический состав и пищевую ценность мяса яка изучали по комплексу показателей.

Полученные результаты сравнивали с аналогичными качественными показателями мяса крупного рогатого скота и конины, взятыми из литературных источников [1, 2].

Приведены средние экспериментальные данные химического состава мышечной ткани различных отрубов мясной туши яка (табл. 1).

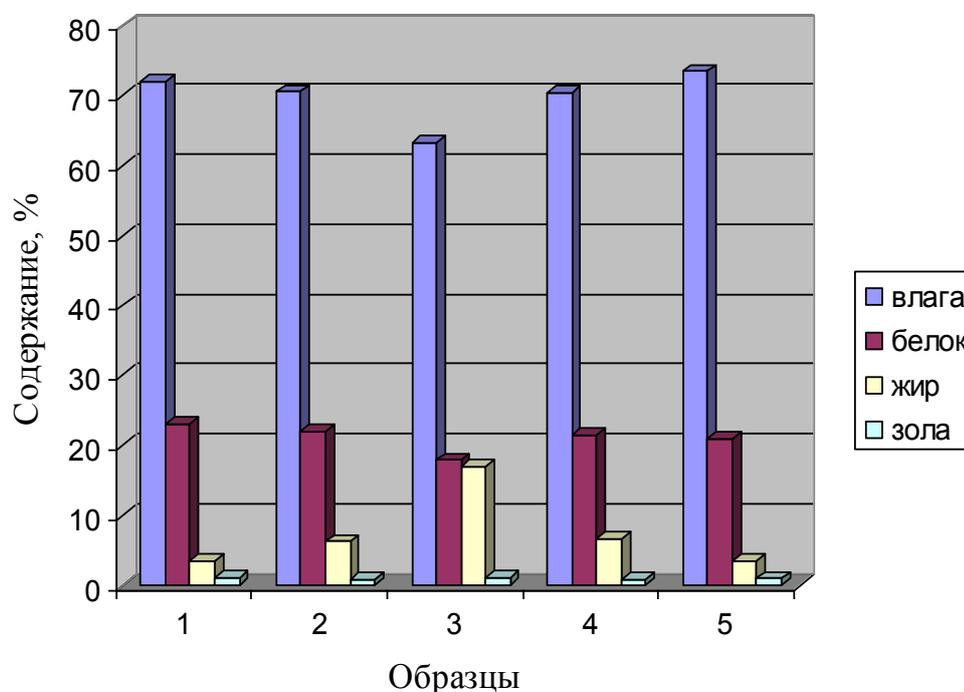
Анализ приведенных данных свидетельствует о том, что исследованные части туш яков имеют различный химический состав. Лопаточная и тазобедренная части характеризуются наибольшим содержанием белка (22,0 ÷ 23,0 %).

Из экспериментальных данных химического состава мяса яка (табл. 1) видно, что с уменьшением количества жира увеличивается количество влаги.

Грудная часть туши яков отличается высоким содержанием жира, что совпадает с результатами исследований Жабуева Б.А. [3]. Количественное содержание золы (1 - 1,1 %) во всех группах почти одинаково, независимо от количества влаги, жира и белка, и находится в пределах одного процента (рис. 1), (табл. 1).

Таблица 1 - Состав мяса яка, в % при различных методах выращивания в Кыргызстане

Группа	Возраст (месяц)	Живая масса (кг)	Сухое вещество (%)	Белок (%)	Жир (%)	Зола (%)	Энергия (МДж / кг)
I	19	234	26,8	23,0	2,4	1,1	4,9
II	19	258	27,4	22,8	3,6	1,1	5,3
III	19	275	28,9	22,2	5,7	1,0	6,0

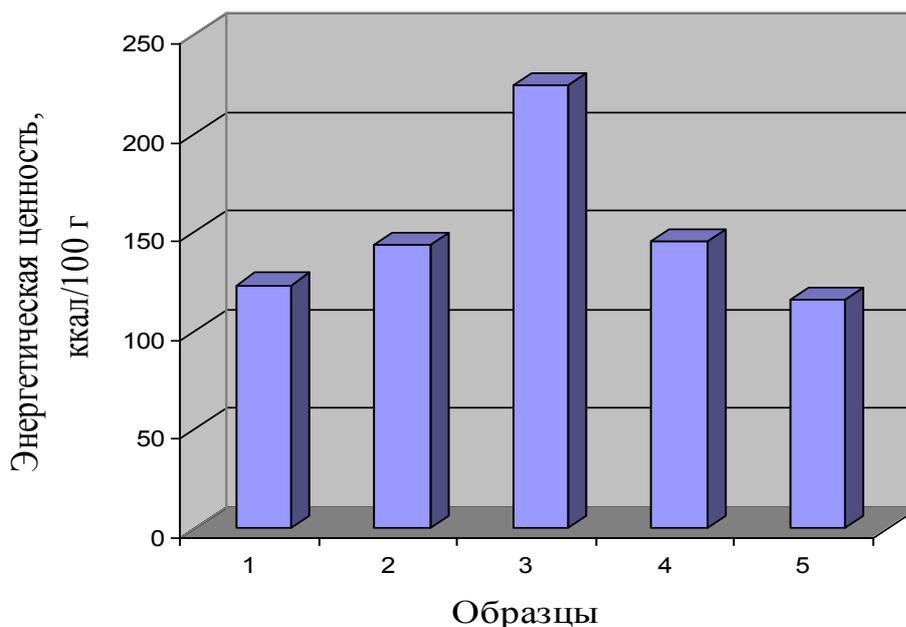


Отруба: 1 – тазобедренный; 2 – лопаточный; 3 – грудной;
4 – спинной; 5 – поясничный;

Рисунок 1 - Химический состав различных отрубов туши яков

Следует отметить, что поясничная и тазобедренная части туш яков отличаются от остальных отрубов невысоким содержанием жира (2,4% - 5,7%). Это связано, по всей вероятности, с морфологическими особенностями строения туши яка. По результатам определения энергетической ценности различных частей туш яка (рис. 2) (табл. 1) видно, что самой большой энергетической ценностью обладает грудной отруб (224,8 ккал/100 г). Полученные данные калорийности мяса яков совпадают с данными исследований ученых [4, 5, 6].

Энергетическая ценность остальных отрубов туш яка намного меньше и составляет 115,5–145,2 ккал/100 г, но превышает усредненные данные энергетической ценности мяса яка справочника «Химический состав пищевых продуктов» [2], которые составляют 112 ккал/100 г.



Отруба: 1 – тазобедренный; 2 – лопаточный; 3 – грудной;
4 – спинной; 5 – поясничный;

Рисунок 2 - Энергетическая ценность различных отрубов туш яков

Установлено, что калорийность грудной, лопаточной и спинной выше, соответственно высокому содержанию жира. Анализ экспериментальных данных показал, что ячатику следует считать мясным сырьем с высокой пищевой ценностью для производства национальных, цельнокусковых и фаршевых мясных изделий.

Список литературы

1. Тулеуов Е.Т. Производство конины. - М.: Агропромиздат, 1986. - 285 с.
2. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. - М.: Агропромиздат, 1987, Т.1. - 224 с.
3. Жабубев Б.А. Химический состав и калорийность мяса быков-яков стад Внутреннего Тянь-Шаня в разные возрасты // Сб. науч. тр. молодых ученых и специалистов, посвященный к 70-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Назаркулова А.Н. - Вып. 11. - Бишкек, 2001. - С.58-61.
4. Разведение яков - важнейший резерв увеличения производства мяса в условиях высокогорья Кыргызстана / Абдыкеримов А.А., Байтолоев Э., Худояров ЭС., Алыкеев И.Ж. // Наука и новые технологии. - 2000. - № 6, II ч. - С.136 - 137.
5. Мадагаев Ф.А. Перспективы использования мяса яков // Мясная индустрия.-2000. - № 7. - С. 28 - 30.
6. Кыдырмаев А., Чертков В.А. Яководство, его ареал и характеристика // Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня рожд. д. с-х. н., проф. заслуж. работника сельс. хозяйства КР Кыдырмаева А.К.: Сборник науч. тр. КыргызНИИЖ, Бишкек, 2004. - вып. 51. - С. 113 -118.

**Uzakov Y.M., Koshoeva T.R., Kenenbai Sh.Y., Abdykalykova S.S., Kaimbaeva L.A.
RESEARCH ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT
OF NON-TRADITIONAL ANIMAL SPECIES**

The article is devoted to the study of the chemical composition and nutritional value of yak meat. It is established that yak meat contains a lot of iron. Yak fat is dietary as it contains monounsaturated and polyunsaturated fatty acids.

Keywords: yak meat, chemical composition of yak meat, nutritional and biological value of yak meat.

УДК 630/664

Ульянова Г.С., Давыденко Н.И.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АНТИОКСИДАНТНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ЯГОДАХ БРУСНИКИ

*Брусника обыкновенная (лат. *Vaccinium vitis-idaea*) применяется как в пищевых, так и в медицинских целях. Особого внимания заслуживают антиоксидантные свойства ягод брусники обыкновенной и продуктов ее переработки. В данной работе исследовалось содержание веществ антиоксидантной направленности в свежих ягодах брусники урожая 2022 года, собранных в лесах Челябинской и Томской областей. Показано, что доминирующими флавоноидами в исследуемых образцах являются кверцетины, хлорогеновая и бензойная кислоты. При этом, более высокое содержание флавоноидов наблюдается в бруснике, собранной в Томской области. Однако суммарное количество антоцианидинов выше в бруснике, собранной в Челябинской области. Выдвинута гипотеза, что различия в составе обусловлены климатическими условиями произрастания.*

Ключевые слова: брусника обыкновенная, антиоксидантные свойства, флавоноиды антоцианиды

Брусника обыкновенная (лат. *Vaccinium vitis-idaea*) один из наиболее популярных видов ягод, применяемых не только в пищевых, но и в медицинских целях. Популярность брусники объясняется не только ее вкусовыми качествами, данная ягода издавна применялась в питании как носитель целого ряда полезных свойств. Причем в лечебных целях применяются также листья и побеги растения.

Одной из особенностей произрастания брусники является ее высокая резистентность к природно-климатическим условиям. Она хорошо растет в холодном климате, поэтому распространена очень хорошо - практически на всей территории Российской Федерации, особенно северных территориях. Ягода поддается культивированию, однако объемы ее сбора как дикорастущего сырья достаточно существенные, что позволяет обеспечить значительную долю потребностей рынка. Ограничивает сбор только транспортная недоступность и заболоченность некоторых территорий произрастания. [1].

Многими учеными исследуется химический состав как ягод, так и остальных частей растения. Преимущественно интерес наблюдается у исследователей, изучающих потенциал брусники для использования в медицинских целях. Так, изучен микроэлементный состав листьев брусники, собранной в Слюдянском районе Иркутской области [2]. Методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) установлено содержание Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cr, Mn, Ni, Ti, Cu, Zn, Ba, Rb, Sr и Pb. При этом лидируют эссенциальные элементы - кальций, калий, магний и фосфор. С точки зрения безопасности сырье соответствует требованиям ТР ТС, содержание тяжелых металлов находится ниже допустимых уровней. В итоге авторами сделан вывод о возможности использования листьев брусники в качестве лекарственного сырья.

Химическому составу ягод также уделяется много внимания. Например, исследован качественный и количественный состав ягод дикорастущей брусники, собранной в лесной

зоне города Магадана [3]. Методами АЭС-ИСП и МС-ИСП установлено содержание в ягодах 25 макро- и микроэлементов. Результаты показали, что содержание таких нутриентов как Са, К, Mg, Na, P, Cu в исследуемой ягоде отличалось от значений, полученных учеными в других регионах и за рубежом (Дании, Норвегии, Эстонии пр.). Согласно приведенным данным, ягоды брусники наиболее богаты марганцем (в 100 г ягод - 155 % суточной нормы здорового человека) и кремнием (29 % суточной нормы).

Особого внимания заслуживают антиоксидантные свойства ягод брусники обыкновенной и продуктов ее переработки. Например, было выявлено значительное содержание салицилатов и флавоноидов в обезвоженном жмыхе ягод, подтверждающее значительный антиокислительный потенциал данного продукта [4]. В свежих ягодах брусники определено - 655,6 мг/100 г флавоноидов, в водном экстракте жмыха - 744,7 мг на 100 грамм сухого вещества. Количество салицилатов в экстрактах свежих ягод брусники и жмыха составило 40,51 и 53,15 мг/ 100 грамм сухого вещества соответственно. Полученные данные подтверждают необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

В данной работе исследовалось содержание биологически активных веществ антиоксидантной направленности в свежих ягодах брусники урожая 2022 года, собранных силами потребкооперации в лесах Челябинской и Томской областей. Был проведен сравнительный анализ с целью определения влияния места и условий произрастания на содержание биологически активных веществ.

Для исследований ягоды сортировали, удаляли недозрелые, загрязненные, поврежденные.

Органолептические показатели средних проб брусники согласно ГОСТ 20450-2019 «Брусника свежая. Технические условия» соответствовали первому сорту: ягоды однородные по размеру и окраске, имелись незначительные дефекты, не влияющие на общий внешний вид и качество (очень незначительная помятость); без постороннего запаха и привкуса. Органические примеси, несъедобные и ядовитые плоды других видов растений, минеральные примеси, ягоды, поврежденные вредителями отсутствовали.

Анализ проводили на хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence с диодно-матричным детектором Shimadzu SPD20МА, колонкой Phenomenex Gemini C-18 250x4,6мм.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Компонентный состав основных флавоноидов и антоцианидинов ягод брусники обыкновенной (средние значения, n=5)

№ п.п.	Наименование компонента	Количественное содержание, мг/100 г	
		брусника, собранная в Томской области	брусника, собранная в Челябинской области
1	Хлорогеновая кислота	18,53	11,68
2	Бензойная кислота	3,20	2,19
3	Кверцетины	47,55	44,81
4	Суммарное количество антоцианидинов	15,39	17,68

Таким образом, доминирующими флавоноидами в исследуемых образцах являются кверцетины, хлорогеновая и бензойная кислоты. При этом, результаты показывают более высокое содержание флавоноидов в бруснике, собранной в Томской области. Однако суммарное количество антоцианидинов выше в бруснике, собранной в Челябинской области. Разница в содержании биологически активных веществ составляет от 5,7 (кверцетины) до 36 (бензойная кислота) %. Можно предположить, что на накопление биологически активных веществ повлияли климатические условия (температура, влажность, количество осадков и пр.), а также вероятный сбор ягод в разной степени зрелости.

Вывод: на содержание биологически активных веществ, проявляющих антиокислительные свойства оказывает влияние место произрастания брусники. Вероятно

это обусловлено различными природно-климатическими факторами и требует дальнейших исследований.

Список литературы

1. Зарубина, Л.В. Перспективы плантационного выращивания брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*) в условиях Вологодской области /Зарубина Л.В., Житова Н.А.// Аграрный вестник Нечерноземья, - 2022. - № 1 (5), С. 14-19.
2. Белых О.А. Исследование химического состава надземных органов брусники/ Белых О.А., Чупарина Е.В.//Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2019, Т. 9. - № 1 (28), С. 118-124.
3. Степанова, Е.М. Макро- и микроэлементный профиль брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), произрастающей в лесной зоне города Магадан / Степанова Е.М., Луговая Е.А.// Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture August, - 2021. - №13(4), С. 238-250. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-4-238-250
3. Чечеткина, А.Ю. Комплексная переработка ягод брусники и клюквы / Чечеткина А.Ю., Мурадова М.Б., Проскура А.В., Лепешкин А.И., Надточий Л.А., Хашим М.А.// Ползуновский вестник, - 2021. - № 2, С. 75-81.

Ulyanova G.S., Davydenko N.I.

COMPARATIVE ASSESSMENT ANTIOXIDANT ORIENTATION BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES CONTENT IN COWBERRY

Cowberry ordinary (Lat. Vaccinium vitis-idaea) is used for both food and medical purposes. Special attention should be paid to the antioxidant properties of Cowberries and products of its processing. In this work, the content of antioxidant substances in fresh Cowberries of the 2022 harvest, collected in the forests of the Chelyabinsk and Tomsk regions, was studied. It is shown that the dominant flavonoids in the studied samples are quercetin, chlorogenic and benzoic acids. At the same time, a higher content of flavonoids is observed in cranberries collected in the Tomsk region. However, the total amount of anthocyanidins is higher in cranberries collected in the Chelyabinsk region. It is hypothesized that the differences in composition are due to climatic conditions of growth.

Keywords: cowberry, antioxidant properties, flavonoids, anthocyanidins

УДК 664.76.03: 664.641.1

Федорович И.В., Янова М.А.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНОВЫХ ТЕКСТУРАТАХ ПРИ ХРАНЕНИИ

Исследованы образцы текстуратов из зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) по содержанию белка. Выявлена тенденция увеличения данного показателя в процессе хранения в сравнении с контролем. Установлено, что для пшеничного и ячменного текстуратов при 12-ти месячном сроке хранения вариантом упаковки, обеспечивающим наилучшее сохранение белка, является полипропиленовый мешок, для овсяного текстурата – пакет дой-пак зип-лок металлизированный, при 18-ти месячном сроке хранения единого лучшего варианта упаковки, обеспечивающего сохранение белка, одинакового для всех рассматриваемых зерновых текстуратов не выявлено.

Ключевые слова: зерновой текстурат, текстурированная мука, хранение, виды упаковок, содержание белка.

Создание и внедрение новых технологических решений в области производства и переработки, а также хранения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия является одним из основных направлений государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности, обеспечивающим граждан пищевой продукцией требуемого качества и безопасности [1]. Все это возможно также и за счет поиска и создания новых видов пищевых продуктов и технологии. Примером такой технологии, направленной на изготовление новых форм белковых продуктов, является термопластическая экструзия, характеризующаяся достаточно высокой производительностью и появившаяся во второй половине 20 века. Она позволила получить

не только кормовые, но и пищевые текстураты с модифицированной структурой пищевых волокон [2,3]. Следует отметить, что источниками белка для производства новых пищевых продуктов могут быть достаточно разнообразны. Это могут быть различные виды зернобобовых и крупяных культур, семян, овощей, орехов, продукты переработки фруктов и ягод, отходы производства зерновых, молочной и др. промышленности и т.д. [4].

Текстураты, произведенные из различного вида сырья, например, из зернового или бобового, как правило, направлены на частичную замену другого, т.е. определенной доли в другом сырье [2]. Они обладают определёнными заданными свойствами и целевым составом, что обеспечивает их широкое применение, в частности, в хлебопечении и кондитерской отрасли [5,6,7]. Примером служит использование текстурированной муки, полученной экструзионными методами обработки зерна, с целью обогащения пищевыми волокнами [8,9,10]. Например, текстурированная (экструзионная) мука, изготовленная из натурального сырья (рис, гречка, овес, ячмень, горох и др.), добавляется как в тесто, так и может входить в состав многокомпонентной смеси. Целесообразность ее использования обуславливается рядом экономических и качественных показателей, таких как сокращение длительности производственного цикла, повышение пищевой ценности, увеличение длительности хранения продуктов и поддержания микробиологической стабильности.

Научные работы отечественных исследователей, касающиеся текстурированных продуктов, имеют довольно разнообразную направленность: совершенствование технологии мясорастительных текстуратов; разработка и научное обоснование способа производства пищевых текстуратов в самом экструдере, аспектов применения экструдатов зернового сырья в технологии профилактических пищевых продуктов; технологии текстурированного соевого концентрата различного ассортимента, белково-минерального и белково-углеводного текстуратов; разработка концептуальных подходов к созданию рецептур, технологий производства и оценки качества мучных кондитерских и хлебобулочных изделий; реализация технологии новых видов продуктов на основе экструзионного способа обработки различного вида сырья [2,4,11-19].

Исследование вопроса о влиянии различных видов упаковочных материалов на сохранность зерновых текстуратов остается открытым для изучения, что определяет его актуальность.

Цель исследования – определить изменение содержание белка в зерновых текстуратах при хранении в различных видах упаковки.

Задачи исследования: проанализировать изменение содержание белка в процессе хранения зерновых текстуратов в сравнении с контрольными образцами; определить тенденции изменения содержания белка в зерновых текстуратах в зависимости от вида упаковки.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлись пшеничный, ячменный и овсяный текстураты. Образцы текстуратов были получены из зерна различных культур (пшеница, ячмень, овес), отобранных на предприятиях АПК Красноярского края. Зерноповергалось обработке на экструдере зерновом марки ЭК – 100 и последующим измельчением экструдата на мельнице пальцевой. Определение содержания белка (%) у контрольного образца и у текстуратов, после 12 и 18 месяцев хранения, проводили в научно-исследовательском испытательном центре ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ по ГОСТ 10846-91.

Результаты исследования по изменению содержания белка в процессе хранения представлены на рисунке 1.

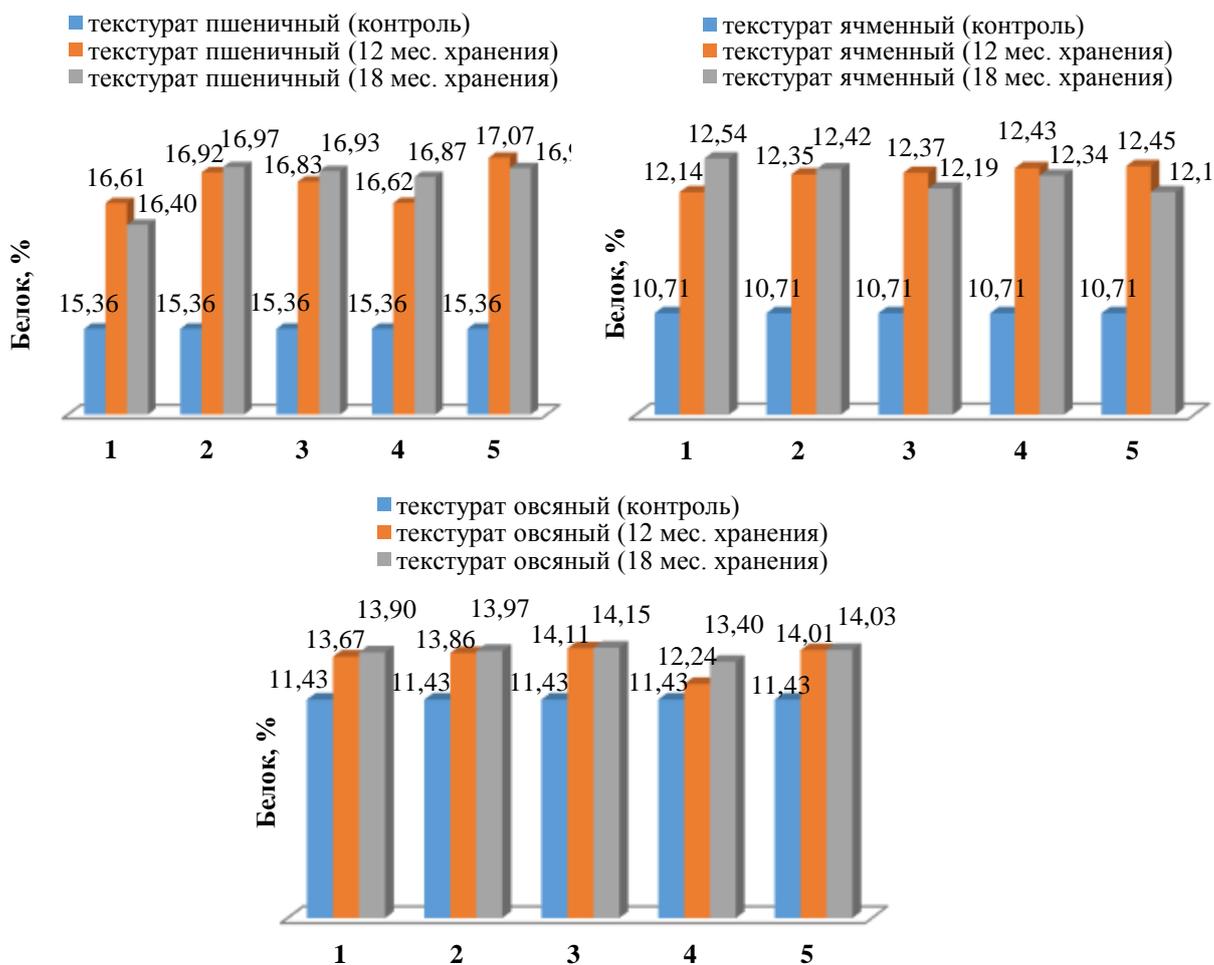


Рисунок 1 – Содержание белка (%) в зерновых текстуратах в зависимости от вида упаковки при хранении

(1 – бумажный пакет; 2 – полиэтиленовый пакет; 3 – пакет дой-пак зип-лок металлизированный; 4 – вакуумная упаковка в полиэтиленовом пакете; 5 – полипропиленовый мешок)

Проведенный анализ данных изменения содержания белка в зависимости от вида упаковки и срока хранения показывает следующее:

содержание белка в процессе хранения во всех исследуемых образцах увеличилось по сравнению с контролем;

максимальная разница содержания белка в исследуемых образцах по сравнению с контролем при 12-ти месячном сроке хранения зафиксирована для образцов пшеничного и ячменного текстуратов при хранении в полипропиленовом мешке (разница с контролем составляет 1,71 и 1,75 соответственно), для овсяного текстурата – при хранении в пакете дой-пак зип-лок металлизированном (больше контроля на 2,68); при 18-ти месячном сроке хранения – по вариантам упаковки нет единообразия (содержание белка пшеничного текстурата колеблется в пределах от 16,4 % до 16,97 %, для ячменного – от 12,14 % до 12,54 %, для овсяного – от 13,40 % до 14,15 %);

минимальная разница содержания белка в исследуемых образцах по сравнению с контролем при 12-ти месячном сроке хранения зафиксирована для пшеничного и ячменного текстуратов при хранении в бумажном пакете (разница с контролем составляет 1,26 и 1,44 соответственно), для овсяного текстурата – в вакуумной упаковке в полиэтиленовом пакете (больше контроля на 0,81); при 18-ти месячном сроке хранения – по вариантам упаковки нет единообразия (для пшеничного текстурата наименьшая разница с контролем составляет 1,04 при хранении в бумажном пакете, для ячменного – 1,44 при хранении в полипропиленовом мешке, для овсяного – 1,97 при хранении в вакуумной упаковке в полиэтиленовом пакете).

Из представленных данных видно, что ячменный текстурат имеет более низкое содержание белка по сравнению с текстуратами других зерновых культур, то есть он уступает пшеничному и овсяному по данному показателю. Следует отметить, что в зерне ячменя и овса, и в текстуратах из них показатель содержания белка более низкий по сравнению с пшеницей. Все указанные различия можно отнести к видовой особенности сырья рассматриваемых культур.

В связи с тем, что основная направленность физических и биохимических процессов в исследуемых образцах та же, что и в соответствующем сырье, можно сделать вывод, что химический состав текстурированной муки, включая и белок, в процессе хранения находятся в непрерывной взаимосвязи и взаимодействии, что могло повлечь за собой их изменения в содержании, это подтверждают полученных данных. Так как исследуемые образцы являются продуктами, полученными из зернового сырья, для них возможны естественные процессы, обусловленные и регулируемые ферментами, входящими в состав зерна, а также следует учитывать кратковременность воздействия высокой температуры и давления в процессе экструзии зерна. Незначительное увеличение содержание белка в исследуемых образцах в процессе хранения, могло быть связано с уменьшением доли углеводов, расходуемых на дыхание.

Выводы. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что для пшеничного и ячменного текстуратов при 12-ти месячном сроке хранения вариантом упаковки, обеспечивающим наилучшее сохранение белка, является полипропиленовый мешок, для овсяного текстурата – пакет дой-пак зип-лок металлизированный. Проведенные исследования показали, что вид упаковки имеет значение для обеспечения целей длительного хранения рассматриваемого вида продовольственного сырья. Использование различных видов упаковок, различная продолжительность хранения сырья, а также многофакторность процесса хранения обуславливают актуальность направления исследования по изучению динамики различных качественных показателей, определяющих качество текстуратов, во времени в зависимости от условий и продолжительности хранения.

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/ (дата обращения 22.10.2022).
2. Алферников, Олег Юрьевич Совершенствование технологии пищевых текстуратов, получаемых способом термопластической экструзии : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.01, 05.18.04 / Алферников Олег Юрьевич; [Место защиты: Кубан. гос. технол. ун-т]. - Краснодар, 2010. - 24 с.
3. Биотехнология рационального использования гидробиотнов: учебник / под. ред. О.Я. Мязеновой. – СПб: Издательство «Лань», 2022. – 416 с.
4. Глухов, Максим Алексеевич Разработка и научное обоснование способа производства пищевых текстуратов в экструдере с динамической матрицей : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.12, 05.18.01 / Глухов Максим Алексеевич; [Место защиты: Воронеж. гос. технол. акад.]. - Воронеж, 2008. - 20 с.
5. Сидоренко, Т.А. Исследование влияния свойств экструдированного сырья на технологию мучных кондитерских изделий / Т.А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2010. – № 4. – С. 974.
6. Функциональное питание: учебное пособие / составители Э.Э. Сафровнова, А.А. Быченкова, Е.П. Линич. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 256 с.
7. Янова, М.А. Экструзионная обработка зерна ячменя и овса для получения муки и мучных кондитерских, хлебобулочных изделий / М.А. Янова, Т.С. Иванова: Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 115 с.
8. Держапольская, Ю.И. Научные основы технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие / Ю.И. Держапольская, Е.И. Решетник ; Дальневост. гос. аграр. ун-т. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ. – 2014. – 173 с.
9. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие для вузов / Ю.Ф. Мишанин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 720 с.

10. Урубков, С.А. Разработка диетических экструдированных поликомпонентных продуктов со льном / С.А. Урубков, А.А. Королёв, И.С. Коптяева, Л.Я. Корнева // Ползуновский вестник. – 2018. – № 4. – С. 84-88.
11. Балуян, Хачатур Александрович. Разработка технологий экструзионных и хлебобулочных изделий с применением экстракта гарцинии камбоджийской : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.01 / Балуян Хачатур Александрович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т пищевых пр-в (МГУПП)]. - Москва, 2017. - 25 с.
12. Иванова, Татьяна Сергеевна Разработка технологии экструдирования зерна ячменя и овса для получения муки и мучных кондитерских, хлебобулочных изделий : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.01 / Иванова Татьяна Сергеевна; [Место защиты: Краснояр. гос. аграр. ун-т]. - Красноярск, 2013. - 16 с.
13. Карпов, Владимир Георгиевич Разработка технологии новых видов крахмалопродуктов экструзионным способом : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.18.05 / ВНИИ крахмалопродуктов. - Москва, 2000. - 48 с.
14. Коржов, Игорь Васильевич Разработка технологии растительных текстуратов для использования в производстве пищевых продуктов : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.01, 05.18.04 / Коржов Игорь Васильевич; [Место защиты: Краснояр. гос. аграр. ун-т]. - Красноярск, 2014. - 19 с.
15. Мартиросян, Владимир Викторович Научные и практические аспекты применения экструдатов зернового сырья в технологии профилактических пищевых продуктов : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.18.01 / Мартиросян Владимир Викторович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т технологий и управления им. К.Г. Разумовского]. - Москва, 2013. - 50 с.
16. Рензьева, Тамара Владимировна Научное обоснование, разработка и оценка качества мучных кондитерских и хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки масличных культур Сибирского региона : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.18.15 / Рензьева Тамара Владимировна; [Место защиты: Кемер. технол. ин-т пищевой пром.]. - Кемерово, 2009. - 46 с.
17. Скрипникова, Татьяна Петровна Обоснование и разработка технологии текстурированного соевого концентрата и кулинарной продукции на его основе : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.15 / Дальневост. гос. акад. экономики и упр. - Владивосток, 2004. - 25 с.
18. Татаренков, Евгений Анатольевич Научное обеспечение процесса производства экструдированных текстуратов методом динамического формования : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.12, 05.18.01 / Татаренков Евгений Анатольевич; [Место защиты: Воронеж. гос. технол. акад.]. - Воронеж, 2011. - 19 с.
19. Янова, Марина Анатольевна Научно-практическое обоснование и разработка инновационных технологий получения и применения текстурированных зерновых продуктов : автореферат дис. ... доктора технических наук : 05.18.01 / Янова Марина Анатольевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»]. - Краснодар, 2022. - 47 с.

Fedorovich I. V., Yanova M. A.
CHANGES IN PROTEIN CONTENT
IN TEXTURED FLOUR DURING STORAGE

The texture structure of grain crops (wheat, barley, oats) was studied in terms of protein content. A trend was found to increase this value during storage in anticipation with control. It has been established that for wheat and barley texture, with a 12-month shelf life, food packaging, we guarantee the best preservation of protein, is a polypropylene bag, for oat texture - a metallized doy-pack zip-lock package, with a 18-month shelf life the most the preferred texture of the Pack, the preservation of protein retention, the same for all edible cereal textures, has not been identified.

Keywords: grain texturate, textured flour, storage, types of packaging, protein content.

УДК 633.31/.37

Филиппова А.С., Жаркова С.В., Белокурченко Н.С.
ПРОИЗВОДСТВО ФАСОЛИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ

В статье рассматриваются современные проблемы распространения возделывания фасоли на зерно в Алтайском крае среди хозяйств всех категорий, анализ посевных площадей и урожайности фасоли среди зернобобовых в 2017-2022 годах, а также приводятся факторы влияющие ее урожайность.

Ключевые слова: фасоль, зернобобовые, урожайность, валовый сбор, возделывание, посевная площадь, сорт.

Фасоль обыкновенная в группе зернобобовых культур занимает одно из важных мест. В семенах фасоли содержится до 20-40 % белка, который хорошо переваривается и легко усваивается организмом. Кроме белка в семенах фасоли, содержатся витамины, клетчатка, углеводы, жиры и кислоты [1]. Она отличный предшественник для многих сельскохозяйственных культур. Благодаря тому, что обладает симбиотической активностью, повышает плодородие почвы. Растения усваивают азот из воздуха, накапливают и обогащают им почву, за счет развитой корневой системы разрыхляют ее, способствует накоплению гумуса, что благоприятно сказывается на урожайности последующих культур [2].

В последние годы интерес к фасоли в нашей стране возрос. Но по популярности среди зернобобовых, возделываемых в хозяйствах края она уступает гороху, сое и люпину, опережая только чечевицу. Согласно статистике Росстата в Алтайском крае посевная площадь фасоли в 2021 году составила 49 га [3]. Для удовлетворения спроса потребителей этого явно не достаточно. Сдерживает развитие производства фасоли в промышленном производстве и на приусадебных участках в крае отсутствие адаптированных к условиям произрастания сортов, недостаточно отработанная агротехника и технология производства, сравнительно небольшое разнообразие допущенных к возделыванию сортов и низкий ассортимент семян в магазинах.

В настоящее время в Госреестр РФ внесен 31 сорт фасоли обыкновенной. Данные сорта районированы и предлагаются для возделывания, на территории России [4]. Сорт фасоли обыкновенной алтайской селекции, включенный в Госреестр на 2022 год – Сиреневая (ФГБНУ ФАНЦА, 2000) [4].

В сравнении со злаковыми, урожайность фасоли намного ниже, так средняя урожайность пшеницы в России 2,7-3 т/га, а фасоли 1,2-1,7 т/га [6]. Это один из главных факторов сдерживающих выращивание фасоли в хозяйствах всех категорий. Однако потенциальная урожайность фасоли может быть намного выше и достигать 6 т/га, если неукоснительно следовать технологии возделывания фасоли, эффективно и вовремя бороться с сорняками в посевах, соблюдать агротехнику, использовать ризоторфин и удобрения. Для фермеров это и сложно и затратно, поэтому вполне естественно, что они отдадут предпочтение более простым в возделывании зерновым.

Но не только низкая урожайность является сдерживаемым фактором в популярности фасоли среди фермеров, так медленный рост растений в начале вегетационного периода способствуют засорению полей сорняками. Также на одном и том же поле зернобобовые можно сеять не раньше, чем через 4-5 лет, так как практически все из них не совместимы друг с другом как предшественники. Урожайность зависит, не только от агротехники, но и от погодных условий – кратковременные заморозки губительны для посевов (рис. 1).

Весной 2022 года тонна фасоли стоила от 50 тыс руб, а в розницу от 150 руб.кг. В этот же период тонна пшеницы, в зависимости от класса, стоила 15-25 тыс.руб [7]. Значительная разница, что вполне компенсирует низкую урожайность фасоли. Весной цены на зернобобовые выше, чем после сбора урожая, поэтому после уборки урожай необходимо подготовить к хранению, просушить в зерносушилках до 15%-й влажности.



Рисунок 1 - Всходы фасоли, побитые кратковременными заморозками в июне 2022 г в Кытмановском районе Алтайского края

Посевные площади и валовый сбор зернобобовых культур (в том числе фасоли на зерно) в хозяйствах всех категорий в Алтайском крае по данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Посевные площади и валовый сбор урожая сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в Алтайском крае 2017-2021 гг

Год	Культура	Посевная площадь, га	Площадь уборки, га	Фактический сбор урожая со всей площади, центнеров			
				в первоначально оприходованном весе	в весе после доработки	с 1 га	
						Посевной площади	Убранной площади
2017	Зернобобовые культуры – всего	182016	174577	2590935	2383676	13,1	13,7
	фасоль	76	51	755	672	8,9	13,3
2018	Зернобобовые культуры – всего	183527	178085	2668014	2497424	13,6	14,0
	фасоль	75	75	543	509	6,8	6,8
2019	Зернобобовые культуры – всего	139504	138441	2282020	20163967	15,5	15,6
	фасоль	52	52	702	630	12,1	12,1
2020	Зернобобовые культуры – всего	159131	157206	2117422	2009860	12,6	12,8
	фасоль	66	51	725	661	10,1	13,1
2021	Зернобобовые культуры – всего	185821	185304	3540429	3350534	18,0	18,1
	фасоль	49	49	465	435	8,9	8,9

Менее 1 % занимают посевы фасоли в Алтайском крае от всех посевных площадей зернобобовых культур в 2017 – 2021 гг. И их доля в разрезе 5 лет снижается (см. рис. 2).

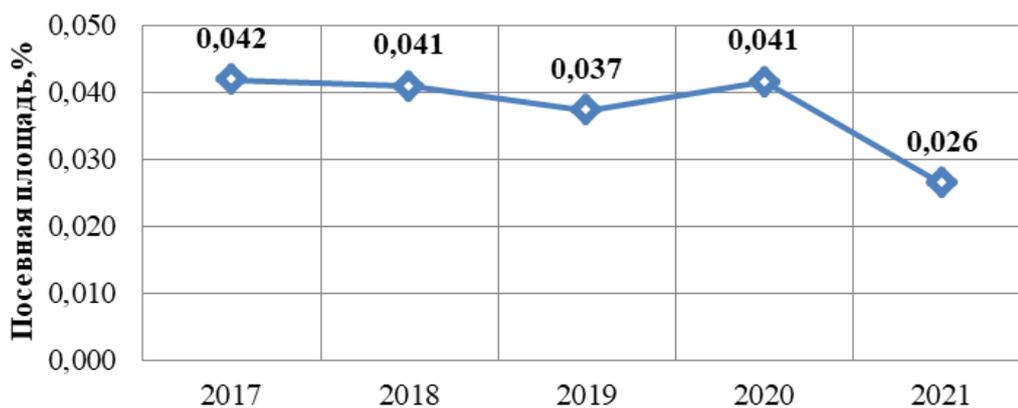


Рисунок 2 - Доля посевных площадей фасоли в общих посевах зернобобовых культур в Алтайском крае, за 2017-2021 гг

Урожайность фасоли, полученная в 2017 – 2021 гг в Алтайском крае в хозяйствах всех категорий представлена на рисунке 3.

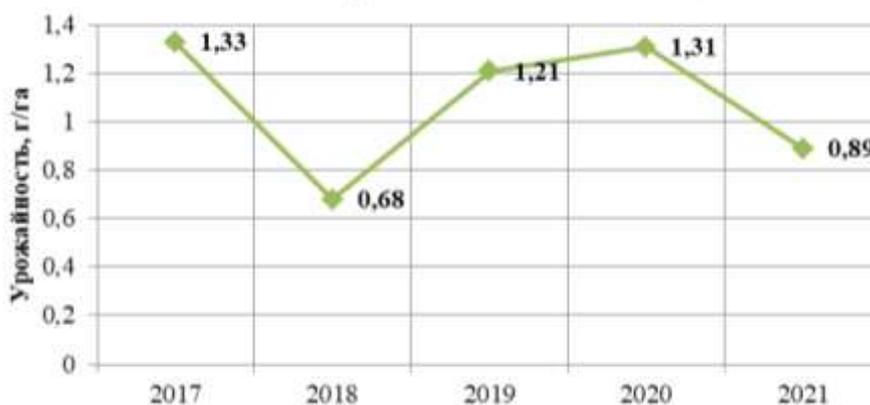


Рисунок 3 - Урожайность фасоли в хозяйствах всех категорий по Алтайскому краю за 2017 - 2022 гг

Средняя урожайность фасоли в Алтайском крае с 1 га за 5 лет – 1,08 т/га.

Фасоль обыкновенная – теплолюбивое растение и относится к растениям короткого дня. Семена прорастают при температуре 10 °С, а всходы появляются, когда почва прогреется до 12-13 °С. Для полноценной вегетации необходима температура 20-25 °С. Как уже было написано выше, она плохо переносит возвратные холода и заморозки, однако встречаются сорта, которые начинают прорастать при температуре на 2-3 °С ниже обычной и выдерживают кратковременные единичные заморозки до -2 °С. Разделяют скороспелые (вегетационный период до 70 дней), среднеспелые (71-95 дней), и позднеспелые сорта (более 95 дней). Наиболее перспективными для выращивания в Алтайском крае являются скороспелые и среднеспелые сорта [1].

Получение высоких урожаев возможно при возделывании фасоли на плодородных структурных уплотняющихся почвах и чистых от сорняков полях. Лучшие предшественники для нее – пар, озимые культуры и сахарная свекла. Она хороший предшественник кукурузы, яровой пшеницы, и др. зерновых культур. Урожаи зерновых, после фасоли выше на 20-30 %, чем после зерновых предшественников, что тоже экономически эффективно [2].

Фасоль – относительно слабый азотфиксатор и удовлетворяет обычно не более 50% потребности в азоте за счет симбиотической фиксации его из атмосферы. Значительную часть азота она использует из почвы и удобрений, внесение достаточно высоких (45-90 кг/га) доз азота под эту культуру дает положительный эффект [2].

Размещение фасоли на окультуренных почвах после удобренных предшественников при содержании доступных форм фосфора и калия более 15 мг на 100 г почвы, гумуса не менее 4,5% обеспечивает получение урожайности зерна 20 ц/га и более без внесения удобрений [2].

Фасоль обычно не полегает, не растрескивается, при созревании сбрасывает листья. Ее убирают прямым комбайнированием в фазе полной спелости при влажности семян 18-20%. В этом случае исключается дробление зерна. Нередко нижние стручки на растениях фасоли расположены низко (8-10 см). Поэтому уборку необходимо проводить на низком срезе (7-8 см). Для этого поверхность поля должна быть выровненной. Используют комбайн с жаткой, переоборудованной на низкий срез.

Зависимость урожайности, от применения различных видов технологии возделывания, рассчитанная ФГНУ «Росинформагротех» представлена в таблице 2 [2].

Таблица 2 - Зависимость урожайности, от технологии возделывания фасоли обыкновенной

Технология	Урожайность, т/га
Стандартная (без применения гербицидов)	1,75
Общепринятая (сплошное внесение гербицидов)	1,65
Рядковая (без применения гербицидов)	1,80
Рядковая (полосное внесение 1/3 дозы гербицидов)	1,90

Урожайность зависит от технологии возделывания. Так наибольшая урожайность выявлена при рядковой технологии возделывания с полосным внесением 1/3 дозы гербицидов. – 1.9 т.га (табл.2).

На учебно-опытном поле Алтайского ГАУ в 2022 году нами был заложен опыт, в ходе которого были получены данные по урожайности фасоли в зависимости от сорта (табл. 3). При выращивании не применялись гербициды и пестициды, не вносился ризоторфин.

Таблица 3 - Урожайность фасоли обыкновенной, в зависимости от сорта, полученная в Приобской зоне Алтайского края в 2022 году

Сорт	Год включения в реестр*	Оригинатор*	Урожайность, т/га
Физкультурница	2021	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	0,74
Омская Юбилейная	2019	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	0,99
Лукерья	2015	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	1,16
Оливковая	2015	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	0,51
Омичка	2019	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	0,86
Бусинка	2003	ГНУ Западно-Сибирская овощная опытная станция	1,37
Сиреневая	2000	ФГБНУ «Федеральный алтайский научный центр агробиотехнологий»	1,56
Зебра	2022	ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П.А. Столыпина»	1,44
Нерусса	1991	ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»	0,43

* по данным Государственного реестра селекционных достижений [4].

Наибольшую урожайность показал сорт «Сиреневая» алтайской селекции – 1,56 т/га. На втором месте сорт «Зебра» – 1,44 т/га и на третьем месте по урожайности сорт «Бусинка» – 1,37 га.

Так в исследовании симбиотической активности Казыдуб Н.Г., Маракаева Т.В, Золкин Д.А., Епачинцев М.В. выявили зависимость урожайности от уровня азотофиксирующей способности растений. Чем выше симбиотическая активность сорта, тем выше потенциальная урожайность [5]. Следовательно, для создания оптимальных условий симбиотической фиксации обязательным элементом системы удобрений фасоли должна быть инокуляция семян активными штаммами клубеньковых бактерий (например, ризоторфином), особенно в районах, где она является редко возделываемой культурой [2].

Один из главных факторов сдерживающих выращивание фасоли в хозяйствах всех категорий в Алтайском крае – это низкая урожайность фасоли в сравнении со злаковыми, а также зависимость урожайности от погодных условий, сорта, севооборота, агротехнических приемов и технологии возделывания.

Менее 1 % (от 0,026-0,042 %) занимают посевы фасоли в Алтайском крае от всех посевных площадей зернобобовых культур в 2017 – 2021 гг. И их доля в разрезе 5 лет снижается.

Урожайность фасоли в Алтайском крае в разрезе 5 лет в общей тенденции снижается, средняя урожайность с 1 га за 5 лет – 1,08 т/га.

Урожайность фасоли зависит от различных факторов, в числе которых выбор районированных сортов, адаптированных к условиям Алтайского края, соблюдение технологии возделывания фасоли, применение гербицидов и удобрений, соблюдение агротехники, проведение предпосевной обработки семян ризоторфином.

Список литературы

1. Частная селекция полевых культур: Учебник / Под ред. В. В. Пыльнева. — СПб.: Издательство «Лань», 2022. — 544 с
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства фасоли: метод. реком. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010 – 36 с.
3. Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай [Электронный ресурс]: – URL: <https://akstat.gks.ru/>. (дата обращения 18.10.2022);
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 719 с.
5. Казыдуб, Т.В. Маракаева, Д.А. Золкин, М.В. Епачинцев. Оценка клубенькообразующей способности образцов зернобобовых культур в условиях Южной лесостепи Западной Сибири. Вестник Омского государственного аграрного университета – 2015 г. №1 с. 23-27
6. Выращивание фасоли: почему фермеры не «ставят» на бобовые. ASM-AGRO. [Электронный ресурс]: – URL: <https://asm-agro.ru/articles/vyrashchivanie-fasoli-pochemu-fermery-ne-stavyat-na-bobovye/>. (дата обращения 18.10.2022);
7. Российский агропромышленный сервер. Торговая площадка. [Электронный ресурс]: – URL: <https://agroservers.ru>.

Filippova A.S., Zharkova S.V., Belokurenko N.S. BEANS PRODUCTION IN ALTAI KRAI: DEVELOPMENT TRENDS AND DETERMINING FACTORS

The article discusses the current problems of spreading the cultivation of beans for grain in the Altai Territory among farms of all categories, an analysis of the sown area and the yield of beans among legumes in 2017-2022, as well as the factors affecting its yield.

Keywords: beans, legumes, productivity, gross harvest, cultivation, sown area, variety.

УДК 664.6/.7

Цыбикова Г.Ц., Хамханова Д.Н., Шарапова С.М. ЗЕРНОВЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Свойства зерновых продуктов питания в значительной мере определяются технологиями их переработки. Совершенствование производства крупяных изделий, хлеба необходимо для повышения функциональных свойств, уменьшения и потери полезных компонентов. Показано, что

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~

инновационная технология производства крупы и муки из ячменя позволяет сохранить в процессе переработки полезные для организма человека вещества. В процессе переработки крупяные продукты и хлеб обогащаются резистентным крахмалом.

Ключевые слова: зерно, продукты, мука, минеральный состав, технология, клетчатка, пектины.

Сохранение здоровья и увеличение продолжительности жизни человека продолжает оставаться одной из самых важных и актуальных задач. Большое значение в решении этой проблемы отводится вопросам питания, качеству и функциональным свойствам пищевых продуктов [1].

Удельный вес зерновых продуктов, обладающих широким спектром функциональных свойств, в рационе населения страны высокий, поэтому создание продуктов с улучшенными характеристиками является актуальной задачей обеспечения здорового питания.

Исследования. Возможности инновационного наполнения традиционной технологии производства, проведенные нами, показали высокую эффективность влаготепловой обработки цельного зерна ячменя в крупу и муку, новой технологии производства хлеба с низким гликемическим индексом.

Определение содержания макро и микроэлементов проводили атомно-абсорбционным методом в воздушно-ацетиленовом пламени на спектрофотометре Solaar M6 (Thermo Electroh Co, США), ртути и селена – с использованием ртутно-гидридной приставки к спектрофотометру VP-100. Содержание амилозы оценивали спектрофотометрическим методом [2]. Для оценки качества зерновых продуктов питания были также использованы стандартные методы анализа. Установлено, что мука «Новая» и крупа «Новинка» отличаются высокими органолептическими свойствами, имеют приятный вкус и аромат. Исследования зольности ячменной муки «Новая» показали, что она содержит на (0,6-0,7) % больше минеральных веществ, чем традиционная мука, зольность которой составила 1,90 %. Были проведены сравнительные исследования минерального состава муки и крупы, полученных по традиционной и инновационной технологии переработки. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Минеральный состав, на 100 г продукта.

Минеральные элементы	Традиционная технология		Инновационная технология	
	Перловая крупа	Мука ячменная	Крупа «Новинка»	Мука «Новая»
Зольность, %	0,75	1,70	1,95	2,57
Макроэлементы, мг				
К	17,2	15,7	45,2	21,3
Ca	5,8	9,8	19,0	11,9
Mg	9,2	4,4	14,0	8,2
Na	10,0	23,0	28,0	30,1
Микроэлементы, мг				
Fe	1,8	6,0	6,4	8,9
Cu	2,8	1,1	1,3	1,2
Ni	2,0	0,6	1,2	0,3
Zn	9,2	1,8	6,7	7,5
Cr	-	0,9	5,5	0,9
Hg	Н/о	-	0,01	0,02
Pb	0,2	0,2	0,3	0,2
As	0,2	0,2	0,2	0,2

Полученные данные показывают, что инновационная технология производства крупы и муки из ячменя позволяет сохранить в процессе переработки минеральные вещества, многие из которых являются важными для организма человека. Так железо является основным структурным компонентом гемоглобина крови и гемосодержащих

ферментов: каталазы, пероксидазы и цитохромоксидазы - главных катализаторов окислительно-восстановительных процессов. Дисбаланс этого элемента приводит к развитию тяжелых анемий и других заболеваний крови. Установлено более высокое содержание в муке «Новая» и крупе «Новинка» кальция, магния, железа натрия и калия. Данный элемент сохранился в крупе в количестве 6,4 мг/кг, а в муке «Новая» содержание железа составило 8,9 мг, что превышает его содержание в перловой крупе в 3,6 раза. Наряду с железом для окислительно-восстановительных процессов, происходящих в любом живом организме, как известно, участвует медь. Медь является компонентом многих ферментов и белков, участвующих в окислительно-восстановительных процессах. Таким образом, можно заключить, что инновационный способ производства из цельного зерна муки и крупы с влаготепловой обработкой (ВТО) значительно повышает биологическую ценность продукта и способствует сохранению микро- и макроэлементов. Исследования по оценке качества ячменной муки «Новая» на содержание клетчатки и пектиновых веществ, имеющих важное значение, показали существенные отличия. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание клетчатки и пектиновых веществ в ячменной муке по сравнению с ячменной мукой по традиционной технологии.

Содержание, % на сухое качество	Ячменная мука по традиционной технологии	Ячменная мука «Новая»
Клетчатка	0,35	1,32
Пектиновые вещества	0,28	0,61

Содержание клетчатки и пектиновых веществ в ячменной муке «Новой» значительно выше, чем их содержание в ячменной муке по традиционной технологии. Это объясняется тем, что при производстве муки по традиционной технологии удаляются оболочки и периферийные слои эндосперма, являющиеся источником клетчатки и пектиновых веществ, при производстве ячменной муки «Новая» эти процессы исключены.

Поскольку клетчатка и пектиновые вещества необходимы организму человека для нормального пищеварения, недостаток клетчатки в диете способствует развитию ожирения, желчнокаменной болезни, сердечно-сосудистых и других заболеваний, следует, что полученная ячменная мука может применяться в диетическом питании и является ценным продуктом.

Следует отметить, что новая технология переработки ячменя влияет на содержание амилозы крахмала. Изменения влажности и продолжительности обработки зерна в сочетании с тепловой обработкой обусловили увеличение содержания амилозы на (40-50) процентов и тем самым повысили резистентность крахмала муки и крупы. Как известно, физиологическая роль резистентного крахмала заключается в снижении уровня сахара после пищевой гипергликемии, уровня холестерина в крови и способствует более раннему появлению чувства насыщения. Высоким содержанием амилозы также отличается новый хлеб из пшеничной сортовой муки.

Разработанная нами технология позволила повысить содержание амилозы в хлебе на (40-45) процентов по сравнению с контролем. Повышение резистентности крахмала хлеба позволило на основе результатов клинической апробации в условиях терапевтического отделения Республиканского эндокринологического центра РКБ им. Семашко г. Улан-Удэ сделать следующие выводы.

Данной пищевой продукт - пшеничный хлеб из муки 1 сорта обладает высокими вкусовыми качествами. Способствует снижению уровня холестерина в крови. Может использоваться в диетотерапии больных ожирением. Обладает низким гликемическим индексом и поэтому, может быть рекомендован в составе диетотерапии больных сахарным диабетом. Также известно, что резистентный крахмал ведет себя как пищевые волокна, обеспечивая рост полезных бактерий и профилактику онкологических заболеваний.

Разработанные технологии производства муки, крупы и хлеба успешно апробированы в условиях производства.

Список литературы

1. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии. /Под. ред. А.А. Кочетковой. - М.: ДеЛи принт, 2009. -288с
2. Попов М.П., Шаненко Е.Ф. Метод определения декстринов и амилозы при одновременном присутствии их в растворе. - СПб.: Улучшители качества пищевых продуктов. - М.: МТИПП, 1977.

Tsybikova G.Ts., Khamkhanova D.N., Sharapova S.M. GRAIN FOOD WITH IMPROVED CHARACTERISTICS

The properties of grain food products are largely determined by the technologies of their processing. Improving the production of cereal products, bread is necessary to increase the functional properties, reduce and lose useful components. It is shown that the innovative technology for the production of cereals and flour from barley makes it possible to preserve substances useful for the human body during processing. During processing, cereals and bread are enriched with resistant starch.

Key words: grain, products, flour, mineral composition, technology, fiber, pectins.

УДК 658.64

Цырендоржиева С.В., Андреева М.В., Иванова Е.А. ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВСГУТУ

В работе изучены организация и особенности питания студентов в условиях обучения во Восточно-Сибирском государственном университете технологий и управления (ВСГУТУ). В социальных сетях проведено онлайн одномоментное поперечное исследование питания 207 студентов ВСГУТУ в возрасте от 17 до 32 лет. Использована анкета собственной разработки, анализ данных которой выявил, что полноценную горячую пищу (первое, второе блюда) более половины студентов (57%) принимают 1 раз в день, около трети (29%) – 2 раза, 5% – 3 раза и 1% опрошенных студентов – 4 раза в день и более 10% студентов не принимают горячую пищу (питаются сухомятку). В анкетах в 42% случаях студенты отметили, что питаются дома (завтрак, ужин), в 32% случаях – на предприятиях общественного питания (обед) и 36% – в столовых ВСГУТУ (обед).

Ключевые слова: питание, организация, оценка, студенты, анкета, блюда

В университете услугу питания оказывает МИП «ЭкоКухня». Филиалы малого инновационного предприятия находятся в учебных корпусах, поэтому режим питания студентов зависит от звонкового расписания занятий и ограничен во времени.

Здоровье студента – важнейшая основа его будущего. Организация рационального питания обучающихся во время обучения в вузе является одним из наиболее важных факторов поддержания их здоровья и эффективности обучения. Изучение отношения студентов к вопросу питания – важное направление в формировании у молодежи ценностных ориентаций к сохранению собственного здоровья за счет оптимального питания, развитию самосознания у студентов в области здорового питания, повышении качества жизни и учебы студентов, а также снижении количества алиментарно-зависимых болезней среди молодежи.

По результатам анкетирования 83% опрошенных студентов оценивают свое питание как изменившееся после поступления во ВСГУТУ, причем полностью – 38%, частично – 45%. Изменений в питании не отметили 17% студентов. Наиболее распространенным было изменение режима питания (отмечено в 43% ответов). Более четверти ответов (27%) касалось изменения состава продуктов питания, около 18% студентов отметили изменение количества принимаемой пищи и 9% – неблагоприятные условия приготовления пищи. Нарушение режима питания имеют 86% студентов.

Основными нарушениями являются нерегулярность питания и сокращение кратности приема пищи. Среди студентов с нерациональным режимом питания преобладают те, кто осуществляет прием пищи 1 раз (48%) и 2 раза (45%) в день. 6% студентов ответили, что ни разу не принимают пищу (видимо, имея в виду, что прием пищи происходит только вечером или ночью).

Рациональный режим питания выявлен только у 14%: 2/3 из числа студентов с рациональным приемом пищи делают это 3 раза в день, 1/3 – 4 раза и более.

Анализ данных анкеты выявил, что полноценную горячую пищу (первое, второе блюда) более половины студентов (57%) принимают 1 раз в день, около трети (29%) – 2 раза, 5% – 3 раза и 1% опрошенных студентов – 4 раза в день и более 10% студентов не принимают горячую пищу (питаются сухомятку). В анкетах в 42% случаях студенты отметили, что питаются дома (завтрак, ужин), в 32% случаях – на предприятиях общественного питания (обед) и 36% – в столовых ВСГУТУ (обед).

Что касается оценки условий приготовления пищи в общежитии, следует отметить, студенты дали наиболее критичную оценку условий приготовления и приема пищи в общежитии – они лидируют в негативной оценке условий, занимают последнее место в удовлетворительной оценке и предпоследнее – в позитивной оценке условий приготовления пищи в общежитии.

Большинство (86%) студентов справедливо полагают, что завтрак необходим. 180 чел. дали ответы, где они завтракают, причем некоторые указали несколько возможных мест приема завтрака. Однако 17% ответов свидетельствуют о полном отказе от завтрака или временном отсутствии завтрака, связанным с отсутствием времени на завтрак.

На вопрос о месте обеда ответили 182 чел. Студенты указали несколько возможных мест обеда в зависимости от ситуации, определяемой расписанием, достаточным периодом времени, а для некоторых (для тех, кто совмещает обучение в ВСГУТУ и работу) и рабочим расписанием.

На вопрос о месте ужина ответили 177 чел. Число мест ужина студента значительно меньше в силу тенденции приема ужина по месту проживания. Не ужинают 5% опрошенных. Большинство студентов (42%) ужинает дома или в общежитии (40%). 8% ужинают в других заведениях общественного питания.

На основе результатов анализа ответов студентов по поводу мест приема пищи в течение дня студентов ВСГУТУ распределились следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 - Места приема пищи студентов ВСГУТУ

Место приема пищи	Число ответивших студентов		
	Завтрак (180)	Обед (182)	Ужин (177)
В общежитии	61 (34%)	44 (24%)	70 (40%)
В столовых ВСГУТУ	13 (7%)	66 (36%)	4 (2%)
В других заведениях общепита	11 (6%)	58 (32%)	15 (8%)
Дома	76 (42%)	6 (3%)	74 (42%)
Не едят	31 (17%)	20 (11%)	9 (5%)

По результатам анкетирования (рис.1) основная проблема в питании студентов за период обучения во ВСГУТУ, указанная в 40% ответов, связана с неправильной организацией учебного процесса и как следствие – дефицитом времени для приема пищи в течение дня; по 15% ответов студентов приходится на высокие цены на продукты питания и некачественную пищу; 11% – на невкусную пищу.

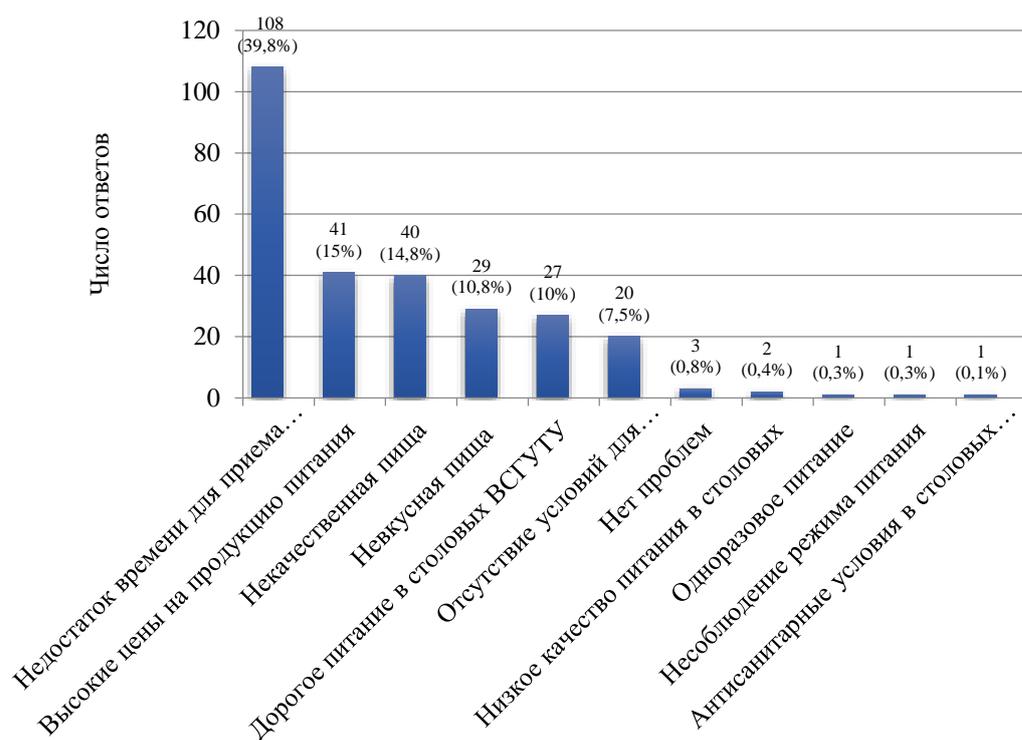


Рисунок 1 - Число и удельный вес проблем, связанных с организацией питания студентов ВСГУТУ

Другие проблемы малочисленны. К ним отнесены низкое качество пищи в столовых ВСГУТУ, однообразное питание, несоблюдение режима питания и антисанитарные условия в столовых университета.

Большинство опрошенных студентов (82%) позитивно оценили питание в столовых ВСГУТУ, из них около половины (52%) оценили как удовлетворительно, 27% – как хорошо, 3% – как отлично, плохую оценку питания в столовых университета дали 17% опрошенных студентов. Выявленные в ответах студентов недостатки питания в столовых ВСГУТУ включают некачественную пищу (33%), невкусную пищу (30%), небольшой выбор салатов (10%), небольшой выбор мясных и рыбных блюд (6,5%), однообразие пищи (6%), высокие цены (5%), отсутствие национальных блюд (4,5%), остывшая еда (2%) (табл. 2).

Таблица 2 - Оценка недостатков питания в столовых ВСГУТУ

Недостатки питания в столовых ВСГУТУ	Число выборов ответов, %	Удельный вес, %
Некачественная пища	96	33
Невкусная пища	88	30
Небольшой выбор салатов	30	10
Небольшой выбор мясных и рыбных блюд	19	6,5
Однообразие	16	6
Высокие цены	14	5
Отсутствуют национальные блюда	13	4,5
Не питаюсь в столовых	9	3
Остывшая еда	6	2

Следует отметить, что суммарно недостатки, касающиеся небольшого выбора определенных блюд (причем, чрезвычайно важных с точки зрения полноценного питания, например, овощные салаты, мясные и рыбные блюда) и вкусового разнообразия пищи, составляют более 26%. Прибавив к этому процент замечаний в форме ответа «невкусная пища» (30%), получим, что более половины замечаний касается вкусового однообразия

пищи. Кроме того, почти 5% студентов считают, что цены в столовых ВСГУТУ слишком высокие, особенно учитывая перечисленные выше недостатки.

Предложения студентов об улучшении питания столовых университета и включении новых блюд в ассортимент распределились следующим образом, приведенным на рис. 2.

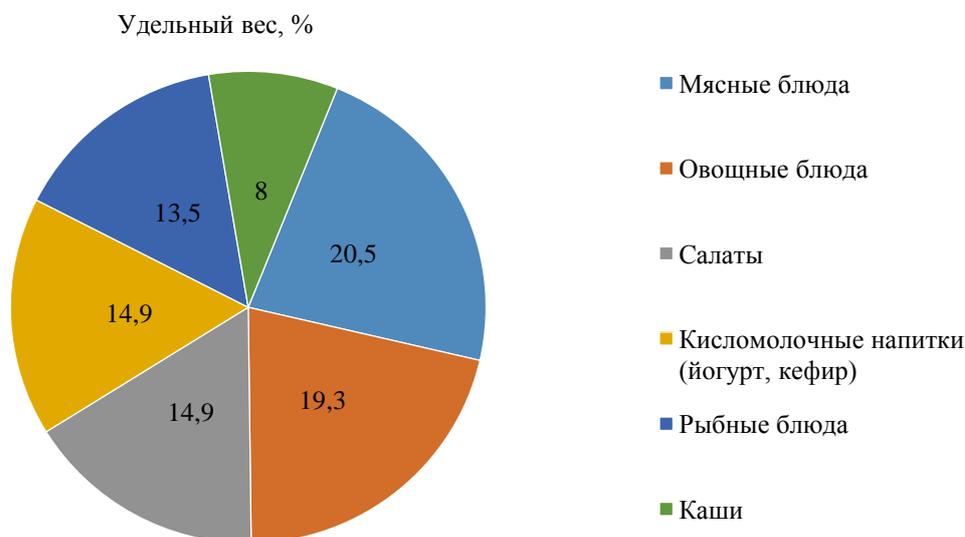


Рисунок 2 - Предложения об изменении ассортимента блюд в столовых ВСГУТУ

Наиболее значимые предложения касаются мясных и овощных блюд (по 20% на каждый вид блюд), салатов, рыбных блюд и кисломолочных продуктов (по 14% на каждый вид блюд), каш и соков (по 8% на каждый вид блюд). Другие предложения (1%) включили изменения ассортимента сладких блюд, супов, напитков и введение национальных блюд.

Результаты анкетирования показали, что диетические блюда (продукты) покупают в столовых ВСГУТУ только 12% студентов, треть студентов (30%) не знает о наличии диетических блюд в ассортименте столовых университета, а более половины (51%) знают, но никогда не покупают этот вид блюд (среди знающих о диетпитании они составляют 74%) (рис. 3).

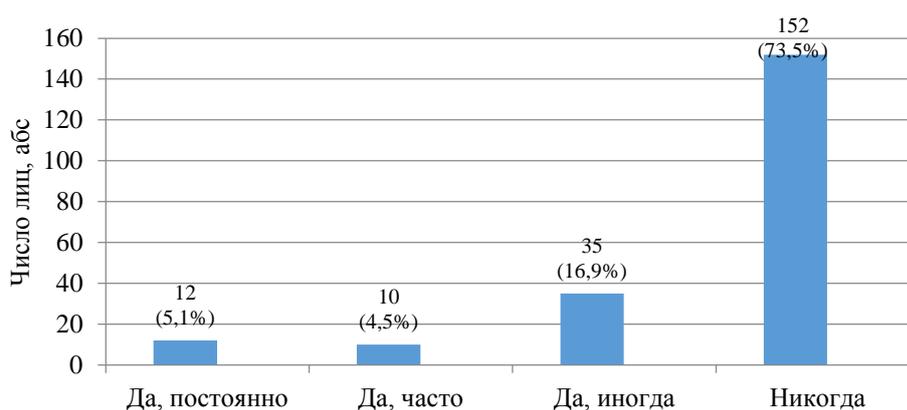


Рисунок 3 - Частота покупки диетических блюд в столовых ВСГУТУ

Предложения студентов по улучшению их питания представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Предложения по улучшению питания студентов

Предложения	Частота	Валидный %
Ликвидировать очереди	2	1,0
Увеличить ассортимент горячих блюд	10	0,5
Улучшить качество пищи	57	28,5
Больше питаться	1	0,5
Все устраивает, но выделять время для питания	2	1,0
Материальная поддержка	66	33,0
Ввести должности диетолога и гастроэнтеролога в студ. поликлинике	49	24,5
Ввести блюда национальной кухни	1	0,5
Затрудняюсь ответить	10	5,0
Организовать информацию и просвещение по вопросам питания	2	1,0
Меньше есть жареного и сладкого	2	1,0
Раздельное питание	2	1,0
Создать условия для приготовления пищи в общежитии	5	2,5
Итого	200	100,0

Санитарное и эстетическое состояние столовых ВСГУТУ положительно оценили 79% опрошенных студентов: 60% студентов дали удовлетворительную оценку, 19% – хорошую. Плохое состояние выбрано 21% студентов. Качество обслуживания персоналом столовых ВСГУТУ позитивно оценили 87% студентов: 55% студентов дали удовлетворительную оценку, 32% – отметили хорошее обслуживание, плохое качество обслуживания было указано в 13% ответов студентов.

Среди мер организации питания студентов во ВСГУТУ студенты указывают на необходимость улучшения организации питания в столовых (67%) и условий для приготовления пищи в общежитиях ВСГУТУ (28%), организации времени для приема пищи в обеденное время (5%).

Среди мер общего характера 78% студентов указали на оказание материальной помощи для питания студентов, 22% – нуждаются в «разъяснительной информации», т.е. в санитарном просвещении по вопросам рационального питания.

Исходя из проведенного анализа, касающихся организации питания студентов ВСГУТУ напрашиваются следующие выводы:

1. При обучении во ВСГУТУ у 83% студентов изменилось питание, в первую очередь за счет изменения режима питания и состава продуктов питания.

2. Выявлено нарушение режима питания у 86% опрошенных студентов. Более половины (57%) получают полноценное горячее питание только 1 раз в день, а около 10% – не получают вовсе (питаются в сухомятку). Среди тех, кто отказывается от приема пищи, 51% приходится на время завтрака, 34% – обеда и 15% ужина.

3. Около половины студентов отметили, что питаются дома и около четверти – в других заведениях общепита. В столовых ВСГУТУ постоянно питаются 15%. Завтракают и ужинают студенты в основном по месту проживания, обедают в столовых ВСГУТУ (36%) и других заведениях общепита (32%).

4. Более половины (57%) оценивают условия приготовления и приема пищи в общежитии как удовлетворительные и более четверти (26%) – как плохие. Хорошими их считают 16%.

5. Около половины (52%) оценили питание в столовых ВСГУТУ как удовлетворительное, 27% – хорошее, 3,5% – отличное, плохое – 17%. Санитарное и эстетическое состояние столовых 60% оценили как удовлетворительное, 19% – как хорошее, 21% – как плохое. Обслуживание персоналом столовых ВСГУТУ считают удовлетворительным 55% студентов, хорошим – 32%, плохим – только 13%.

6. В столовой ВСГУТУ отмечены недостатки: низкое качество пищи (33%), невкусная пища (30%), небольшой выбор салатов (10%). Особые замечания сделаны относительно качества и вкуса первых блюд (29%), вторых (23%) и салатов (25%).

Студенты полагают, что необходимо расширить ассортимент и улучшить качество мясных и овощных блюд, салатов, рыбных блюд и кисломолочных напитков.

7. Диетические блюда покупают в столовых ВСГУТУ только 12% студентов, треть студентов (30%) не знает о наличии диетических блюд в ассортименте столовых университета, а более половины (51%) знают, но 74% из них никогда не покупают этот вид блюд.

8. Среди мер организации питания студентов во ВСГУТУ первое место, по мнению студентов, занимает организация питания в столовых (67%), второе – организация условий для приготовления пищи в общежитиях ВСГУТУ (28%), третье – организация времени для приема пищи в обеденное время (5%). Кроме того, четверть студентов предлагают ввести должность диетолога и гастроэнтеролога в поликлинике ВСГУУ.

9. Результаты проведенного исследования указывают на необходимость проведения санитарно-просветительной работы со студентами по проблеме рационального и диетического питания и здорового образа жизни, которая может быть реализована различными путями (индивидуальными и коллективными беседами со студентами, лекциями по выбору, памятками и другой наглядной литературой, организацией круглых столов со студентами по вопросам рационального питания).

Tsyrendorzhieva S.V., Andreeva M.V., Ivanova E.A.
ASSESSMENT OF THE ORGANIZATION AND QUALITY OF NUTRITION OF STUDENTS OF THE ESSU

The paper studies the organization and nutritional characteristics of students in the conditions of study at the East Siberian State University of Technology and Management (ESGUTU). An online cross-sectional study of the nutrition of 207 ESSUTU students aged 17 to 32 was conducted on social networks. A questionnaire of our own design was used, the analysis of the data of which revealed that more than half of the students (57%) take full-fledged hot food (first, second courses) once a day, about a third (29%) - 2 times, 5% - 3 times and 1 % of the students surveyed - 4 times a day and more than 10% of the students do not take hot food (they eat dry food). In the questionnaires, in 42% of cases, students noted that they eat at home (breakfast, dinner), in 32% of cases - at catering establishments (lunch) and 36% - in canteens of ESSUTU (lunch).

Keywords: nutrition, organization, assessment, students, questionnaire, dishes

УДК 338.439.4:664.955.2

Чебанов И.М., Дубровская И.А., Калманович С.А.
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНАЛОГА РЫБНОЙ ИКРЫ

Предложен способ получения аналога рыбной икры с добавлением в рецептуру в качестве белкового компонента овариальной жидкости (икорный золь), полученную при производстве черной икры осетровых рыб в условиях осетровых хозяйств Краснодарского края. Приведена биологическая и физиологическая ценность овариальной жидкости. Показано, что введение в рецептуру аналога рыбной икры овариальной жидкости позволяет получить продукт, который по своим органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует качеству природной икры осетровых рыб, а также имеет более длительный срок хранения благодаря обработке путем электролиза в анодной зоне. Полученные результаты позволяют расширить ассортимент кулинарной продукции.

Ключевые слова: функциональные ингредиенты, икорный золь, биологическая ценность, микронутриенты, аналог рыбной икры.

Рост стоимости натуральной, особенно органической пищи, ограниченность ресурсов для ее воспроизводства на фоне кризиса в экономике большинства стран мира привели к распространению пищевых продуктов с пониженной потребительной стоимостью, среди которых особое место занимают аналоги, заменители и имитации натуральных продуктов питания [1].

~ XIX Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество», 2022 г ~
~ 558 ~

Также предпосылками для этого служит мировая тенденция существенного снижения продуктивности и запасов реликтовых пород рыб, связанная с влиянием антропогенных факторов, ухудшением экологической ситуации, что приводит к снижению биопродуктивности этих семейств рыб [2].

Отмеченные предпосылки, а также проблемы безопасности, производства, дефицита и высокой стоимости натуральной черной икры стали объективной причиной практически полного исчезновения этой продукции из розничной торговой сети и ассортимента кулинарной продукции предприятий ресторанного хозяйства, что предопределяет актуальность данных исследований.

Таким образом, целью исследований является создание аналога рыбной икры с максимальным приближением к натуральной черной икре по соответствующим органолептическим и структурно-механическим характеристикам, технологическим свойствам, качеству, показателям безопасности, стабильности при хранении.

Основным функциональным компонентом создаваемого аналога рыбной икры является икорный золь, получаемый при производстве черной икры осетровых рыб в условиях осетровых хозяйств Краснодарского края. При прижизненном получении черной икры содержание овариальной жидкости (икорный золь) находится в пределах от 15 % до 20 % от массы икры [3]. В настоящее время в Краснодарском крае активно развивается технология прижизненного получения черной икры из осетровых рыб в искусственных условиях. Уникальностью этого региона является воспроизводство и выращивание практически всех осетровых: русского осетра, белуги, стерляди, севрюги и шипа.

Икорный золь всех видов осетровых характеризуется содержанием сухих веществ от 0,6 % до 1,7 %, плотностью от 1,004 до 1,007 г/см³, золы от 0,5 % до 0,8 %, высоким содержанием белка в пересчете на сухое вещество от 40 % до 45 %, низким содержанием жира, не более 0,15 % [4].

Кроме того, в икорном золе содержатся витамины группы В и витамин С, а также макро- и микроэлементы [4]. В известных способах получения аналогов рыбной икры часто используют икорный золь осетровых рыб, полученный вместе с икрой прижизненным способом, представляющий собой коллоидный раствор, который подвергают сушке. Однако, при нагревании органические вещества группы аминокислот и витамин В1 разрушаются и теряют свою активность [4].

Также, применение крупяного наполнителя для создания формы продукта, близкого к капсуле, не дает возможность придать продукту природных свойств.

В разрабатываемой рецептуре готовят исходную смесь для формирования зерен икры, которая включает жировую смесь, белоксодержащий компонент, водную фазу и водный раствор красителя. Для приготовления эмульсии из жировой смеси и водной фазы их нагревают до температуры 65-78 °С, эмульгирование осуществляют при перемешивании в течение 20 мин с последующим охлаждением до температуры 40 ± 2 °С. Водная фаза содержит структурообразователь, сухой яичный желток и консерванты. В качестве жировой фазы используется рыбий жир и растительное масло, а в качестве белоксодержащего компонента используется предварительно обработанный путем электролиза в анодной зоне икорный золь. Подготовка таким образом икорного золя позволяет его полностью обезжирить и увеличить его время хранения и хранение продуктов, производимых на его основе.

Следующим этапом является смешивание полученных зерен с эмульсией, содержащей остальные рецептурные компоненты. Далее осуществляют выдержку зерен при температуре от 2°С до 4°С в течение 10ч.

Таким образом, использование овариальной жидкости в качестве белоксодержащего сырья при производстве аналога рыбной икры позволяет получать продукт по вкусовым и органолептическим свойствам схожий с природной икрой осетровых рыб.

Также, разработанный аналог рыбной икры, полученный с применением овариальной жидкости, обработанной в анодной зоне позволяет обеспечить

микробиологические показатели качества продукта, соответствующие требованиям ТР ТС 040/2016.

Список литературы

1. Кулев Д.Х. Концепция развития отечественного производства пищевых микроингредиентов/Д.Х. Кулев, Т.А. Никифорова//Молочная промышленность.-2014.-№11.С.34-37
2. Никифорова Т.А. Подготовка проекта Программы развития производства микроингредиентов в РФ на 2015-2025гг./Т.А. Никифорова, Д.Х. Кулев, А.П. Нечаев, П.А. Семенова// Пищевая промышленность.2015.-№3.-С.9-11
3. Биологически активные вещества вторичного сырья осетровых рыб / М. В. Сытова, Е. Н. Харенко, Е. Н. Аитова, В. Н. Герасимов // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2014. – № 3(57). – С. 50-52.
4. Патент № 2779316 С1 Российская Федерация, МПК А23L 17/30. Способ получения аналога рыбной икры : № 2021127845 : заявл. 22.09.2021 : опубл. 06.09.2022 / И. М. Чебанов, В. Е. Тарасов, С. А. Калманович; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет"

Chebanov I.M., Dubrovskaya I.A., Kalmanovich S.A. TECHNOLOGY FOR OBTAINING AN ANALOGUE OF FISH CAVIAR

A method is proposed for obtaining an analog of fish caviar with the addition of ovarian fluid (caviar sol) as a protein component in the formulation, obtained in the production of sturgeon black caviar in the conditions of sturgeon farms in the Krasnodar Territory. The biological and physiological value of the ovarian fluid is given. It has been shown that the introduction of ovarian liquid into the formulation of the analogue of fish caviar makes it possible to obtain a product that, in terms of its organoleptic, physicochemical and microbiological parameters, corresponds to the quality of natural sturgeon caviar, and also has a longer shelf life due to processing by electrolysis in the anode zone. The obtained results allow to expand the range of culinary products.

Keywords: functional ingredients, caviar sol, biological value, micronutrients, analogue of fish caviar.

УДК 635.21:632.935.49

Чуликова Н.С., Малюга А.А., Близнюк У.А., Борщegovская П.Ю., Зубрицкая Я.В., Юров Д.С., Черняев А.П. ПРЕДПОСАДОЧНАЯ РАДИАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ КАК МЕТОД ПОДАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РИЗОКТОНИОЗА КАРТОФЕЛЯ

С распространением использования радиационной обработки в сфере сельского хозяйства в России на первый план выходит вопрос определения эффективных доз обработки различных культур. В данной работе семенной картофель, зараженный ризоктониозом, обрабатывался ускоренными электронами с энергией 1 МэВ с целью исследования влияния ионизирующего излучения на рост и состояние микрофлоры урожая картофеля. В результате исследования был получен наиболее эффективный для обработки диапазон доз, лежащий в значениях от 28 до 35 Гр, предпосадочная обработка в котором приводит к подавлению склероциальных форм ризоктониоза на более чем 20 %, снижая при этом урожайность культуры менее чем на 30 %.

Ключевые слова: радиационная обработка, ионизирующее излучение, картофель.

Последние несколько лет в России ведётся активное внедрение применения ионизирующего излучения в сельском хозяйстве. Благодаря своей универсальности радиационная обработка применяется для селекции и предпосевной обработки растений, продления сроков хранения полученного урожая и борьбы с вредными микроорганизмами. Оказываемое на организмы влияние – стимулирующее или ингибирующее – зависит от полученной ими дозы излучения. Таким образом, важным становится подбор оптимального для обработки культуры диапазона доз [1, 2].

Целью данной работы было исследование влияния обработки различными дозами ионизирующего излучения семенного картофеля на фенологию, урожайность и микробиологическое состояние картофеля нового урожая.

В качестве источника излучения использовали линейный ускоритель электронов непрерывного типа действия УЭЛР-1-25-Т001 с максимальной энергией электронов 1 МэВ. Для обработки образцы картофеля в количестве 8 штук выкладывались на пластину из дюралюминия размерами 35 см x 5,2 см. Расстояние от пластины до выхода пучка составило 12 см. В целях расчета дозы, поглощенной образцами, а также контроля равномерности распределения дозы в объёме клубней при их двустороннем облучении проводилось компьютерное моделирование с использованием инструментария GEANT 4. На основе данных моделирования была построена трёхмерная карта дозового распределения, согласно которой облучение клубней картофеля электронами с энергией 1 МэВ было поверхностным – глубина проникновения электронов не превышала 5 мм.

Для проведения исследования роста и фенологии семенной картофель сорта Лина с естественным заражением грибом *Rhizoctonia Solani* подвергался воздействию ионизирующего излучения в дозах 20, 40, 100, 150, 200, 500, 1000, 2000 и 3000 Гр.

В ходе эксперимента клубни были высажены на опытном поле СибНИИЗиХ СФНЦА РАН. Изучалась фенология культуры, распространённость форм ризоктониоза, а также продуктивность растений картофеля после проведения обработки ускоренными электронами семенного материала в различных дозах.

В результате исследования роста и фитосанитарного состояния обработанного ускоренными электронами картофеля были получены зависимости урожайности культуры в целом и её средней по весу фракции в силу её востребованности на рынке, а также степень распространённости склероциальной формы ризоктониоза на клубнях нового урожая от дозы предпосадочной обработки картофеля. Было отмечено увеличение урожайности средней фракции на 7 % при облучении в дозе 20 Гр, после чего с увеличением дозы оба показателя урожайности убывали. Облучение в дозе 40 Гр снизило общую урожайность и урожайность средней фракции на 54 % и 22 % соответственно. Последующее увеличение дозы снижало оба показателя урожайности более чем на 65 %. Обработка семенного картофеля в дозе выше 200 Гр полностью ингибировала рост культуры (рис. 1а). Анализ микробиологического состояния показал уменьшение распространённости склероциальной формы ризоктониоза на картофеле нового урожая с увеличением дозы излучения (рис. 1б). С учётом погрешности определения обработка в дозе 20 Гр позволила снизить распространённость ризоктониоза на величину до 10 %, а в дозе 40 Гр – до 50 %. Воздействие ионизирующего излучения в дозе 150 Гр полностью ингибировало развитие указанной формы заболевания на культуре.

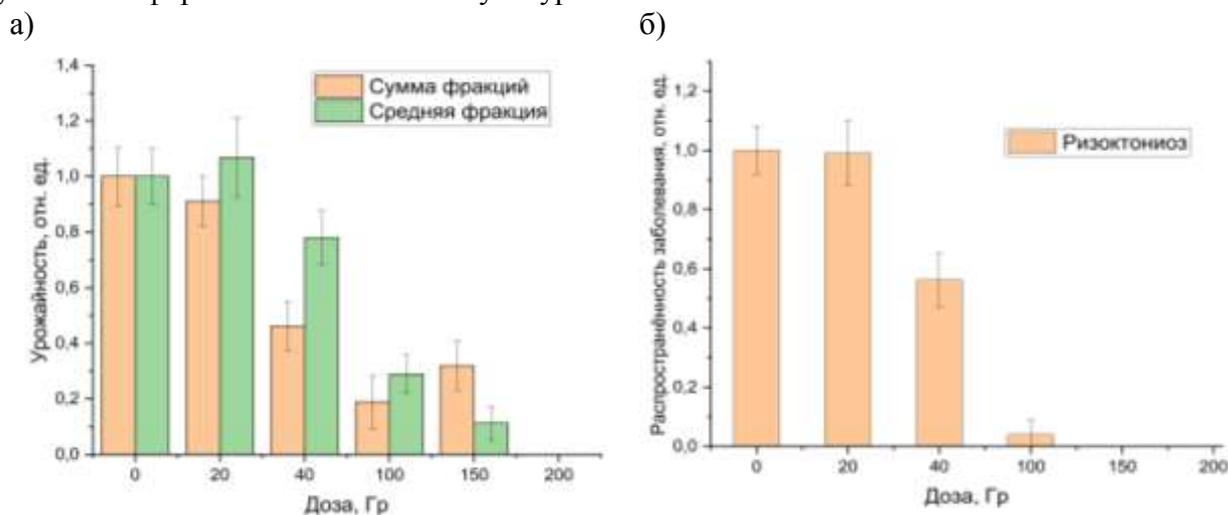


Рисунок 1 - Гистограммы дозовой зависимости а) урожайности культуры картофеля; б) распространённости заболевания на культуре

Из полученных результатов, нижняя граница эффективного для обработки картофеля диапазона доз, при которой заболевание на культуре подавляется на не менее чем 20 % составила 28 ± 2 Гр. Верхняя граница, при которой подавление урожайности не превышает 30 % составила 35 ± 3 Гр. Таким образом диапазон обработки данной культуры лежит в значениях доз от 28 до 35 Гр.

Согласно исследованиям других авторов, обработка семенного материала в малых дозах способна стимулировать рост культур. Так, облучение гамма-излучением арахиса в дозе 100 Гр способно повысить его урожайность на 14%. Для гороха стимулирующие скорость роста дозы рентгеновского излучения лежат в диапазоне 5-10 Гр [3,4]. Увеличение скорости роста снижает вероятность заражения культур патогенами из почвы за счёт сокращения времени пребывания ростков в ней. Интерес в данной ситуации представляет дальнейшее изучение стимулирующего эффекта облучения ускоренными электронами при обработке семенного картофеля в дозах до 20 Гр.

Список литературы

1. Akhila P.P., Sunooj K.V., Aaliya, B. et al. Application of electromagnetic radiations for decontamination of fungi and mycotoxins in food products: A comprehensive review // Trends in Food Science and Technology. – 2021. – 114. – PP. 399-409.
2. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: журнал / Г.В. Козьмин [и др.] – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015. – 400 с.
3. L. Tshilenge-Lukanda, A. Kalonji-Mbuyi, K. C. Nkongolo and R. Kizungu, "Effect of Gamma Irradiation on Morpho-Agronomic Characteristics of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.)," American Journal of Plant Sciences, Vol. 4 No. 11, 2013, pp. 2186-2192.
4. Смолина, Д.М. Влияние рентгеновского излучения на семена растений в / Д.М. Смолина // Материалы всероссийского научного форума студентов с международным участием «Студенческая наука – 2019». – 2020. – Том 2 – С. 263.

**Chulikova N.S., Malyuga A.A., Bliznyuk U.A., Chernyaev A.P.,
Borschegovskaya P.Yu., Zubritskaya Ya.V., Yurov D.S.
PRE-PLANT IRRADIATION OF POTATOES AS A METHOD FOR SUPPRESSING
THE GROWTH OF RHIZOCTONIA ON POTATOES**

*With the spread of radiation treatment in agriculture in the Russian Federation, the question of determining effective doses of treatment for various crops has become a priority. In this work, seed potatoes infected with *Rhizoctonia Solani* were treated with accelerated electrons with an energy of 1 MeV to study the influence of ionizing radiation on the growth and state of the potato crop microflora. In the result of the study, the most effective range of doses lying in values of 28 to 35 Gy was obtained, pre-plant treatment in which leads to suppression of sclerotial forms of *Rhizoctonia* by more than 20%, while reducing crop yield by less than 30%.*

Keywords: irradiation, ionizing radiation, potatoes.

УДК 631.51/ 633.11

**Шабалин Р.А., Прохорова Л.Н., Богданов К.В.
ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ПЕРЕЗИМОВКУ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Изучено влияние традиционной, минимальной и нулевой агротехнологий на перезимовку растений озимой пшеницы. Результаты проведенных исследований свидетельствовали о наименьшем (3,2 %) количестве погибших культурных растений на варианте с нулевой обработкой почвы, по сравнению с минимальной и традиционной технологиями, где данные значения были выше на 1,9 и 3,0 % соответственно. Следовательно, нулевая технология создает благоприятные предпосылки для формирования потенциально высокого урожая.

Ключевые слова: агротехнология, перезимовка, озимая пшеница, сорт, сохранность, растение, традиционная, минимальная, нулевая технология.

Выбор оптимальной агротехнологии для возделывания той или иной культуры по-прежнему остается одной из актуальных проблем для современного земледелия. В Чувашской Республике все большее количество сельхозтоваропроизводителей отказывается от традиционных способов обработки почвы в пользу минимальной и нулевой [1-9].

В земледелии республики наиболее рентабельной и высокопродуктивной является озимая пшеница. Однако, ее урожайность во многом зависит от агрометеорологических условий и технологии обработки почвы, которые оказывают непосредственное влияние на рост и развитие культурных растений. В то же время площади под озимыми зерновыми культурами в Волго-Вятском регионе непрерывно увеличиваются. Их возделывание обусловлено более высокой урожайностью по сравнению с яровыми зерновыми культурами и лучшей ценностью как предшественника в севообороте, а также отличной возможностью снизить объем весенних полевых работ в хозяйстве [12-14].

Цель исследования – изучить влияние агротехнологии на перезимовку растений озимой пшеницы.

Опыты проводили в 2020-2022 годах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с невысоким содержанием гумуса и повышенного содержания подвижного фосфора и обменного калия, реакция почвенного раствора слабокислая. Объектами исследования явились сорта озимой пшеницы Московская 39 и Мироновская 808, которые возделывались после ячменя по традиционной, минимальной и «нулевой» технологии.

При традиционной технологии осуществляли зяблевую вспашку ПЛН-5-35 с боронованием БЗСТ-1,0, предпосевную культивацию КБМ-10,8 и посев СЗ-3,6; при минимальной технологии перед посевом посевным комплексом «Cultibar» проводилась культивация блочно-модульным культиватором КБМ-10,8; при no-till технологии применяли «прямой» посев комбинированным посевным агрегатом «Cultibar». Норма высева семян на всех вариантах составила 180 кг/га, при посеве внесли удобрений в количестве N₁₅P₂₀K₂₀. Наблюдение и учет всех экспериментальных данных выполняли согласно методике опытного дела [11].

Сев озимой пшеницы проводили в первых числах сентября и уже к концу месяца на всех вариантах опыта массовые всходы начинали фазу раннего кущения. В третьей декаде октября вегетация культурных растений прекращалась. Посевы уходили в зиму в хорошем состоянии, средне раскустившимися, в фазе третьего листа. Коэффициент кустистости составлял 2,2-2,4.

Благоприятные агрометеорологические условия способствовали хорошей перезимовке растений озимой пшеницы на всех вариантах опыта (см. табл.). При использовании нулевой технологии ежегодно было выявлено лучшее состояние посевов, по сравнению с традиционной и минимальной технологиями. На данном варианте установлена наименьшая (3,2 %) гибель растений озимой пшеницы. Значение данного показателя на вариантах с минимальной и традиционной обработкой почвы увеличивалось на 1,9 и 3,0 % соответственно.

Таблица – Влияние агротехнологии на состояние посевов озимой пшеницы

Агротехнология	Состояние посевов, %	Годы исследования		
		2020	2021	2022
Традиционная	Хорошее	30,2	36,9	45,3
	Удовлетворительное	66,0	60,7	53,5
	Плохое	3,8	2,4	1,2
Минимальная	Хорошее	31,3	37,5	46,0
	Удовлетворительное	65,2	60,5	53,0
	Плохое	3,5	2,0	1,0
Нулевая	Хорошее	34,5	39,9	48,1
	Удовлетворительное	62,7	58,9	51,2
	Плохое	2,8	1,2	0,7

Таким образом, применение нулевой технологии способствует увеличению сохранности растений озимой пшеницы, создавая благоприятные предпосылки для формирования максимальной урожайности данной культуры в агроклиматических условиях Чувашской Республики.

Список литературы

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова, А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.
2. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3-7.
3. Волков, А.И. Подбор культуры для возделывания после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2022. – С. 6-8.
4. Волков, А. Получение дешевого кормового зерна кукурузы / А. Волков, Л. Прохорова, В. Селюнин // Комбикорма. – 2021. – № 7-8. – С. 57-59.
5. Волков, А.И. Продуктивность дерново-подзолистых почв при их окультуривании / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, М.В. Сивандаев // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК. – Солонное Займище. – 2018. – С. 275-279.
6. Волков, А.И. Прямой посев после сахарной свеклы / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, К.В. Богданов // Сахарная свекла. – 2022. – № 3. – С. 31-33.
7. Волков, А.И. Теоретическое обоснование внедрения no-till / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. – Солонное Займище. – 2020. – С. 322-326.
8. Волков, А.И. Эффективность нулевой обработки почвы в полевом севообороте / А.И. Волков, Н.А. Кириллов // Сахарная свекла. – 2018. – № 9. – С. 34-37.
9. Волков, А.И. No-till в биоагроценозах: актуальность, технические средства и перспективы внедрения / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова. – Йошкар-Ола: ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2020. – 152 с.
10. Волков, А.И. No-till технология при возделывании ячменя / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Д.А. Иванов // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 3-6.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 321 с.
12. Прохорова, Л.Н. Качество ячменного зерна / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов, 2021. – С. 81-84.
13. Прохорова, Л.Н. Передовой опыт применения no-till в севооборотах / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, А.С. Степанов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. – Солонное Займище, 2021. – С. 588-591.
14. Рекомендации по проведению весенних полевых работ в 2022 году. – Чебоксары: Казенное унитарное предприятие Чувашской Республики «Агро-Инновации», 2022. – 68 с.

Shabalin R.A., Prohorova L.N., Bogdanov K.V. INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES ON OVERWINTERING OF WINTER WHEAT

The influence of traditional, minimum and zero agricultural technologies on the overwintering of winter wheat plants was studied. The results of the studies carried out indicated the smallest (3.2%) number of dead cultivated plants in the variant with no tillage, compared with the minimum and traditional technologies, where these values were higher by 1.9 and 3.0%, respectively. Consequently, no-till technology creates favorable conditions for the formation of a potentially high yield.

Keywords: *agrotechnology, overwintering, winter wheat, variety, safety, plant, traditional, minimum, no-till technology.*

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00078

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-016-00078

Шаншарова Д.А., Абдраимова Д.Б., Амангельды А.
**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД
В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА**

Перспективность поиска новых видов сырья обусловлена необходимостью удовлетворения возрастающего спроса населения в высококачественных продуктах, расширения ассортимента изделий. Одним из направлений повышения качества и пищевой ценности хлебных изделий является использование для их выработки элитных сортов ягод. Рекомендуется для тестоприготовления вносить 10-12 % обогатительной добавки, приготовленной при равных соотношениях из яблочного порошка, порошка черной смородины, порошка груши и облепихи. Диетические свойства изделий при этом повышаются. В опытных образцах изделий по сравнению с контролем увеличивался объем хлеба на 2,9%, пористость - на 1-1,5 %.

Ключевые слова биологическая ценность, мука пшеничная, пшеничный хлеб, обогатительная добавка.

В последние годы, в связи с необходимостью деятельности хлебопекарных предприятий с высокими технико-экономическими показателями, в ряде стран ведутся работы по созданию составной муки, получаемой смешиванием различных продуктов переработки зерновых, бобовых, плодово-ягодных культур, количество и соотношение которых варьируется в зависимости от целевого назначения конечного продукта. Так называемая композитная или смешанная мука наряду с традиционными видами хлебопекарной пшеничной и ржаной муки может включать муку и помольные продукты из зерна крупяных, бобовых, масличных и плодово-ягодных культур, а также витамины, микроэлементы, пищевые волокна и другие компоненты [1-3].

На основе композитных смесей целевого назначения возможно производство широкого ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: хлеба из пшеничной муки и смеси ее с ржаной, хлеба пониженной калорийности, профилактического назначения, сдобных изделий (круассанов, бриоши), пончиков, блинов и пирожков с различными видами начинок и т.д. (5-6)

Проведены исследования в Московском Государственном университете пищевых технологий под руководством профессора Л.И. Пучковой по разработке лечебно-диетических изделий с применением таких пищевых добавок из морских водорослей, как альгината кальция и маринида в хлебопекарной промышленности позволили разработать и утвердить НД. Такие изделия позволяют повысить минеральную и витаминную ценность, расширить ассортимент продукции с йодом [4].

Высок уровень сердечнососудистых заболеваний, сахарного диабета, железодефицитной анемии различной степени тяжести. Более 80% территории Казахстана являются регионами йодного дефицита. Установлено, что недостаточное потребление йода создает серьезную угрозу для здоровья. Дефицит кальция в питании сегодня испытывает от 30 до 60% населения. По статистике 35-40% населения Казахстана живет в зонах экологического неблагополучия. При этом, по данным агентства по статистике Республики Казахстан, доля продуктов питания функционального назначения составляет 0,13%, а доля изделий лечебно-профилактического назначения – 0,33%. В то же время, у населения страны имеется высокая потребность в уникальных казахстанских продуктах питания специального назначения с невысокой себестоимостью.

Научные исследования в области создания технологии хлеба, гарантирующие сохранение натуральных свойств сырья и позволяющие повысить качество готовых продуктов, их питательность и усвояемость, сегодня является актуальными.

Изучали влияние обогатительной добавки (ОД), приготовленной при равных соотношениях из яблочного порошка, порошка черной смородины, порошка груши и облепихи на качество хлеба. При проведении исследований тесто из муки пшеничной первого сорта и обогатительной добавки (ОД): в количестве 5, 7, 10, 12 и 15% готовили

безопасным способом по общепринятой методике и рецептурам. За контрольный образец принят хлеб из пшеничной муки первого сорта. В работе использовали общепринятые и специальные методы оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовых изделий.

Для обогащения пшеничного хлеба выбрано растительное сырье, значительно богатое железом, йодом, кальцием, витаминами группы В. Составлена рецептура обогатительной добавки в %-ном соотношении из яблочного порошка, порошка черной смородины, порошка груши и облепихи. В связи с тем, что значительная часть добавки продукты сезонного характера, получены сухие порошки из этих фруктов и ягод. Сухие порошки из ягод и фруктов удобны в хранении, транспортировке и дозировании при производстве хлеба.

Внесение обогатительной добавки производилось в количестве 5, 7, 10, 12 и 15 % к массе пшеничной муки. Полученные результаты исследований при изучении ОД на качество хлеба представлены в таблице 1.

В опытных образцах хлеба при внесении ОД при различных дозировках улучшаются структурно-механические свойства мякиша, физико-химические показатели хлеба. Пробы хлеба, приготовленные с внесением 5, 7, 10, 12, 15 % ОД имели высокий удельный объем, правильную форму без трещин и подрывов, с приятным вкусом и ароматом. При внесении 5, 7 % ОД цвет корки был золотисто-коричневым, при внесении 10, 12 % ОД становился светло-коричневым, а при внесении 15 % - коричневым. Опытные образцы с внесением обогатительной добавки 10 и 12 % были лучшими: пористость выше контрольного образца на 1,0 и 1,5 %, соответственно, удельный объем на 2,9 и 2,9 %, формоустойчивость на 2,3 и 4,5 %, структурно-механические свойства на 4,5 и 5,6 %. В пробах с внесением обогатительной добавки пористость была равномерной, тонкостенной. Дальнейшее увеличение дозировки обогатительной добавки приводит к ухудшению основных показателей качества хлеба.

Таким образом, проведение оптимизации полученных зависимостей качественных показателей хлеба от количества обогатительной добавки позволило установить, что оптимальными соотношениями пшеничной муки первого сорта, обогатительной добавки являются 100:10 и 100:12 при безопасном способе тестоприготовления.

Анализ качества хлеба показал, что лучшими по физико-химическим показателям являются образцы с внесением пшеничной муки первого сорта, обогатительной добавки при соотношениях 100:10 и 100:12. Корка имеет более интенсивную окраску, вкус и аромат изделий более ярко выражен.

Существующие закономерности изменения свойств теста объясняются протеканием гидролитических процессов при созревании теста, что приводит к большей податливости клейковинного каркаса теста к растяжению под действием образующихся пузырьков диоксида углерода в процессе спиртового брожения. Процесс созревания теста сопровождается сложными физико-химическими и микробиологическими процессами, влияющими на его структурно-механические свойства. Реологические свойства теста зависят от таких факторов, как температура, влажность, продолжительность процесса замеса, активности бродильной микрофлоры заквасок, рецептуры и т.п.

Выводы. Таким образом, рекомендуется для тестоприготовления вносить 10-12 % обогатительной добавки. Диетические свойства изделий при этом повышаются. В опытных образцах изделий по сравнению с контролем увеличивался объем хлеба на 2,9%, пористость - на 1-1,5 %. С увеличением количества обогатительной добавки интенсифицируется кислотонакопление. Однако с внесением 15 % обогатительной добавки наблюдалось некоторое потемнение корочки и мякиша.

Положительные результаты при внесении 10-12 % обогатительной добавки – повышение пищевой ценности, улучшение водопоглотительной способности пшеничной муки, количество воды на замес теста израсходовано больше чем в контрольном образце на 8-9 % , что увеличивает выход готовых изделий. Наблюдается также улучшение

реологических свойств полуфабрикатов и готовой продукции, повышается упругость теста, эластичность мякиша, вкус и аромат готового хлеба.

Список литературы

1. Khakimzhanov A.A., Shansharova D. A., Abdraimova D. Some properties of endogenous α -amylase inhibitor from wheat grain// *Jornal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* – February, 2014 – №2. – P.241-243
2. Шаншарова Д.А., Абдраимова Д.Б., Жанабаева К. Перспективы использования биологически активных компонентов в технологии хлеба// *Пищевая технология и сервис*. – 2012. – №5. – С.70-72.
3. Шаншарова Д.А., Абдраимова Д.Б., Хакимжанов А.А., Сенгирбекова Л.К. Антиоксидантная активность пшеничного хлеба функционального назначения// *Исследования, результаты*. – 2013. – №4. – С.46-48.
4. Пашенко, Л.П., Технология хлебопекарного производства [Текст/Электронный ресурс] : Учебник / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. - М : Лань, 2014. - 672 с. - (Учебники для студентов высш.учеб.заведений). - ISBN 978-5-8114-1593-9

Shansharova D.A., Abdraimova D.B., Amangeldy A. PROSPECTS FOR APPLICATION OF BERRY PROCESSING PRODUCTS IN BREAD TECHNOLOGY

The prospect of searching for new types of raw materials is due to the need to meet the growing demand of the population in high-quality products, expanding the range of products. One of the ways to improve the quality and nutritional value of bread products is the use of elite varieties of berries for their production. It is recommended for dough preparation to add 10-12% enrichment additive prepared in equal proportions from apple powder, black currant powder, pear powder and sea buckthorn. Dietary properties of products thus increase. In test samples of products, compared with the control, the volume of bread increased by 2.9%, porosity - by 1-1.5%.

Key words biological value, wheat flour, wheat bread, fortifier.

УДК 664. 641

Шаншарова Д.А., Нургожина Ж.К., Дайрашева С.Т. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА

Научно обоснована и разработана технология пшеничного хлеба с применением продуктов переработки крупяного производства (осахаренная мука рисовой дробленки, мучка гречихи), обеспечивающая повышение качества, пищевой ценности изделия. Установлено повышение пищевой ценности разработанного изделия, определены оптимальные дозировки осахаренной рисовой дробленки, мучки гречихи, обеспечивающих интенсивность созревания теста, улучшение органолептических и физико-химических показателей качества хлеба.

Ключевые слова: технология, пшеничный хлеб, рисовая дробленка, гречневая мучка.

Разработка и внедрение в производство новых продуктов повышенной пищевой ценности является одной из важных задач кластерного развития хлебопекарной отрасли. Наиболее эффективным способом борьбы с дефицитом микронутриентов является обогащение хлебобулочных изделий продуктами переработки крупяных культур.

Из всего комплекса зерноперерабатывающей промышленности крупяное производство характеризуется низкой степенью использования побочных продуктов переработки зерна в крупу. Рис – один из важнейших хлебных злаков. Вместе с пшеницей он служит важным источником питания для населения земного шара. В зерне риса содержится больше липидов, сахаров, гемицеллюлозы по сравнению с зерном пшеницы. Отсутствуют научно- обоснованные решения по разработке ресурсосберегающих технологий переработки вторичных продуктов крупяной промышленности такие как рисовая дробленка и мучка гречихи. Идея создания безотходного производства,

основанного на принципе наиболее полного использования сырья, включая отходы, по-прежнему остается значимой [1, 2].

Гречневая мука имеет высокую биологическую ценность. Она содержит 30 % белка, достаточно много жира с ценным жирнокислотным составом (7,5 %), клетчатки (4,2 %), значительное количество минеральных веществ и витаминов. Высокое содержание жира приводит к росту кислотного числа липидов при хранении.

Было проведено исследование влияния муки рисовой дробленки на качество хлеба. Заваривание муки из рисовой дробленки, муки гречихи проводили водой температурой 85-90⁰С с последующим осахариванием полуфабриката в течение от 0 до 5 часов при температуре 30-32⁰С. Тесто готовили безопарным способом, с применением мезофильной закваски, в количестве 4-6% к массе муки в тесте, для предотвращения картофельной болезни хлеба. Расстойку и выпечку проводили при общепринятых режимах. Качество хлеба анализировали в соответствии с нормами НТД.

Замачивание и осахаривание муки рисовой дробленки приводило к увеличению доли общих сахаров крупы в 2,7 раза по сравнению с мукой рисовой дробленки без замачивания и в 4,8 раз – по сравнению с мукой пшеничной I сорта.

Изучали влияние муки рисовой дробленки (МРД) при приготовлении пшеничного хлеба на свойства теста и качество хлеба. При проведении исследований тесто из муки пшеничной первого сорта и муки рисовой дробленки в количестве 5, 7, 10, 12 и 15% готовили безопарным способом.

Для исследования влияния муки гречихи (МГ) на качество хлеба из пшеничной муки первого сорта с добавлением муки рисовой дробленки проводили лабораторные выпечки хлеба из смеси муки пшеничной первого сорта, муки рисовой дробленки, муки гречихи. Контрольными были пробы пшеничного хлеба, приготовленные с добавлением пшеничной муки первого сорта и с добавлением 15% муки рисовой дробленки. Полученные результаты исследований при изучении влияния муки рисовой дробленки, муки гречихи на качество хлеба.

В опытных образцах хлеба при внесении муки рисовой дробленки, муки гречихи при различных дозировках улучшаются структурно-механические свойства мякиша, физико-химические показатели хлеба. Пробы хлеба, приготовленные с внесением 5, 7, 10, 12% муке рисовой дробленки имели высокий удельный объем, правильную форму без трещин и подрывов, светло-коричневый цвет корки с приятным вкусом и ароматом, при внесении 15% муки рисовой дробленки цвет корки и мякиша становился коричневым.

Опытные образцы с внесением пшеничной муки первого сорта, муки рисовой дробленки, муки гречихи при соотношениях 82:15:3 были лучшими: пористость выше контрольных образцов на 1,5 и 1,8%, соответственно, удельный объем на 2,8 и 5,8%, формоустойчивость на 2,2 и 4,5%, структурно-механические свойства на 5,6 и 8,0%. В пробах с внесением муки рисовой дробленки, муки гречихи пористость была равномерной, тонкостенной. Дальнейшее увеличение дозировки муки рисовой дробленки, муки гречихи приводит к ухудшению основных показателей качества хлеба.

Опытные образцы с внесением пшеничной муки первого сорта, муки рисовой дробленки, муки гречихи при соотношениях 83:15:2 и 81:15:4 также превосходили контрольные образцы.

Таким образом, определение качественных показателей хлеба от количества муки рисовой дробленки позволило установить, что оптимальными соотношениями пшеничной муки первого сорта, муки рисовой дробленки, муки гречихи являются 82:15:3 при безопарном способе тестоприготовления. Корка имеет более интенсивную окраску, вкус и аромат изделий более ярко выражен.

Существующие закономерности изменения свойств теста объясняются протеканием гидролитических процессов при созревании теста, что приводит к большей податливости клейковинного каркаса теста к растяжению под действием образующихся пузырьков диоксида углерода в процессе спиртового брожения.

Закключение, выводы. Таким образом, рекомендуется для тестоприготовления вносить 15% муки рисовой дробленки в виде заварки. Отсутствие в рисовой муке белков, способных образовывать массу, подобную клейковине пшеницы, накладывает определенные трудности при выработке хлебных изделий. Диетические свойства изделий при этом повышаются. В опытных образцах изделий по сравнению с контролем увеличивался объем на 3-6%, пористость - на 2-3%. С увеличением количества муки рисовой дробленки интенсифицируется кислотонакопление. Однако с внесением 10-20% муки рисовой дробленки наблюдалось некоторое потемнение мякиша.

Список литературы

1. Буховец В.А., Гольдъбина Д.В. Разработка рецептуры хлебобулочного изделия на основе рационального использования продуктов переработки отечественного растительного сырья. // Ж. Уральский научный вестник. – 2016. - №2. – С. 158-160.

2. Способ производства хлебобулочного изделия. Асташов А.Н., Белова М.В., Садыгова М.К., Шишкина А.Н. Патент на изобретение RU 2687372 С1, 13.05.2019. Заявка № 2018118809 от 22.05.2018.

Shansharova D.A., Nurgozhina Zh.K., Dairasheva S.T. APPLICATION OF CEREALS PROCESSING PRODUCTS IN BREAD TECHNOLOGY

The technology of wheat bread with the use of processed products of cereal production (saccharified flour of crushed rice, buckwheat meal) has been scientifically substantiated and developed, which improves the quality and nutritional value of the product. An increase in the nutritional value of the developed product was established, the optimal dosages of saccharified rice crushed, buckwheat flour were determined, which ensure the intensity of dough maturation, improve the organoleptic and physico-chemical indicators of bread quality.

Keywords: *technology, wheat bread, crushed rice, buckwheat meal.*

УДК 664.665

Шевелева Т.Л. РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГЛЮТЕНА

Обоснована необходимость разработки рецептур низкоглютенового хлеба, определено влияние рецептурных компонентов на содержание глютена в хлебе, снижено количество глютена в хлебе, проведена оценка качества исследуемых образцов по органолептическим и физико-химическим показателям, подведены итоги исследований, сделаны выводы на основе изученного в работе материала, разработана рецептура низкоглютенового хлеба.

Ключевые слова: *глютен, цельнозерновая мука, ржаная мука, крахмал, низкоглютеновый хлеб, органолептические и физико-химические показатели качества.*

Актуальность темы. В большинстве хлебобулочных изделий содержится белок глютен, или клейковина. Вещество трудно усваивается организмом и часто вызывает негативные пищеварительные реакции. Существует даже особая аллергия — целиакия, вынуждающая людей полностью отказываться от злаковой выпечки. Качественный низкоглютеновый продукт не только хорошо усваивается организмом, но и благотворно влияет на пищеварение. С его помощью можно улучшить обменные процессы и избавиться от лишнего веса.

Польза низкоглютеновой выпечки обусловлена ее химическим составом. Хлеб содержит меньше белка клейковины, зато в нем присутствует множество ценных веществ.

Для выпечки низкоглютеновых изделий существует множество вариантов муки, такие как: амарантовая, гречневая, кукурузная, овсяная без глютена, рисовая, цельнозерновая, просовая, кедровая, кокосовая, арахисовая, гороховая, нутовая, соевая, конопляная, льняная и др. Поэтому при производстве продуктов, не содержащих глютен,

основное сырье, состоящее из злаковых культур, необходимо заменить на сырье, не содержащее глютен [1].

Цельнозерновая мука – получается измельчением зерна как есть, с оболочкой, эндоспермом и зародышем. Из цельнозерновой муки можно печь всё что угодно. Достоинства цельнозерновых продуктов подкрепляются богатым органическим составом сырья, из которого они изготавливаются.

В цельных зернах пшеницы, которые перемалывают в муку, много витаминов, минералов, клетчатки, белка и жирных кислот. Так, она богата витаминами группы В, включая ниацин В₃, тиамин В₁ и фолиевую кислоту В₉. В цельном зерне также были обнаружены кислоты бензоксаиноиды, укрепляющие иммунитет. Хлебобулочные изделия из цельнозерновой муки нормализуют вес, укрепляют иммунную систему, восполняют дефицит многих жизненно важных веществ в организме [2].

Регулярное избавление от токсинов поддерживает иммунитет и обеспечивает нормальное функционирование всех систем и органов. Кроме того, растительные волокна для полезных кишечных микроорганизмов, а оптимальное соотношение представителей микрофлоры кишечника является залогом крепкого здоровья. Зерновой зародыш – источник белков и витаминов группы В и Е, а эндосперм содержит большое количество углеводов и железа [3,4].

Ржаная мука — это не только продукт питания, богатый состав позволяет использовать ее и как средство профилактики некоторых болезней. Вещества, входящие в состав, способствуют выведению токсинов и шлаков из организма, улучшая общее состояние организма и помогая быстрее справиться с возможными болезнями [5].

Ржаная мука не менее популярна, чем пшеничная. Регулярное употребление продуктов на основе ржаной муки, способствует повышению иммунитета, приводит в норму гормоны и выработку антител. Попадая в кишечник, очищает стенки и выводит лишние вещества, улучшает общее состояние желудочно-кишечного тракта.

Смеси с ржаной мукой имеют низкий гликемический показатель, поэтому люди с диабетом могут употреблять такую выпечку. [6].

Цель работы: разработать рецептуру хлеба с низким содержанием глютена.

Задачи:

1. Провести пробные лабораторные выпечки;
2. Определить влияние рецептурных компонентов на содержание глютена;
3. Провести оценку органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий.

Методика проведения исследования. Исследования проводились в учебной пекарне-лаборатории инженерно-технологического института Государственного аграрного университета Северного Зауралья (г. Тюмень).

Объект исследований – хлеб цельнозерновой с добавлением ржаной муки и крахмала.

Варианты опыта:

- 1 – хлеб из муки высшего сорта формовой (контроль)
- 2 – хлеб цельнозерновой с добавлением ржаной муки
- 3 – хлеб цельнозерновой с добавлением крахмала

Проведение пробных лабораторных выпечек по ГОСТ 27669-88

Определение пористости по ГОСТ 5669-96

Определение кислотности хлеба по ГОСТ 5670-96

Определение влажности готовых изделий по ГОСТ 21094-75

Определение количества клейковины в тесте по ГОСТ 27839-2013.

Тесто готовилось безопасным способом на лабораторной тестомесильной машине из всего количества сырья по рецептуре в один прием. Брожение теста проходило в течение полутора часов. Через 50-60 минут брожения тесто подвергалось обминке. Для определения количества клейковины сразу после замеса теста отбирали пробы массой 25 грамм. Затем

тестовые заготовки массой 0,3 кг формовали и укладывали в формы вручную, затем отправляли в расстойный шкаф. После расстойки в течение 35-40 минут формы с заготовками помещали в электрическую хлебопекарную печь. Выпечка хлеба осуществлялась в течение 35 минут при температуре 220 °С.

При определении содержания сырой клейковины в тесте было установлено, что меньше всего ее было в тесте из цельнозерновой муки с крахмалом (7%) и тесте из цельнозерновой муки с добавлением ржаной (16 %), что позволят отнести данные сорта к низкоглютеновым (рис. 1).

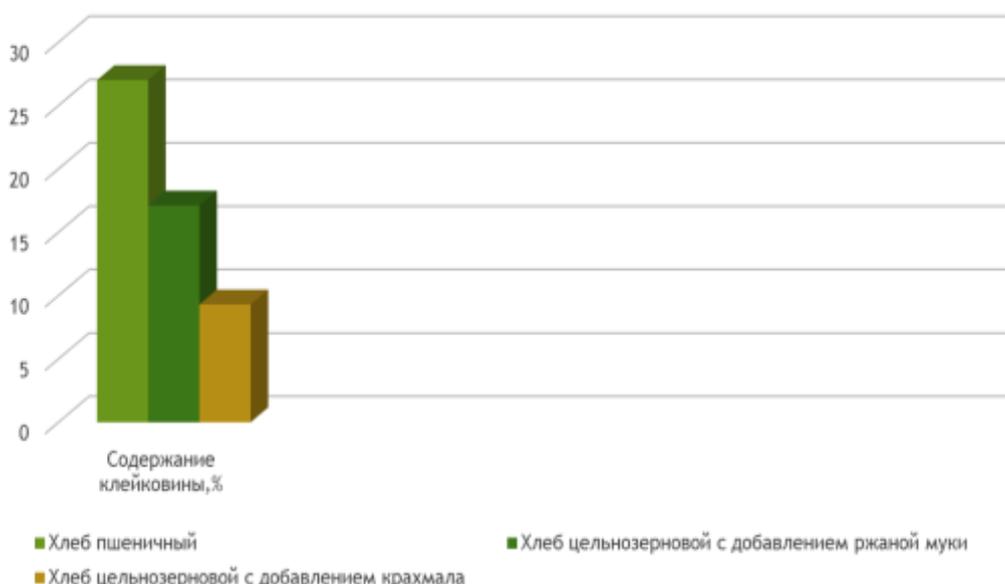


Рисунок 1 - Содержание отмываемой клейковины в тесте

Органолептическая оценка качества низкоглютенового хлеба с добавлением ржаной муки и крахмала проведена по следующим показателям: форма, поверхность, цвет корки, состояние мякиша, равномерность окраски, пористость, липкость, вкус, хруст и запах. После остывания мы провели оценку органолептических и физико-химических показателей качества. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества низкоглютенового хлеба

Показатели качества	Варианты		
	Хлеб из муки высшего сорта формовой по ГОСТ Р 58233-2019 (контроль)	Хлеб цельнозерновой с добавлением ржаной муки	Хлеб цельнозерновой с добавлением крахмала
Форма, поверхность	Соответствует хлебной форме, поверхность гладка, ровная, без крупных трещин и повреждений	Соответствует хлебной форме, поверхность гладка, ровная, без крупных трещин и повреждений	Соответствует хлебной форме, поверхность гладкая, не ровная, без крупных трещин и повреждений
Состояние мякиша	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений
Цвет	Золотисто-желтый	Темно-коричневый	Светло-коричневый
Вкус	Нормальный, свойственный данному виду изделия	Нормальный, свойственный данному виду изделия	Нормальный, свойственный данному виду изделия, присутствует горечь
Запах	Свойственный данному виду изделия	Свойственный данному виду изделия	Свойственный данному виду изделия

Органолептическая оценка показала, что в варианте с добавлением ржаной муки все показатели соответствовали стандарту и имели хорошие вкусовые качества.

В варианте с добавлением крахмала оценка показала, что поверхность была не ровная и присутствовала горечь во вкусе.

Оценка физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий с добавлением ржаной муки и крахмала проведена после их остывания по следующим показателям: влажность по ГОСТ 21094-75, кислотность по ГОСТ 5670-96, пористость по ГОСТ 5669-96. Полученные данные приведены на рисунке 2.

По показателю влажности все варианты соответствовали стандарту. При добавлении ржаной муки пористость мякиша значительно снижалась с 69,9 % у стандарта до 63,9 %. Кислотность мякиша также повышается на 1,8 °Н в сравнении со стандартом. В хлебе цельнозерновом с добавлением крахмала пористость понизилась на 3 %, а кислотность возросла на 1,3 °Н. при дегустации всех вариантов было отмечено, что лучшими вкусовыми качествами обладает хлеб из цельнозерновой и ржаной муки. Хлеб с добавлением крахмала, несмотря на лучшие физико-химические показатели и более низкое содержание глютена, при дегустации значительно уступал остальным вариантам.

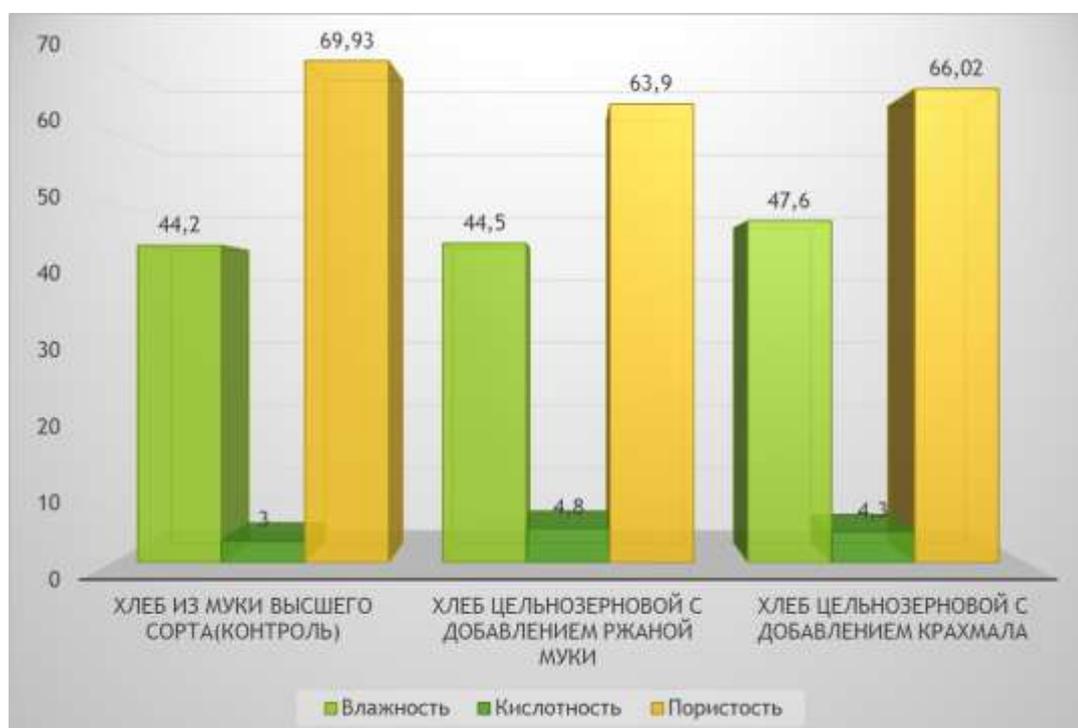


Рисунок 2 - Физико-химические показатели качества низкоглютенового хлеба

На основании полученных результатов разработана и предложена производству рецептура низкоглютенового хлеба.

Таблица 2 – Рецептура низкоглютенового хлеба

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Мука цельнозерновая хлебопекарная	65,0
Мука ржаная хлебопекарная обдирная	35,0
Мука льняная	5,3
Соль поваренная пищевая	1,8
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1,8
Сахар	5,3
Растительное масло	4
Итого:	118,2

Выводы. Исследованиями установлено, что содержание клейковины в хлебе в результате использования сортов муки с низким содержанием глютена можно снизить до 7 %. При определении органолептических, физико-химических показателей качества хлеба и его дегустационной оценки выявлено, что по внешним признакам и вкусовым качествам низкоглютеновый хлеб с добавлением ржаной муки более соответствует, чем хлеб с добавлением крахмала, хотя последний содержит меньшее количество глютена. Энергетическая ценность такого хлеба, определенная расчетным путем, составляет 256,7 ккал на 100 грамм.

Список литературы

1. Бань М. Ф. Тенденции использования нетрадиционных видов муки в хлебопечении и кондитерской промышленности./ М.Ф Бань, В.И Конопляникова.// В сб. научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию университета: «Потребительская кооперация стран постсоветского пространства: состояние, проблемы, перспективы развития», Издательство: Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации, г. Гомель, Республика Беларусь, 2019.С.373-376.
2. Шевелева Т.Л. Разработка рецептуры цельнозернового хлеба с внесением продуктов переработки облепихи. / Т.Л.Шевелева // ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Мир инноваций, №4, 2021. С.29-34.
3. Волкова А.В. Использование муки из зерна безглютеновых культур при производстве хлеба// В сб. трудов Международной научно-практической конференции, Самарский государственный аграрный университет, 2021.С. 27-30.
4. Почичкая, И.М. Содержание глиадина/глютена в специализированных продуктах питания для больных целиакией. / И.М. Почичкая, Ю.Ф. Росляков, В.В. Литвяк [и др.] // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - №1 (33). - С. 145-153.
5. Мельникова Л. Э. Разработка рецептуры безглютенового хлеба для диетического питания./ Л. Э. Мельникова, А.В. Кострова, Д. Ю. Костерин. // В сб. трудов научно-практической конференции, 2020. С. 473-478.
6. Терентьев В. А. Экспериментальная выпечка хлеба из безглютеновых смесей.// В сб. трудов Международной научно-практической конференции "Цифровая трансформация АПК и продовольственная безопасность". Пермь, 2021. С. 379-384.

Sheveleva T.L.

BREAD RECIPES WITH LOW GLUTEN

The necessity of developing recipes for low-gluten bread is substantiated, the influence of recipe components on the gluten content in bread is determined, the amount of gluten in bread is reduced, the quality of the studied samples is assessed by organoleptic and physico-chemical parameters, the results of the research are summed up, conclusions are drawn based on the material studied in the work, developed recipe for low gluten bread.

Keywords: *gluten, whole grain flour, rye flour, starch, low gluten bread, organoleptic and physicochemical quality indicators.*

УДК 663.25

Шелковская Н.К., Дикалова Е.С., Дейслинг Д.И.

РАЗРАБОТКА ФРУКТОВО-ОВОЩНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Создание новых продуктов консервирования – наполнителей из местного плодового и овощного сырья богатого биологически активными соединениями, минеральными веществами, микроэлементами представляют актуальность, новизну и практическую значимость для внедрения в промышленное производство. Исследован состав сырья, пюре-полуфабрикатов, наполнителей и установлены их различия. Из сорока пробных фруктово-овощных купажей по максимальным дегустационным оценкам (4,8-5,0 баллов) отобраны десять. Оптимизирован процесс введения сахара в купажи. При введении сахара в купажное фруктово-овощное пюре и уваривание до нормируемых кондиций получен новый продукт консервирования – наполнитель, лучшего вкуса, аромата, цвета и значительно взаимообогащенный биологически активными веществами его составляющих. Экспериментальными исследованиями доказано, что

приготовленные десять фруктово-овощных наполнителей по физико-химическим показателям и органолептическим качествам соответствуют требованиям ГОСТ Р 54682-2011.

Ключевые слова: сорт; сырье плодое, овощное; пюре-полуфабрикаты; купажирование; рецептуры; фруктово-овощные наполнители.

Введение. В консервной промышленности совместно с плодами и ягодами необходимо максимально использовать овощи, такие как кабачки, тыква, патиссоны, дыня, арбузы. Эти овощи являются массовым сырьем для консервной промышленности на достаточно широкий ассортимент консервов. Главное достоинство бахчевых овощей – их пищевая и биологическая ценность, низкая калорийность. В них содержится от 4 до 6% растворимых сухих веществ, 8-15мг/100г витамина С. Из минеральных элементов сырье богато калием, кальцием, магнием и железом. В сырье содержатся: сера, хлор, фтор, медь, натрий, йод, цинк, алюминий [1]. Принимая во внимание ценные свойства тыквы и кабачков, их богатый химический состав, высокую урожайность сортовых плодов, выращиваемых в Алтайском крае, имеющих способность к длительному хранению, невысокую стоимость, необходимо их использование в пищевых технологиях.

Для производства фруктово-овощных соков, пюре, протертых масс используют плоды таких культур как рябина черноплодная, жимолость, яблоня, смородина черная, облепиха селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко, составляющих основной объем урожая промышленных садов Алтайского края [1,3-7].

Купажирование является одним из методов обогащения продуктов питания натуральными биологически-активными веществами [8]. Этот технологический прием позволяет одновременно решить несколько задач: сбалансировать незаменимые вещества; создать новый продукт консервирования – фруктово-овощной наполнитель с оптимальными органолептическими свойствами, который может быть использован в качестве «декора», «топпинга» и объемного наполнителя в производстве безалкогольных напитков, коктейлей, йогуртов, мороженого или «прослойки» – в кондитерских и хлебобулочных изделиях.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что технологии производства фруктово-овощных наполнителей из плодового, ягодного и овощного сырья, выращенного в климатической зоне Алтайского края, не изучены. Поэтому многие вопросы технологии наполнителей, а также разработка рецептур на новый вид продуктов консервирования актуальны, своевременны, имеют научную новизну и требуют глубоких исследований.

Объекты и методы исследований: Плоды и ягоды, тыква, кабачки, пюре-полуфабрикат, наполнители фруктово-овощные. Работа выполнена в лаборатории биохимии и технологии переработки плодов и ягод Научно-исследовательского института садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко в 2008-2009 гг. и на кафедре ТБПиВ АлтГТУ им. И.И. Ползунова в 2019-2020 гг.

Пюре-полуфабрикаты и наполнители из плодов, ягод и овощей готовили в соответствии с технологическими инструкциями по производству консервов. Физико-химические исследования проводили в 3-х кратной повторности по соответствующим ГОСТам. Дегустационная оценка – по ГОСТ 8756.

Цель работы: создание новых продуктов консервирования – наполнителей с высокой пищевкусовой, биологической ценностью, функциональными свойствами из местного плодового, ягодного и овощного сырья.

Научные исследования представляют новизну и актуальность для разработки нормативно-технической документации и внедрения в промышленное производство.

Задачи исследований:

1. Изучить биохимический состав сырья и пюре-полуфабрикатов.
2. Разработать рецептуры купажного фруктово-овощного пюре, отобрать оптимальные соотношения.

3. Исследовать биохимический состав и органолептические качества нового продукта консервирования.

4. Разработать нормативно-техническую документацию (ТУ и ТИ) на новый продукт консервирования – фруктово-овощные наполнители.

Экспериментальная часть. Плоды, ягоды и овощи перерабатывали в соответствии с технологическими инструкциями [11]. Приготовление пюре-полуфабриката из плодов, ягод и овощей проводили в экспериментальном цехе института садоводства на основном и вспомогательном оборудовании: весы технические, бланширователь, протирочная машина, гомогенизатор, закаточная машина-полуавтомат, автоклав лабораторный.

Результаты исследований и их обсуждение. Содержание растворимых сухих веществ и сахара во всех фруктовых и овощных пюре выше, чем в сырье на 0,5-3,5% и 0,4-0,9 г/100 см³ за счет испарения влаги при его производстве (Табл. 1). Кислотность в овощных пюре осталась на прежнем уровне и незначительно повысилась в плодовых. Сахарокислотный индекс (СКИ) в сырье и пюре овощных образцов высокий – 27,78-33,0 единиц. СКИ выше 10 единиц характеризует высокую оценку вкуса продукта. Сахарокислотный индекс значительно ниже нормируемых 10 ед. и составляет в ягодных образцах, как в сырье, так и в пюре – 2,31-7,91 единиц, вследствие умеренного содержания сахара и высокой кислотности. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты отмечено в плодах смородины черной и облепихи – 128,9 и 99,9 мг/100 г.

Таблица 1 – Биохимический состав плодового, ягодного, овощного сырья и пюре-полуфабриката

Наименование сырья, пюре (культура, сорт)	Показатели						
	PCB %	Сахар, г/100г	Кислотность, %	СКИ, (ед.)	Витамин С, мг/100г	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Каротин, мг/100 г
Кабачок <i>Слоненок</i>							
сырье	4,5	2,8	0,1	28,0	6,5	51,7	4,5
пюре	5,8	3,3	0,1	33,0	5,2	18,2	3,6
Тыква <i>Дачная</i>							
сырье	6,0	4,5	0,16	28,13	15,0	156,3	12,4
пюре	6,5	5,0	0,18	27,78	11,0	68,9	11,9
Жимолость <i>Берель</i>							
сырье	13,9	7,5	2,32	3,23	24,8	3738	–
пюре	17,4	8,1	2,61	3,10	13,2	2020	–
Смородина черная <i>Поклон Борисовой</i>							
сырье	15,6	7,4	3,21	2,31	128,9	4057	–
пюре	16,8	8,3	3,41	2,43	65,4	2500	–
Яблоки <i>Жар-птица</i>							
сырье	14,5	12,8	0,81	15,80	20,9	1639	–
пюре	15,5	13,6	1,11	12,25	10,5	815	–
Облепиха <i>Алтайская</i>							
сырье	11,2	9,4	1,21	7,77	99,9	1209	15,6
пюре	12,4	10,1	1,32	7,65	55,5	562	15,4
Рябина черноплодная							
сырье	13,9	10,6	1,34	7,91	5,2	4520	–
пюре	15,2	11,5	1,50	7,57	1,3	2650	–

Примечание: PCB – растворимые сухие вещества, СКИ – сахарокислотный индекс, ед. – единица

При изготовлении пюре витамин С уменьшился в овощных на 20,1-26,7%, во фруктовых – на 44,9-75,1%. Каротин определяли в плодах овощных культур и облепихи. Ранее проведенными нами исследованиями установлено, что в плодах смородины черной, жимолости, яблок и рябины черноплодной каротин не обнаружен. Каротин в незначительных количествах присутствует в кабачковых плодах и пюре (4,5-3,6 мг/100г). Значительно выше его содержание в тыквенном сырье и пюре – 12,4-11,9 мг/100 г. Сумма

полифенолов в пюре уменьшилась практически в два раза, в овощных пюре на 55,9-64,7%, во фруктовых на 46,5-61,6%.

Для приготовления пюре-полуфабриката из фруктов и овощей использовали метод купажирования. Фруктовое пюре смешивали в процентном соотношении 80,70,60,50 с овощным 20,30,40,50 (Табл. 2).

Цель купажирования: установление оптимальных соотношений фруктового и овощного пюре для улучшения органолептических показателей. Оптимальные купажи установлены по максимальным дегустационным оценкам (4,8-5,0 баллов).

Таблица 2 – Схема купажирования фруктового и овощного пюре

Фруктовое пюре (основа) 80,70,60,50%	Овощное пюре (вводимое) 20,30,40,50%			
	Кабачковое (<i>Слоненок</i>)		Тыквенное (<i>Дачная</i>)	
	соотношение, %	дегустационная оценка (балл)	соотношение, %	дегустационная оценка (балл)
Жимолостное (<i>Берель</i>)	80:20	4,5	80:20	4,5
	70:30	4,6	70:30	4,6
	60:40	4,8	60:40	4,9
	50:50	4,6	50:50	4,6
Черносмородиновое (<i>Поклон Борисовой</i>)	80:20	4,5	80:20	4,6
	70:30	4,6	70:30	4,7
	60:40	4,8	60:40	4,9
	50:50	4,5	50:50	4,5
Яблочное (<i>Жар-птица</i>)	80:20	4,7	80:20	4,7
	70:30	4,9	70:30	5,0
	60:40	4,7	60:40	4,8
	50:50	4,6	50:50	4,7
Облепиховое (<i>Алтайская</i>)	80:20	4,7	80:20	4,7
	70:30	4,9	70:30	5,0
	60:40	4,7	60:40	4,8
	50:50	4,6	50:50	4,8
Черноплодно-рябиновое	80:20	4,8	80:20	4,8
	70:30	4,6	70:30	4,7
	60:40	4,4	60:40	4,3
	50:50	4,4	50:50	4,5

В соответствии с литературными данными и требованиям НТД в протертые массы, джемы, повидло, конфитюры при их изготовлении вносят свекловичный сахар в соотношении 1:1. В своих исследованиях по составлению рецептур фруктово-овощных наполнителей использовали соотношения – пюре/сахар в сторону уменьшения вводимого сахара – 1:0,8 и 1:0,6. Оптимальную дозировку сахара устанавливали аналитическим путем и органолептическими характеристиками. По результатам максимальных дегустационных оценок отобрано соотношение вводимого сахара в пюре – 1:0,6.

При сочетании овощного пюре с плодовым и ягодным, введении сахара в соотношениях 1:0,6 и уваривании до требуемых кондиций получен новый продукт консервирования – наполнитель, лучшего вкуса, аромата, цвета и значительно взаимообогащенный биологически активными веществами вводимых составляющих. Исследовали биохимический состав и пищевую ценность фруктово-овощных наполнителей (Табл.3).

Таблица 3 – Биохимический состав и дегустационная оценка фруктово-овощных наполнителей

Наполнитель	Показатели					
	РСВ %	Кислотность, %	Витамин С, мг/100 г	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Каротин, мг/100 г	Дегустационная оценка, (балл)
Жимолостно/кабачковый	65,1	1,35	3,2	651	1,2	4,9
Жимолостно/тыквенный	65,6	1,45	3,9	825	3,3	5,0
Ч.смородиново/кабачковый	65,0	1,55	4,2	632	0,5	4,8
Ч.смородиново/тыквенный	65,7	1,60	7,9	725	0,9	5,0
Яблочно/кабачковый	65,0	0,90	0,5	257	3,2	4,9
Яблочно/тыквенный	65,5	0,95	1,5	428	4,0	5,0
Облепихово/кабачковый	65,3	0,81	0,8	242	4,4	4,9
Облепихово/тыквенный	65,6	0,86	7,6	309	6,3	5,0
Ч.рябиново/кабачковый	66,3	0,97	0	1015	0	4,8
Ч.рябиново/тыквенный	66,7	0,99	0	1097	0	4,9

Показано, что в готовых фруктово-овощных наполнителях содержание витамина С от 0,5 до 7,9 мг/100 г, исключение составили наполнители с черноплодной рябиной, где витамин С не обнаружен. Кислотность высокая от 1,35-1,60% в наполнителях с жимолостью и смородиной черной, в остальных умеренная – менее 1,0%. Сумма полифенолов варьируется от 242 до 1097 мг/дм³. Каротин – 0,7-6,3 мг/100г. Растворимые сухие вещества – 65,0-66,7%.

Максимальную оценку 5,0 баллов получили 4 наполнителя: жимолостно/тыквенный, яблочно/тыквенный, черносмородиново/тыквенный, и облепихово/тыквенный.

Остальные 6 наполнителей: жимолостно/кабачковый, яблочно/кабачковый, черносмородиново/кабачковый, облепихово/кабачковый, черноплодно-рябиново/рябиново/кабачковый и черноплодно-рябиново/тыквенный получили оценки 4,8-4,9 балла.

Выводы

1. Установлены различия по биохимическому составу плодового, ягодного, овощного сырья, пюре-полуфабрикатов и фруктово-овощных наполнителей.

2. Из 40 пробных купажей по высшим дегустационным оценкам 4,8-5,0 балла отобраны 10.

3. Оптимизирован процесс введения сахара в купажи в соотношении 1:0,6.

4. В готовых фруктово-овощных наполнителях содержание витамина С от 0,5 до 7,9 мг/100 г. Кислотность 0,81-1,60%. РСВ 65,0-66,7%. 18,2-24,2%. Сумма полифенолов высокая – от 242 до 1097 мг/дм³. Каротин – 0,5-6,3 мг/100г.

5. Максимальную дегустационную оценку 5,0 баллов получили 4 наполнителя с тыквенным и ягодными пюре. В остальных 6-ти наполнителях с кабачковым, тыквенным и ягодными пюре оценки несколько ниже – 4,8-4,9 балла.

6. Разработаны проекты нормативно-технической документации (ТИ и ТУ) по производству наполнителей из фруктового и овощного сырья алтайских сортов.

Список литературы

1. Троян З.А., Русанова Л.А., Юрченко Н.В. Натуральные овощные напитки «Солнечный доктор» – М.: Пищевая промышленность.– №2.– 2001.– 49 с.
2. Широков Е.П., Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. – М.: Агропромиздат, 1989.– 375 с.
3. Калинина И.П. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур. – Новосибирск, 2005. – С. 70-124.
4. Кошелев Ю.А., Агеева Л.Д. Облепиха. – Бийск, 2004. 320 с.
5. Васильченко Г.В., Проценко В.И. Черноплодная рябина. – М., 1967 – С. 5-14.
6. Жолобова З.С., Прищепина Г.А. Жимолость. – Барнаул, 2003, С.8-11.
7. Зотова З.С., Кравцева Н.И. Смородина – Барнаул, 1971 – 95 с.
8. Авилова С.В. Купажирование натуральных соков с использованием черники, брусники и клюквы. – М., «Известия» Тимирязевской сельскохозяйственной академии № 2, 2005 – С. 59-67.
9. Сборник технологических инструкций по производству консервов – т. 2. М., 1992.– С. 57-89.
10. ГОСТ Р 54682-2011 Полуфабрикаты Наполнители фруктовые и овощные Общие технические условия.

Shelkovskaya N.K., Dikalova E.S., Deisling D.I. DEVELOPMENT OF FRUIT AND VEGETABLE FILLERS FOR ALCOHOL-FREE DRINKS AND OTHER FOOD PRODUCTS

Development of new processing product – fillers on the basis of local fruit and vegetable raw material, which is rich in biological active compounds, minerals and microelements, has significant novelty and practical importance for industry. The composition of raw materials, semi-finished puree and fillers was investigated and differences were established. Ten of the forty trial fruit and vegetable blends were selected in accordance to the maximum tasting scores (4.8-5.0 points). The process of sugar adding into blends has been optimized. By the sugar adding into blended fruit and vegetable puree followed by boiling down to standardized conditions, a new canning product significantly enriched by biologically active substances was obtained – a filler with a better taste, aroma and color. It has been proved that in accordance to the major physical and chemical indicators as well as organoleptic qualities, selected ten fruit and vegetable fillers correspond to GOST R 54682-2011.

Keywords: variety; fruit and vegetable raw material; semi-finished puree; blending; recipes; fruit and vegetable fillers.

УДК 663.674

Шипилова П.А, Восканян О.С. НОВЫЙ ВИД МОРОЖЕНОГО С КРЫМСКИМИ СПЕЦИЯМИ НА ОСНОВЕ АКВАФАБЫ

В статье рассмотрен новый вид мороженого на основе аквафабы. Освещены перспективы использования мороженого на аквафабе как продукта для людей, страдающих гиполактазией и пищевой аллергией на БКМ. Отражены полезные для человека свойства ингредиентов и их влияние на организм человека.

Ключевые слова: мороженое, авафаба, специи.

В настоящее время рост числа больных аллергическими заболеваниями в мире, в основе которых лежит пищевая аллергия, стал одной из ведущих проблем XXI века. Согласно данным Института Иммунологии России показатель заболеваемости аллергией в России достигает 30% [1].

По данным ВОЗ за последние десять лет (2012-2022) заболеваемость аллергией в России возросла на 20% и, по прогнозам, ситуация с каждым годом будет только ухудшаться в связи с тем, что основные факторы, вызывающие аллергию – то, с чем каждый из потребителей сталкивается в своей повседневной жизни [2]. Причинами аллергии служат: плохая экология, стресс, добавки, вызывающие аллергию в продуктах питания, вредные факторы труда, нездоровый образ жизни, некачественное питание, бытовые условия.

Практически любой продукт может выступать как аллерген и стать причиной развития пищевой аллергии. Однако наиболее выражены сенсibiliзирующие свойства у продуктов белкового происхождения, содержащих животные и растительные белки, такие как молоко, яйцо, пшеница, соя, арахис, орехи, рыба и ракообразные.

В связи с тем, что значимым компонентом ежедневного рациона современного человека становятся готовые промышленные продукты, в том числе содержащие лактозу, человеку, страдающему гиполактазией очень сложно избежать продуктов с содержанием лактозы, а, следовательно, и последствий ее употребления. Одним из популярных продуктов питания является мороженое - одно из самых любимых лакомств у детей и у взрослых. К сожалению, из-за санкций, наложенных на РФ многие иностранные компании, такие как Nestle, Mars, Mondelez International уходят с российского рынка, в связи с чем сокращается ассортимент мороженого, а отсутствие пищевых добавок импортного производства вынуждает производителей искать новые источники сырья.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что потребители не хотят менять свой образ жизни и вкусовые предпочтения. В тоже время новое мороженое с различными вкусовыми добавками в виде специй, расширит не только ассортимент, но и удовлетворит все категории населения. Обычно в состав мороженого входит цельное молоко, которое противопоказано людям (48%) с гиполактазией (непереносимость лактозы), и людям испытывающим пищевую аллергию на молоко, белок коровьего молока (БКМ) (дети 2-7,5%, взрослые около 1%), так как оно содержит порядка 25 антигенов, которые поодиночке могут привести к аллергизации организма человека.

Предметом исследования является мороженое с крымскими специями на основе аквафабы. Мороженое состоит из натуральных растительных компонентов, которые, дополняя друг друга, создают уникальный вкус за счет аквафабы из нута, выступающей в качестве заменителя цельного молока и создающая структуру продукта за счет эмульгирующих свойств. Куркума за счет комплекса жиро- и водорастворимых витаминов и макро- и микроэлементов укрепляет иммунную систему, налаживает пищеварение, улучшает обмен веществ. Приятный желтый цвет бодрит и тонизирует, и положительно воздействует на умственную деятельность. Натуральный глюкозно-фруктозный сироп придает сладость продукту. Мороженое предназначено для веганов, постящихся людей и людей, сидящих на безлактозной диете.

Аквафаба – это вязкая жидкость, получаемая в результате отваривания бобовых культур, которая при взбивании образует устойчивую белую пену. Аквафаба может быть использована в качестве замены яичного и молочного белка. Поскольку данный продукт обнаружили относительно недавно, в 2014 году, о ее составе или свойствах известно мало. Как правило, один яичный белок среднего размера можно заменить 30 миллилитрами (2 столовыми ложками) аквафабы или одним целым яйцом среднего размера с 45 мл (3 столовыми ложками) [3]. В роли аквафабы чаще всего используют отвар из нута, чуть реже из фасоли и зеленого горошка. Первые две жидкости практически безвкусны, у отвара из горошка будет вкус гороха.

В тоже время крымские специи, полученные из натуральных растений, произрастающих в экологически чистом регионе Крыму, способны изменить вкус в желательном нам направлении, а также повысить сохранность пищевых продуктов и содействовать наилучшему усвоению их в организме человека, стимулируя не только пищеварительный процесс, но и другие функции организма. Специи обладают способностью подавлять бактерии, главным образом бактерии гниения, и тем самым способствовать более длительному сохранению пищи. Кроме того, употребление пряностей влияет на психологический настрой организма, способствует более полноценному усвоению пищи, стимулирует очистительные, обменные и защитные функции организма [4].

Для обогащения и придания мороженому кремообразной консистенции и для повышения вязкости в состав мороженого вошли пищевые волокна, которые, проходя

пищеварительный тракт, будут адсорбировать тяжелые металлы и выводиться через толстый кишечник. Потребность населения России в пищевых волокнах на сегодняшний день составляет свыше 1,5 млн тонн в год, но удовлетворяется она только на 35-40% за счет использования в рационах питания муки грубого помола, зерна, овощей и фруктов [4]. Пищевые волокна на сегодняшний день являются одними из самых популярных и наиболее широко используемых пищевых ингредиентов благодаря их многофункциональности. С одной стороны, пищевые волокна используются в качестве технологических добавок, изменяющих структуру и химические свойства пищевых продуктов, с другой стороны, пищевые волокна являются отличными функциональными ингредиентами, которые могут оказывать благотворное влияние как на отдельные системы человеческого организма, так и на весь организм в целом.

Таким образом, людям страдающим гиполактазией и аллергией на БКМ не придется больше ограничивать себя в мороженом. Мороженое будет востребовано на рынке, так как оно имеет полноценный натуральный состав и функциональные ингредиенты, а специи позволят создать линейку вкусов. Благодаря этому люди смогут употреблять качественный натуральный безопасный продукт, не вызывающий аллергическую реакцию.

Список литературы

1. Новый вегетарианский зефир на аквафабе / Е. С. Стрелкова, А. А. Уварова, А. А. Славянский, Н. Ф. Паникарова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции, Краснодар, 31 марта 2020 года / Ответственный за выпуск А.В. Степовой. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 455-461. – EDN ZIOSQY.
2. <https://www.who.int/news-room/articles-detail/ad-hoc-joint-fao-who-expert-consultation-on-risk-assessment-of-food-allergens> [Электронный ресурс]
3. Пряности, специи и приправы / Эдуард Алькаев. - М. : Центрполиграф, 2001. - 445, [2] с; 15 см. - (Вкусные секреты от Алькаева : Готовим быстро и вкусно).; ISBN 5-227-01502-3
4. Типсина Н. Н., Присухина Н. В. Пищевые волокна в кондитерском производстве // Вестник КрасГАУ. 2009. №9.

Shipilova P.A., Voskanyan O. S. A NEW TYPE OF ICE CREAM WITH CRIMEAN SPICES BASED ON AKFAVABA

The article considers a new type of ice cream based on aquafaba. The prospects of using ice cream on aquafaba as a product for people suffering from hypolactasia and food allergy to BCM are highlighted. The beneficial properties of the ingredients and their effect on the human body are reflected.

Keywords: ice cream, aquafaba, spices.

УДК 664.3.664.66

Шульгина Л.В., Павелъ К.Г., Солодова Е.А., Якуш Е.В. ПАШТЕТНЫЕ КОНСЕРВЫ ИЗ СКУМБРИИ ЯПОНСКОЙ КАК ПРОДУКТЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Исследован липидный профиль паштетных консервов из скумбрии японской, в состав которых входят овощи, масло растительное, структурообразующие и вкусоароматические компоненты. Консервы характеризуются высокой пищевой ценностью, являются богатым источником ПНЖК, имеют низкие значения индексов атерогенности (0,35) и тромбогенности (0,26), высокое значение холестеринемического показателя (3,81), что обуславливает потенциальные лечебные свойства липидного компонента.

Ключевые слова: скумбрия японская, консервы, липидный профиль, ПНЖК омега-3 и омега-6, лечебные индексы.

Дефициты макро- и микронутриентов являются одной из основных причин роста и развития неинфекционных хронических заболеваний, снижающих физиологическую активность организма человека и сокращающих продолжительность жизни. Для профилактики многих заболеваний рекомендовано введение в рацион полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которыми богата рыба и рыбные продукты [1-3]. При употреблении рыбных продуктов с высоким содержанием ПНЖК может проявляться их защитное действие на организм человека [4, 5]. Для оценки потенциальной лекарственной ценности липидов в пищевых продуктах были предложены специальные лечебные индексы, в основу которых положены соотношения между насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами [6-9]. Используя их, можно установить достоверно положительный эффект рыбного продукта при употреблении лицами из группы риска или при развитии сердечно-сосудистых и других заболеваний. Вместе с тем, ненасыщенные жиры рыбных продуктов очень нестойки при хранении за счет гидролитических и окислительных процессов. Исключением являются рыбные консервы, в которых не происходят гидролиз и окисление липидов, накопление продуктов перекисного окисления липидов, а снижение содержания ПНЖК в результате термогидролиза не превышает 5-7 % [10, 11].

Разработка консервированных рыбных продуктов как источников эссенциальных липидов является актуальным направлением в пищевой технологии.

Целью настоящей работы явилось изучение биологической ценности и потенциальной лечебной значимости паштетных консервов из скумбрии японской (*Scomber japonicus*).

Для проведения исследований были использованы паштетные консервы из скумбрии японской, обитающей в дальневосточных морях. Скумбрия японская характеризуется высоким содержанием жира (8,5-23,0 %) и ПНЖК семейства омега-3 (31,0 %) [12].

Подготовку проб к анализу и определение содержания отдельных веществ осуществляли стандартными методами. Изучение аминокислотного состава белков проводили с использованием автоматического аминокислотного анализатора L-8900 (Hitachi, Япония). Состав липидов изучали методом тонкослойной хроматографии на аналитических пластинках «Sorbfil» в системе растворителей гексан:диэтиловый эфир:уксусная кислота – 70:30:2, идентификацию их – методом сравнения с нанесенными на пластинку стандартными соединениями [13, 14]. Состав жирных кислот определяли методом ГЖХ [15], идентификацию их проводили по индексам эквивалентной длины цепи [16]. Лечебную значимость липидов определяли по специальным липидным индексам: атерогенности (IA), тромбогенности (IT) [6, 9] и соотношению гипохолестеринемических и гиперхолестеринемических жирных кислот (h/H) [7]. Все цифровые величины, использованные при построении таблиц, обрабатывали, с помощью программы «Microsoft Excel»-2014. Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили общепринятыми математическими методами с использованием компьютерных программ «Microsoft Excel» 2014.

В паштетных консервах основным компонентом явился фарш из скумбрии японской (65,0 %). В подготовленном фарше из скумбрии содержание белков составляло 23,4 %, жира – 14,0 %, минеральных веществ – 1,2 %.

Для обеспечения высоких органолептических показателей в рецептуру консервов были введены дополнительные компоненты: лук пассерованный, морковь пассерованная, масло растительное, молоко сухое, крахмал, соль пищевая и пряности (перец душистый молотый и перец черный молотый). Пассерование овощей проводили с использованием подсолнечного масла.

Смесь из подготовленных компонентов измельчали на куттере в течение 5-7 мин. Паштетную массу фасовали в предварительно промытые металлические банки № 6. Масса нетто консервов составляла 245 г. Банки герметично закатывали на вакуум-закаточной машине. Предварительно был разработан режим стерилизации, обеспечивающий

промышленную стерильность консервов и их стабильность при хранении в течение 24 мес. Стерилизацию консервов осуществляли паром при температуре 120 °С в автоклаве АВ-2, охлаждение – водой с противодавлением (0,20 МПа). После охлаждения стерилизованные консервы тщательно мыли, подсушивали и хранили.

Готовые консервы представляли собой продукт с приятным вкусом и запахом, свойственным составляющим компонентам, нежной и сочной консистенцией. Отделения жира от плотной части продукта или наличие тонкой жировой пленки не отмечалось.

Исследования химического состава паштетных консервов показали, что они характеризуются высокой пищевой ценностью. Содержание белков в паштетных консервах составляло $14,2 \pm 0,8$ %, жира – $16,3 \pm 0,9$ %, углеводов (за счет введения овощей в состав) – $6,4 \pm 0,5$ %, минеральных веществ – $2,3 \pm 0,4$ %.

Изучение аминокислотного состава показало, что белки в паштетных консервах из скумбрии японской по составу и количеству незаменимых аминокислот сбалансированы и соответствуют шкале “идеального” белка.

Сравнительный фракционный состав липидов сырой скумбрии японской и консервов из нее приведен в табл. 1. Основным классом липидов сырой скумбрии японской и консервов являлись триацилглицериды. Доля фосфолипидов составила около 4,3 % от общей суммы липидов, что соответствует 0,7 г в 100 г содержимого консервов.

Таблица 1 - Состав липидов мышечной ткани скумбрии японской и паштетных консервов из нее

Класс липидов	Содержание		
	в сырой рыбе, % от суммы липидов	в консервах	
		%, от суммы липидов	г/100 г продукта
Триацилглицериды	85,3	79,0	12,9
Свободные жирные кислоты	4,1	8,0	1,3
Стерины	2,4	4,5	0,7
Диацилглицериды	1,2	2,3	0,4
Эфиры стеринов	1,0	1,9	0,3
Полярные липиды (фосфолипиды)	6,0	4,2	0,7

Сравнительные данные по составу жирных кислот в образцах сырой скумбрии японской и в паштетных консервах приведены в табл. 2. Установлено, что в консервах содержание насыщенных жирных кислот (23,21 % от суммы липидов) ниже, чем в сырой скумбрии (26,41 %), а моновенасыщенных, наоборот, больше – 37,53 % и 33,43 %, соответственно. Это обусловлено тем, что в составе паштетных консервов около 5,8 % жирового компонента представлено подсолнечным маслом, используемым для пассерования овощей. В консервах по сравнению с сырой рыбой изменился состав ПНЖК: в липидах паштетных консервов снизилось содержание ПНЖК омега-3 и повысилось – ПНЖК омега-6. Известно, что в растительном масле группа моновенасыщенных представлена в основном олеиновой (18:1 n-9) кислотой – 23,7 %, а ПНЖК – линолевой (18:2 n-6) – 59,8 % [17].

Таблица 2 - Состав жирных кислот в скумбрии японской и паштетных консервах из нее, % от суммы жирных кислот

Жирная кислота	Содержание в		Жирная кислота	Содержание в	
	сырой скумбрии	консервах		сырой скумбрии	консервах
12:0	0,49	0,43	16:2 n-4	1,09	0,88
14:0	6,09	2,87	16:4 n-1	1,94	0,41
i-15:0	0,22	0,17	18:2 n-9	0,11	-
15:0	0,39	0,26	18:2 n-6	9,01	19,76
16:0	15,36	14,74	18:2 n-6	-	0,17
i-17:0	0,27	0,19	18:2 n-4	0,25	0,12

ai-17:0	0,27	0,15	18:3 n-6	0,24	0,14
17:0	0,21	0,18	18:3 n-3	0,47	0,47
i-18:0	0,15	0,18	18:4 n-3	1,91	1,13
ai-18:0	0,10	-	18:4 n-1	0,25	-
18:0	2,48	3,55	20:2 n-6	0,12	0,12
20:0	0,16	0,17	20:3 n-6	0,13	-
22:0	0,22	0,32	20:4 n-6	0,44	0,53
Σ насыщенных	26,41	23,21	20:4 n-3	0,80	0,28
16:1 n-7	7,33	3,64	20:5 n-3	14,20	8,23
16:1 n-5	0,23	0,17	21:5 n-3	0,48	0,30
17:1 n-8	0,68	0,35	22:5 n-3	1,89	0,91
18:1 n-9	13,37	25,98	22:6 n-3	5,74	5,27
18:1 n-7	2,88	3,68	Σ полиненасыщенных	38,80	38,72
18:1 n-5	0,34	0,20	Σ жирных кислот n-3	25,22	16,59
19:1 n-9	0,12	-	Σ жирных кислот n-6	9,94	20,72
20:1 n-11	2,93	0,83	Σ n-3 / Σ n-6	2,54	0,80
20:1 n-9	1,50	0,98	Σ ЭПК и ДГК	19,94	13,50
20:1 n-7	0,17	0,19			
22:1 n-11	2,91	0,95			
22:1 n-9	0,50	0,40			
24:1 n-9	0,46	0,16			
Σ мононенасыщенных	33,43	37,53			

Сумма биологически значимых жирных кислот (ЭПК и ДГК) в консервах из скумбрии японской составляла 13,50 % от общего их числа, что соответствует 2,7 г/100 г продукта. Согласно МР 2.3.1.1915-04 [18] рекомендуемая суточная доза омега-3 жирных кислот, включая ЭПК и ДГК, для взрослого человека составляет 1,0–4,0 г. В этой связи, содержание ПНЖК омега-3 в 100 г паштетных консервов из скумбрии японской позволяет на 100 % удовлетворить суточную потребность здорового или больного человека в этих веществах.

Для оценки положительного влияния липидного профиля скумбрии японской и паштетных консервов из нее были рассчитаны специальные индексы, рекомендованные для определения лечебного действия жирных кислот в продуктах питания [6-9]. Авторами установлено, что потребление продуктов с более низким значением IA способствует снижению холестерина низкой плотности в плазме человека. Для рыбных продуктах этот индекс находится в пределах 0,21-1,41, мясных – 0,16-1,32. Считается, что протромбогенными являются насыщенные жирные кислоты (C12:0, C14:0 и C16:0), а антитромбогенными – мононенасыщенные и ПНЖК. Значения IT для рыбных продуктов находятся в пределах 0,14-0,87, для мясных – 0,29-1,69. Более низкое значение IT характеризует положительное воздействие липидов за счет замедления скорости тромбообразования в сосудах. Результаты исследований приведены в табл. 3, которые показывают очень низкие значения IA и IT липидного профиля паштетных консервов из скумбрии. Атерогенный индекс для паштетных консервов ниже, чем у скумбрии, что, по нашему мнению, обусловлено повышенным содержанием ПНЖК семейства омега-6 за счет растительного масла.

Таблица 3 - Индексы лечебного действия липидного профиля скумбрии японской и паштетных консервов

Показатель	сырая скумбрия	консервы
Индекс атерогенности (IA)	0,58	0,35
Индекс тромбогенности (IT)	0,24	0,26
Гипохолестеринемический индекс (h/H)	2,41	3,81

Гипохолестеринемический показатель (h/H) рекомендован для оценки влияния жирно-кислотного состава продуктов на общий уровень холестерина в крови человека [6, 7]. Он представляет собой соотношение между гипохолестеринемическими (ненасыщенными) и гиперхолестеринемическими (насыщенными) жирными кислотами в липидах продуктов. Повышенное значение данного индекса характеризует высокую ценность жира в продуктах питания, а также способность их снизить риск развития нарушений липидного обмена в организме человека и сердечно-сосудистых заболеваний. Как видно, наилучшим показателем по сравнению с рыбой характеризуются паштетные консервы, что обусловлено высоким содержанием как ПНЖК омега-3, так и ПНЖК омега-6, что выше, чем у некоторых других рыбных и мясных продуктов.

Таким образом, паштетные консервы из скумбрии японской характеризуются высокой пищевой ценностью и являются богатым источником ПНЖК омега-3. Липидный профиль паштетных консервов из скумбрии японской имеет низкие значения индексов атерогенности (0,35) и тромбогенности (0,26), а также высокое значение холестеринемического показателя (3,81), что обуславливает высокие лечебные свойства продукта за счет положительного влияния на холестеринновый обмен и скорость тромбообразования в сосудах. В состав паштетных консервов входит растительное масло, за счет чего продукты обогащены мононенасыщенными жирными кислотами и ПНЖК семейства омега-6. Введение в рацион питания паштетных консервов из скумбрии японской лицам из группы риска позволит обеспечить их организм ценными эссенциальными липидами и будет способствовать снижению риска развития этих патологий.

Список литературы

1. Плотникова Е. Ю., Синькова М. Н., Исаков Л. К. Роль омега-3 ненасыщенных кислот в профилактике и лечении различных заболеваний // Лечащий врач. – 2018. – № 7. – С. 63-67.
2. Челнакова Н.Г., Позняковский В.М. Питание и здоровье современного человека. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Старые русские». – 2015. – 224 с.
3. Mori T.A. Marine OMEGA-3 fatty acids in the prevention of cardiovascular disease // Fitoterapia. – 2017. – V. 123. – P. 51-58.
4. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н. Омега-3-жирные кислоты в кардиологической практике // Consilium Medicum. – 2017. – Т. 19, № 10. – С. 96-104.
5. Пристром М.С., Семенов И.И., Олихвер Ю.А. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты: механизмы действия, доказательства пользы и новые перспективы применения в клинической практике // Медицинские новости. – 2017. – №3. – С. 13-16.
6. Chen J., Liu H. Nutritional Indices for Assessing Fatty Acids: A Mini-Review // International Journal of Molecular Sciences. – 2020. – V. 21(16). – P. 5695.
7. Fernandes, C. E., da Silva Vasconcelos, M. A., de Almeida Ribeiro, M., Sarubbo, L. A., Andrade, S. A. C., & de Melo Filho, A. B. Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. // Food chemistry. – 2014. – V. 160. – P. 67-71.
8. Gómez-Limia L., Cobas N., Franco I., Martínez-Suárez S. Fatty acid profiles and lipid quality indices in canned European eels: Effects of processing steps, filling medium and storage // Food Research International. – 2020. – V. 136:109601.
9. Ulbricht T.L.V., Southgate D.A.T. Coronary heart disease: seven dietary factors // The Lancet. – 1991. – V. 338 (8773). – P. 985-992.
10. Давлетшина Т.А., Долбина Н.В., Солодова Е.А., Швидкая З.П., Шульгина Л.В., Якуш Е.В. Технология консервов // Энциклопедия «Пищевые технологии». Технологии рыбной промышленности. В 2-частях. Часть 2. – М.: Изд-во ВНИРО, 2019. – С. 8-163.
11. Шульгина Л.В., Давлетшина Т.А., Павловский А.М., Солодова Е.А., Павел К.Г., Якуш Е.В. Консервы из сайры тихоокеанской – источник полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3 // Известия ТИНРО. – 2017. – Т. 191. – С. 235-242.
12. Шульгина Л.В., Давлетшина Т.А., Павловский А.М., Солодова Е.А., Павел К.Г. Состав липидов и жирных кислот в мышечной ткани японской скумбрии *Scomber japonicus* // Известия ТИНРО. – 2019. – Т. 196. – С. 193–203.
13. Laggai S., Simon Y., Ransweiler T., Kiemer A.K., Kessler S.M. Rapid chromatographic method to decipher distinct alterations in lipid classes in NAFLD/NASH // World journal of hepatology. – 2013. – V. 5(10). – P. 558-567.

14. Schneider C.A., Rasband W.S., Eliceiri K.W. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis // Nat. Methods. – 2012. – Vol. 9, № 7. – P. 671-675.
15. Carreau J.P., Dubacq J.P. Adaptation of a macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts // Journal of Chromatography. – 1978. – V. 151 (3). – P. 384-90.
16. Christie W.W. Equivalent chain-lengths of methyl ester derivatives of fatty acids on gas chromatography A (reappraisal) // Journal of Chromatography. – 1988. – V. 447 (2). – P. 305-314.
17. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
18. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М.: РИК ГОУ ОГУ. – 2004. – 36 с.

Shulgina L.V., Pavel' K.G., Solodova E.A., Yakush E.V.
JAPANESE MACKEREL CANNED PATE AS A SPECIALIZED FOOD PRODUCTS

The lipid profile of canned Japanese mackerel pate, which includes vegetables, vegetable oil, structure-forming and flavoring components, has been studied. Canned food is characterized by high nutritional value, is a rich source of PUFAs, has low values of atherogenicity (0.35) and thrombogenicity (0.26) indices, high cholesterolemic value (3.81), which determines the potential medicinal properties of the lipid component.

Keywords: *japanese mackerel, canned food, lipid profile, omega-3 and omega-6 PUFAs, medical indices.*

УДК 502:330.15.

Шурбина М.Ю., Валеева Р.Т., Мухачев С.Г., Тунцев Д.В.
ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В работе проводятся экспериментальные работы по выбору технологии переработки отходов агропромышленного комплекса с помощью предварительной обработки и проведения исследований по получению гидролизатов и ферментализатов на их основе с последующим использованием для получения ценных биотехнологических продуктов. При использовании гидролизующего агента – фосфорной кислоты, по сравнению с другими кислотами, в составе гидролизатов, по данным проведенных хроматографических анализов, больше содержится арабинозы, рамнозы и глюкозы. Максимальное содержание редуцирующих веществ получено в процессе гидролиза свекловичного жома и составило 5,9% масс. Полученные экспериментальные данные подтверждают эффективность последовательной деполимеризации полисахаридов свекловичного жома.

Ключевые слова: *отходы агропромышленного комплекса, переработка, гидролиз, ферментализ, редуцирующие вещества*

Отходы сельского хозяйства и пищевой промышленности составляют около 30% от материалов мирового сельскохозяйственного производства. В отходах агропромышленного комплекса присутствуют различные органические вещества, такие как полисахариды, включая крахмал, сахара белки, липиды, кислоты и другие питательные вещества, такие как витамины, минералы, пищевые волокна. Но в основном эти отходы включают лигноцеллюлозные материалы, которые при их переработке могут быть источниками сахаров и белка. Соответствующие технологии основаны на химическом гидролизе и ферментализе целлюлозы и других полисахаридов. Доступные технологии для обогащения лигноцеллюлозных отходов белком включают ферментацию твердого субстрата, например, силосование и процессы биосинтеза с высоким содержанием твердых веществ в суспензии. Новые технологии, которые могут разрабатываться для переработки этих отходов, должны учитывать особенности отдельных отходов и окружающей среды, в которой они образуются, перерабатываются и используются. В частности, такие технологии должны

обеспечивать производство продуктов как кормового, так и пищевого достоинства. Переработка отходов обеспечивает не только получение ценных продуктов, но и минимизирует загрязнение окружающей среды, снижает нагрузку на очистные и утилизационные предприятия. Кроме того, снижаются затраты на производство отдельных ингредиентов комбикормов, в том числе продуктов микробиологического синтеза (микробная биомасса, кормовые аминокислоты и др.). Производство кормов для животных - один из наиболее предпочтительных способов использования значительной части огромного потенциала сельскохозяйственных остатков. Более 70% расходов в сельском хозяйстве в основном приходится на корма для животных [1, 2].

Нами проводятся лабораторные экспериментальные работы по выбору технологии переработки отходов агропромышленного комплекса с помощью предварительной обработки и проведения исследований по получению гидролизатов и ферментализатов на их основе с последующим использованием для получения ценных биотехнологических продуктов, таких как кормовые дрожжи. В качестве крупнотоннажных отходов агропромышленного комплекса исследуются свекловичный жом, кукурузные кочерыжки и солома злаковых культур.

С целью повышения выхода редуцирующих веществ из целлюлозосодержащих отходов в лаборатории инженерных проблем биотехнологии КНИТУ (Казань) разработан двухстадийный процесс гидролиза и ферментализации, обеспечивающий деполимеризацию до 95% лигноцеллюлозного материала. При этом исследуются гидролизующие агенты, содержащие биогенные элементы, потребляемые микроорганизмами в качестве компонентов питания, что повышает биологическую доброкачественность питательных сред, на основе получаемых гидролизатов и ферментализатов. Проведены исследования по предварительной подготовке сырья – механической обработке сырья, т.е. измельчения сырья с помощью лабораторных мельниц и подбора фракций сырья для последующих исследований. При проведении процессов гидролиза использовали фракцию сырья с размерами 1-3 мм. Перед проведением процессов гидролиза сырье просушивали в сушильном шкафу при температуре 120°C в течение 2 часов для удаления патогенной микрофлоры и получения более точной навески исследуемого сырья [3]. Исследования процессов гидролиза проводились с использованием различных минеральных кислот при варьировании технологических параметров. Все экспериментальные процессы гидролиза проводили на малогабаритной лабораторной установке капсульного типа с тепловым аккумулятором (созданной в указанной лаборатории) [4]. При проведении процессов гидролиза варьировали как технологические параметры: температура (150-190°C), гидромодуль (от 1:2,5 до 1:5,8), продолжительность процесса гидролиза (до 60 минут), так и концентрации исследуемых гидролизующих агентов (0,5-4% масс.). Периодически отбираемые пробы гидролизатов анализировали на содержание редуцирующих веществ (РВ) по методике Габриэль Бертрана, определяли содержания сухих веществ (СВ) с помощью влагомера «МХ-50» и активную кислотность с помощью анализатора «Мультитест ИПЛ-513». Все процессы и анализы проводились в трех повторностях. Экспериментальные и расчетные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Сравнительные данные процессов гидролиза с фосфорной кислотой

Концентрация кислоты, %	Температура, °C	Время, мин	РВ max, % масс	Конверсия, %	R, г РВ/л*час	СВ, %	Содержание РВ в СВ, %
Пшеничная солома							
0,5	190	10	1,70	32,34	79,66	4,10	90,31
1	190	20	2,72	24,34	54,38	4,12	64,45
2	190	20	2,82	25,22	93,90	5,79	48,65

Окончание табл. 1							
3	190	10	2,98	26,66	186,17	35,39	46,64
4	190	10	2,34	20,42	46,72	9,41	24,82
Кукурузные кочерыжки							
0,5	170	10	2,49	14,64	59,65	1,89	132,02
1	170	20	3,54	26,05	106,10	4,48	78,94
2	170	20	4,04	29,74	121,13	5,70	70,84
3	170	10	4,34	31,98	260,54	8,87	48,96
4	170	20	3,07	21,24	92,29	9,76	33,53
Свекловичный жом							
0,5	170	20	2,81	11,53	49,35	6,03	46,71
1	170	5	3,54	24,87	424,39	4,74	74,04
2	170	10	4,48	31,50	268,72	7,90	56,59
3	170	10	5,91	41,60	354,86	8,61	54,91
4	170	10	4,72	32,32	94,44	13,91	33,90

Так при использовании гидролизующего агента – фосфорной кислоты, по сравнению с другими кислотами, в составе гидролизатов, по данным проведенных хроматографических анализов, больше содержится арабинозы, рамнозы и глюкозы. Максимальное содержание редуцирующих веществ получено в процессе гидролиза свекловичного жома и составило 5,9% масс. [3, 5].

Полученный твердый остаток, после проведения кислотного гидролиза, обрабатывали ферментами. Экспериментальные процессы с ферментами и ферментными комплексами проводили, используя остаток, в том числе промытый дистиллированной водой.

Ферментативный гидролиз проводили в качалочных колбах на шейкере Climo-Shaker ISF1-X при температуре 48°C, оборотах вращения 100 об/мин в течение 3 суток. Полученные экспериментальные данные показали, что промывка гидролизата необязательна при использовании данного сырья и гидролизующего агента. Максимальное значение редуцирующих веществ было получено на 1 сутки и составило в среднем 1,3% масс.

Полученные экспериментальные данные подтверждают эффективность последовательной деполимеризации полисахаридов свекловичного жома. Общие потери сахаров с промывочными водами не превышают 13% (Рис. 1).

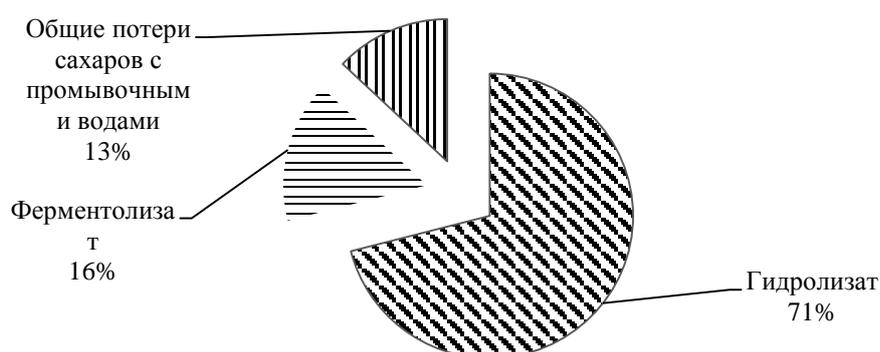


Рисунок 1 - Массовое соотношение редуцирующих веществ, полученных в процессе деполимеризации полисахаридов свекловичного жома

При реализации технологического процесса получения питательных сред возможно использование промывочных вод на стадии гидролиза, что обеспечивает почти полное использование потенциала сырья. Реализованный эксперимент показал, что не гидролизированный осадок после ферментализации практически отсутствует.

Список литературы

1. Ajila C.M. Bio-processing of agro-byproducts to animal feed / C.M. Ajila, S.K. Brar, M. Verma, R.D. Tyagi, S. Godbout, J.R. Valero // *Critical Reviews in Biotechnology*. – 2012. – V. 32. – P. 382-400.
2. Шурбина М.Ю. Характеристики процессов гидролиза свекловичного жома фосфорной кислотой с целью получения гидролизатов – компонентов питательных сред для микробиологического синтеза / М.Ю. Шурбина, Р.Т. Валеева, Э.И. Нуретдинова, Д.В. Тунцев // *Бутлеровские сообщения*. – 2022. – Т. 71. – № 9. – С.89-95.
3. Шурбина М.Ю. Переработка сахарной свёклы и ее отходов / М.Ю. Шурбина, Э.И. Нуретдинова, М.Н. Ямалиева, А.Н. Садреева, Валеева Р.Т. // *Международная научная конференция студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля: сб. тр. / Казанская ГАВМ. – Казань, 2021. – С. 139-141.*
4. Шагивалеев И.В. Лабораторная установка высокотемпературного гидролиза с тепловым аккумулятором / И.В. Шагивалеев, Р.Т. Валеева, С.Г. Мухачев // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2014. – Т. 17. – № 11. – С.190-192.
5. Нуретдинова Э.И. Переработка сахарной свеклы и ее отходов / Э.И. Нуретдинова, М.Ю. Шурбина, А.Н. Садреева, Р.Т. Валеева // *II Международная научно-практическая конференция. Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. тр. / ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ». – Саратов, 2021. – С.113-116.*

Shurbina M.Yu., Valeeva R.T., Mukhachev S.G., Tuntsev D.V. TECHNOLOGIES FOR PROCESSING SECONDARY RAW RESOURCES OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

In the work, experimental work is carried out on the choice of technology for processing waste from the agro-industrial complex using pre-treatment and research on the production of hydrolysates and fermentolysates based on them with subsequent use to obtain valuable biotechnological products. When using a hydrolyzing agent - phosphoric acid, in comparison with other acids, the composition of hydrolysates, according to the results of chromatographic analyzes, contains more arabinose, rhamnose and glucose. The maximum content of reducing substances was obtained in the process of beet pulp hydrolysis and amounted to 5.9% mass. The obtained experimental data confirm the efficiency of successive depolymerization of sugar beet pulp polysaccharides.

Keywords: *waste of agro-industrial complex, processing, hydrolysis, fermentolysis, reducing substances*

УДК 338.24

Шутова С.В. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ РЫНКА ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Технологическое и экономическое развитие Республики Беларусь невозможно без существенного наращивания не только относительного, но и абсолютного объема капиталовложений в развитие инновационной деятельности организаций аграрного бизнеса. Рынок инноваций является одним из приоритетных направлений развития белорусской экономики.

Ключевые слова: *инновации, предложение, инновационные разработки, продвижение, рынок инноваций.*

Конкурентоспособность белорусских организаций на национальном и ведущих мировых рынках в значительной мере определяется эффективностью введения в гражданский оборот наукоемких высокотехнологичных результатов научно-технической деятельности, большая часть которых создается в университетах и научных организациях республики. Так, по результатам проведенного исследования установлено, что более 60 % изобретений, полезных моделей, сортов растений и секретов производства (ноу-хау) создано в организациях, аккредитованных в ГКНТ и НАН Беларуси в качестве научных, которые входят преимущественно в состав НАН Беларуси, Министерства образования и Министерства здравоохранения. Основные формы использования результатов научно-

технической деятельности, созданных в научно-образовательном секторе, наиболее ценными из которых являются объекты промышленной собственности (ОПС), зарегистрированные в национальном патентном ведомстве.

В Республике Беларусь свою деятельность в области инноваций осуществляет Республиканский центр трансфера технологий (РЦТТ). Главная цель РЦТТ – содействие сотрудничеству между разработчиками, предпринимателями и инвесторами. В базе данных РЦТТ содержатся технологические предложения белорусских инновационных предприятий согласно классификатору Сети американского коммерческого центра трансфера технологий yet2.com и предложения белорусских инновационных предприятий согласно классификатору ЮНИДО (таблица 1).

Таблица 1 - Обобщенные данные о технических предложениях и запросах белорусских инновационных предприятий в сельском хозяйстве за период 2015–2021 гг.

Количество предложений с возможностью использования в сельском хозяйстве, ед.	Типы технологии	Статусы прав интеллектуальной собственности	Предлагаемые формы сотрудничества
1	2	3	4
ПРЕДЛОЖЕНИЯ			
Технологические предложения белорусских инновационных предприятий согласно классификатору Сети американского коммерческого центра трансфера технологий yet2.com			
14	процесс, конструкция, машины и оборудование для сельского хозяйства собственного производства, материал	секретное know-how, эксклюзивное право, патент, зарегистрирован товарный знак	договор НИОК(Т)Р, договор на оказание услуг, совместное предприятие, лицензирование, продажа, продажа препарата потребителям, лицензионные соглашения на передачу «ноу-хау» и прав на использование товарного знака
в т.ч. предложения молодых ученых и предпринимателей 3	процесс, конструкция, материал	секретное know-how	договор НИОК(Т)Р, лицензирование
1	2	3	4
Предложения белорусских инновационных предприятий согласно классификатору ЮНИДО			
23	процесс, конструкция, машины и оборудование для сельского хозяйства собственного производства, материал, сорт, программное обеспечение, оказание услуг	секретное know-how, зарегистрированный товарный знак, эксклюзивное право, разработка имеет know-how и защищена 8 патентами на изобретение РБ, поддерживаемыми в течение 5 лет, патент, продажа	договор НИОК(Т)Р, совместное предприятие, лицензирование, продажа
в т.ч. предложения молодых ученых и предпринимателей 3	процесс, материал	секретное know-how	договор НИОК(Т)Р, лицензирование
ЗАПРОСЫ			
Запросы молодых ученых и предпринимателей согласно классификатору IRC			
5	-	-	проведение совместных исследований

<i>Окончание табл. 1</i>			
Запросы молодых ученых и предпринимателей согласно классификатору yet2.com			
6	-	-	проведение совместных исследований
Технологические запросы, размещенные РЦТТ в Российской сети трансфера технологий RTTN			
4	-	-	проведение совместных исследований
Новые белорусские запросы			
10	-	-	проведение совместных исследований

Примечание. Источник: собственная разработка на основе материалов исследования [1].

Согласно данным, приведенным в таблице, о технических предложениях белорусских инновационных предприятий за период 2015–2021, можно сделать вывод о невысокой активности инновационных предприятий в Республике Беларусь, заявленных разработок, согласно двум классификаторам, не более 37 за последние пять лет. Еще менее активны белорусские инновационные предприятия в регистрации запросов, не менее 25 запросов на аналогичный период.

Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» является старейшим высшим учебным заведением аграрного профиля среди стран СНГ и Европы. Академия не уступает в показателях научной и инновационной деятельности другим вузам страны (таблица 2).

Данные таблицы 2 свидетельствуют о достаточном количестве инновационных разработок ученых академии в форме новых сортов, методик и инновационных технологиях для реализации или оказания услуг организациям сельскохозяйственной сферы.

Исследования показали, что количество предложений инновационных разработок превышает количество запросов, на основании чего можно сделать выводы: производственно-инновационный потенциал организаций для удовлетворения имеющего спроса отсутствует; недостаточный спрос со стороны основных потребителей инноваций приводит к снижению коммерциализации инноваций в целом по республике; несбалансированность предложения и спроса на инновации может привести к внедрению инноваций не в полном объеме, что снижает эффективность использования производственно-инновационного потенциала организаций; преобладание предложений инновационных разработок над спросом свидетельствует о слабой взаимосвязи между наукой и производством, и неиспользования возможностей влияния субъектов инновационной инфраструктуры на данную взаимосвязь в полном объеме.

Таблица 2 - Обобщенные данные об инновационных разработках Вузов Республики Беларусь в аграрной сфере (2020 год)

Наименование			Коммерческие предложения
Сорта	Методики	Разработки и технологии	
<i>Учреждение образования Белорусская государственная сельскохозяйственная академия</i>			
22	22	10	производство и реализация, оказание услуг
<i>Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна» Республиканское дочернее унитарное предприятие «Опытная научная станция по сахарной свекле» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Полесский институт растениеводства» Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» Республиканское научно-исследовательское дочернее унитарное предприятие «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелецкого» Республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»</i>			

Республиканское научно-производственное дочернее унитарное предприятие «Институт овощеводства» Республиканское унитарное научное предприятие «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт почвоведения и агрохимии» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт мелиорации»			
23	2	50	производство и реализация, оказание услуг

Примечание. Источник: собственная разработка на основе материалов исследования [2,3].

Активизация инновационной деятельности в сфере сельскохозяйственного производства сырья и продукции оказывает значительное влияние на внешнеэкономическую деятельность республики на мировом рынке (таблица 3).

Таблица 3 - Структура внешнеэкономической деятельности организаций АПК, %

№	Наименование	Годы				Изменение 2020 г. в п.п. к 2017 г.
		2017	2018	2019	2020	
1	Внешняя торговля сельскохозяйственным сырьем и продовольственными товарами, в том числе:					
2	экспорт	16,8	15,4	16,6	19,6	2,8
3	импорт	13,2	11,4	11,7	12,9	-0,3

Источник: собственная разработка на основе материалов исследования [4,5].

Данные, приведенные в таблице 3, показывают, что в Республике Беларусь намечена тенденция на увеличение экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров, и снижения импорта, что способствует развитию собственного научно-технологического потенциала и сочетается с продвижением отечественных технологий на мировой рынок и трансфером новых зарубежных технологий.

Выполненный анализ показал, что обоснование организационно-методического обеспечения коммерциализации инноваций в аграрном бизнеса Республики Беларусь - это основной путь повышения инновационной активности организаций аграрного бизнеса.

Таким образом, необходимо:

- реализация мер по повышению финансовой устойчивости функционирования сельскохозяйственных организаций что расширит имеющиеся возможности собственных средств на инновационные цели;

- мониторинг инновационного потенциала организаций аграрного бизнеса, в частности сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств для дальнейшего использования их потенциала и разработки или внедрения инноваций в их деятельности;

- формирование развитого рынка инноваций и соответствующей инфраструктуры для эффективной коммерциализации инноваций путем создания ассоциаций научно-технологических парков, формирования инновационных фондов и иных структур, и институтов;

- формирование действенного алгоритма взаимодействия субъектов рынка инноваций всех уровней для внедрения инновационных проектов и выхода на проектную мощность.

Необходимо создать для организаций аграрного бизнеса такие условия, когда внедрение и активная реализация инноваций будет способствовать развитию сельского хозяйства республики в целом и повышению его конкурентоспособности. Организации аграрного бизнеса, задействовав экономические механизмы управления собственными

средствами на инновации, могут повысить результативность инновационной деятельности и коммерциализации инноваций за счет роста объема отгруженной инновационной продукции в сельскохозяйственной сфере.

Список литературы

1. Республиканский центр трансфера технологий [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ictt.by/rus/Default.aspx?tabid=1117/>. – Дата доступа: 10.10.2022
2. Инновационные разработки УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» / авт.- сост.: В. В. Великанов, Ю. Л. Тибец. – Горки : БГСХА, 2020. – 197 с.
3. Перечень и результативность внедренных разработок Национальной Академии Наук Беларуси в 2020 году / авт.- сост. : доктор химических наук Н. М. Литвинко, А. Е. Неверова. – Минск : «Беларуская навука», 2020.
4. OECD Glossary of Statistical Terms – Financial sector [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6815/>. – Дата доступа: 10.10.2022
5. Внешнеэкономической деятельности организаций [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://russian.doingbusiness.org/ru/data/exploreeconomies/belarus/>. – Дата доступа: 10.10.2022

Shutova S.V.

THE PRESENT LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE MARKET OF INNOVATIONS IN REPUBLIC OF BELARUS

Technological and economic development of the Republic of Belarus is impossible without a significant increase not only in relative, but also in absolute volume of investments in the development of innovative activities of agricultural business organizations. The innovation market is one of the priority areas for the development of the Belarusian economy.

Keywords: *innovations, supply, innovative developments, promotion, innovation market.*

УДК 338.31

Шутова С.В., Шимановская Л.Г.

СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО БИЗНЕСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В статье рассмотрен вклад сельского хозяйства в достижение основных макроэкономических показателей страны. Проанализированы основные экономические и финансовые показатели развития сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств. С учетом выявленных особенностей определено, что у сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств существуют все необходимые ресурсы условия для внедрения инноваций и формирование устойчивого спроса на инновации посредством активизации их деятельности.

Ключевые слова: *инновации, аграрный бизнес, рентабельность, крестьянско-фермерские хозяйства, результат.*

Сельское хозяйство и лесное хозяйство имеют самую высокую долю в валовой добавленной стоимости страны, на их долю приходится около 9%. В частности, вклад сельского и лесного хозяйства в занятость составляет около 9–10% (таблица 1). Из общего объема инвестиций в Республике Беларусь на долю сельского хозяйства приходится 11%. Хотя эта доля была намного выше в начале десятилетия, когда государство финансировало крупные инвестиционные программы в аграрной сфере. Важность отрасли подтверждается ее вкладом в развитие внешнеэкономической деятельности. Доля сельскохозяйственной продукции и продуктов питания в общем объеме белорусского экспорта составляет 15%. С целью эффективного мониторинга инновационного потенциала организаций аграрного бизнеса в создании и коммерциализации инноваций важно исследовать современный уровень развития бизнеса в данной сфере, выявить существующие особенности и

предложить варианты эффективного использования потенциала в создании и коммерциализации инноваций.

Таблица 1 - Вклад сельского и лесного хозяйства, пищевой промышленности в достижение основных макроэкономических показателей, %

Наименование показателя	Годы							Изменение в п.п.	
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 г. к 2010	2020 г. к 2015
Валовая добавленная стоимость									
Сельское и лесное хозяйство	10,1	7,2	8,0	8,7	8,8	8,6	8,7	-1,4	1,5
Пищевая промышленность		5,0	6,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,5	1,5
Списочная численность работников организаций									
Сельское и лесное хозяйство	10,4	9,6	9,6	9,6	9,3	9,2	9,3	-1,1	-0,3
Пищевая промышленность	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	0,1	0,1
Инвестиции									
Сельское и лесное хозяйство	17,7	10,8	10,3	11,6	11,2	11,4	11,6	-6,1	0,8
Пищевая промышленность	3,6	4,7	3,6	3,5	3,7	3,8	3,7	0,1	-1
Экспорт, сельское хозяйство и пищевая промышленность	12,9	16,4	17,7	16,8	15,4	15,6	16,0	3,1	-0,4
Импорт, сельское хозяйство и пищевая промышленность	8,2	14,5	14,6	13,2	11,4	11,3	11,3	3,1	-3,2

Примечание – Источник: [1]

Так, объектом исследования стали организации аграрного бизнеса, к ним относятся сельскохозяйственные организации и крестьянско-фермерские хозяйства которых основным видом деятельности является производство (выращивание) и (или) подработка, хранение и реализация сельскохозяйственной продукции.

Численность юридических лиц, официально занимающихся сельскохозяйственной деятельностью, растет с 2010 года, главным образом за счет увеличения численности малых предприятий и крестьянско-фермерских хозяйств, занимающихся натуральным хозяйством.

Следует отметить, что в аграрном бизнесе осуществляют свою деятельность на 1 января 2021 года 1382 сельскохозяйственных организации и 2794 крестьянско-фермерских хозяйств в целом в республике, при чем количество сельскохозяйственных организаций уменьшилось на 4,95 %, а количество крестьянско-фермерских хозяйств увеличилось на 12,57 % за аналогичный период. Продукция животноводства и растениеводства вносит одинаковый вклад в стоимость сельскохозяйственной продукции, измеряемой в текущих ценах. Однако продукция растениеводства в большей степени подвержена колебаниям погодных условий. Однако низкие темпы роста нельзя списывать только на погодные условия, региональные эпидемии и другие внешние потрясения; они также являются результатом низкой эффективности использования инновационного потенциала организации. Это подтверждается разницей в темпах роста объемов производства крестьянско-фермерских хозяйств и сельскохозяйственных организаций.

Темпы прироста объемов сельскохозяйственного производства в частных фермерских хозяйствах превышают темпы прироста сельскохозяйственных предприятий. В 2010–2020 годах в крестьянско-фермерских хозяйствах совокупные среднегодовые

темпы роста были равны 7,8 %, а в сельскохозяйственных организациях за аналогичный период этот показатель составил 6,9 % (Рисунок 1;2).



Рисунок 1. Темпы роста сельскохозяйственной продукции по видам организации аграрного бизнеса, %



Рисунок 2 - Сельскохозяйственная продукция по видам организаций аграрного бизнеса в 2020, %

Примечание – Источник: [1]

Кроме того, частные фермерские хозяйства в основном занимаются производством продукции растениеводства, которая в большей степени подвержена риску неблагоприятных погодных условий (рисунок 1;2).

Численность юридических лиц, занимающихся сельскохозяйственной деятельностью, растет с 2010 года, главным образом за счет увеличения численности малых предприятий и фермерских хозяйств, занимающихся натуральным хозяйством.

Доля сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств более 20 % в Миской области, наименьшее количество данных организаций осуществляет свою деятельность в Могилевской и Витебской областях (рисунок 3;4).

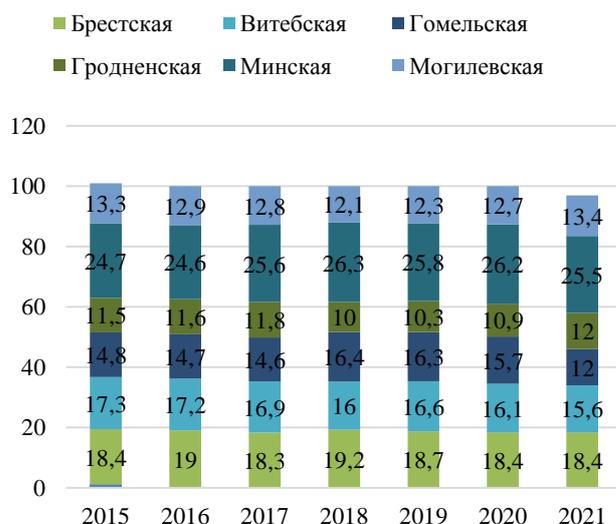


Рисунок 3 - Доля сельскохозяйственных организаций по областям, %

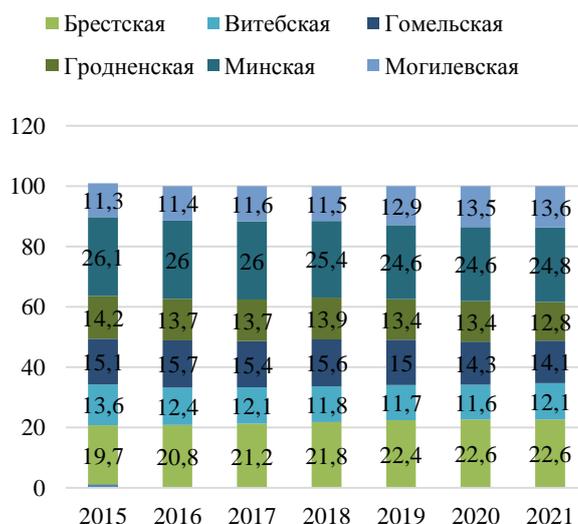


Рисунок 4 - Доля крестьянскофермерских хозяйств по областям, %

Примечание – Источник: [1]

Численность средних и крупных предприятий (с занятостью свыше 50 человек) сокращается за счет частных организаций индивидуальной формы собственности. Их численность сократилась с 951 в начале 2011 года до 309 в начале 2020 года.

Финансовое состояние предприятий аграрного сектора трудно оценить из-за высокого уровня государственной поддержки, которая искажает реальную эффективность организаций. Тем не менее, среди сельскохозяйственных организаций намного больше убыточных предприятий, чем среди крестьянско-фермерских хозяйств. Более того, их доля значительно колеблется из года в год, что является отражением изменений в практике ведения бизнеса в секторе сельскохозяйственных организаций.



Рисунок 5 - Рентабельность и доля убыточных сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств, %

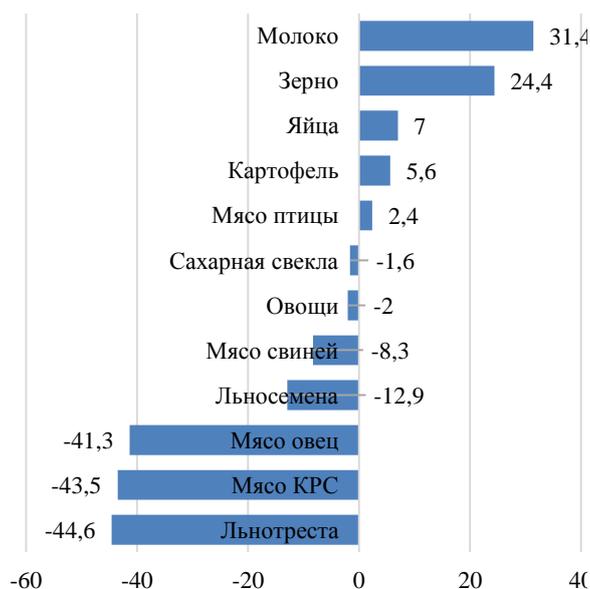


Рисунок 6 - Рентабельность продукции реализованной сельскохозяйственными организациями в 2020 году, %

Примечание – Источник: [1]

Доля убыточных предприятий среди фермерских хозяйств намного более стабильна и составляет около 10%. Самым рентабельным среди сельскохозяйственной продукции является молоко. Валовая рентабельность производства молока в 2020 году составила 31,4 % (Рисунок 5;6). Рентабельность продукции, производимой фермерскими хозяйствами, также намного превышает рентабельность сельскохозяйственных организаций.

Также наблюдаются различия в основных финансовых показателях сельскохозяйственных организаций по областям страны. Организации Брестской области находятся в более лучшем финансовом состоянии, чем организации других областей (таблица 2). В Брестской области доля убыточных предприятий составляет всего 7,5 % против 13,3 % по стране. Сельскохозяйственные организации в Брестской области имеют незначительный размер просроченной кредиторской задолженности. Ее доля в общей сумме кредиторской задолженности составила 19,0 % в 2020 году. Несмотря на ее незначительный размер, она ниже, чем в среднем по стране - 31,5 % для сельскохозяйственных организаций.

Таблица 2 - Финансовые показатели сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств в 2020 году

Показатели	Сельскохозяйственные организации							Крестьянско-фермерские хозяйства
	Республика	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская	
Рентабельность, %	5,5	10,1	-0,3	-0,9	9,6	6,8	2,4	30,4
Убыточность предприятий, %	13,3	7,5	13,9	11,1	14,1	17,4	13,1	11,3
Просроченная кредиторская задолженность, %	31,5	19,0	32,3	26,5	32,5	38,9	32,0	8,1
Коэффициент долговой нагрузки	10,7	4,1	15,4	32,2	4,7	12,8	26,1	0,9

Примечание – Источник: [1]

Коэффициент долговой нагрузки достаточно высокий по всем областям республики и по республике в целом в отличие от значения данного показателя в крестьянско-фермерских хозяйствах, что позволяет сделать вывод о благонадежности фермерских хозяйств в реализации инновационных проектов и коммерциализации инноваций при существенных денежных затратах.

Уровень рентабельности у крестьянско-фермерских хозяйств стабильно выше показателя по сельскохозяйственным организациям. Наиболее удачным годом для фермеров страны в исследуемом периоде оказался 2014 и 2019 годы, когда им удалось достигнуть рентабельности производства в более чем 34,0 %. В 2020 г. величина указанного показателя незначительно снизилась и составила 30,4 % против 5,5 % у сельскохозяйственных организаций в целом по республике.

С учетом выявленных особенностей, нами определено, что у сельскохозяйственных организаций и крестьянско-фермерских хозяйств существуют все необходимые ресурсы условия для внедрения инноваций и формирование устойчивого спроса на инновации посредством активизации деятельности всех элементов и субъектов рынка инноваций.

Список литературы

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 05.10.2022

Shutova S.V., Shimanovskaya L.G.

THE PRESENT LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE MARKET OF INNOVATIONS IN REPUBLIC OF BELARUS

Technological and economic development of the Republic of Belarus is impossible without a significant increase not only in relative, but also in absolute volume of investments in the development of innovative activities of agricultural business organizations. The innovation market is one of the priority areas for the development of the Belarusian economy.

Keywords: *innovations, supply, innovative developments, promotion, innovation market.*

УДК 606 : 512.998.14

Щербинина У.С.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В данной работе рассматриваем отбор здоровых семян и растений родительских форм гетерозисного гибрида Сункар с использованием стерилизации и выращивания на питательной

среде Мурасиге-Скуга, что позволяет отобрать совершенно здоровые растения родительских форм и включить их в семеноводство гибрида в закрытой зоне .

Ключевые слова: подсолнечник, гетерозисный гибрид, серая гниль (*Botrytis cinerea Pers*), белая гниль (*Whetzelinia sclerotiorum*), стерилизация, питательная среда Мурасиге - Скуга.

Основными широко распространенными болезнями подсолнечника в Восточно-Казахстанском регионе являются возбудители серой (*Botrytis cinerea Pers*) и белой (*Whetzelinia sclerotiorum*) гнилей, которые поражают семена гетерозиготных гибридов местной селекции в зонах достаточного и избыточного увлажнения и сводят на нет их семеноводство. Это послужило основанием для проведения исследований по разработке метода получения оздоровленной элиты.

Исследования проводились на трехлинейном гибриде Сункар F1. Он имеет следующее происхождение:

(ВКУ 108 А*ВКУ411Б)*ВКУ138В

ВКУ 108 А - ЦМС-аналог

ВКУ411Б - закрепитель стерильности

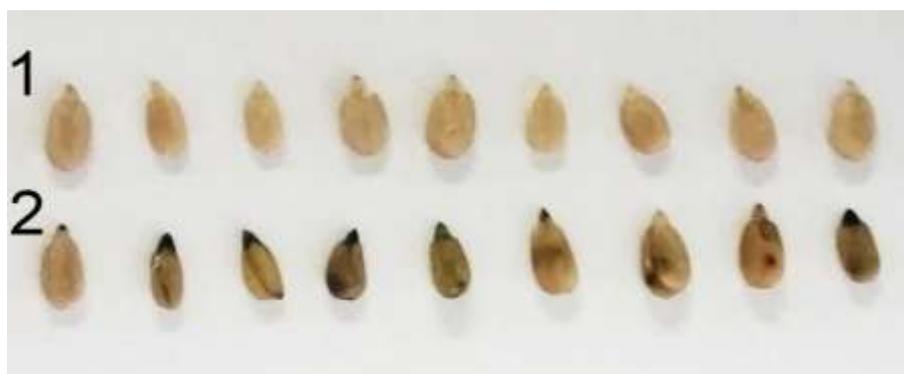
ПГ Сункар - (ВКУ108А*ВКУ411Б)

ВКУ138В - восстановитель фертильности

Чтобы провести качественный отбор родительских форм, мы проводим стерилизацию семян в два этапа.

Семена очищаем от наружной твердой оболочки и помещаем одну часть материала в 30%- ный раствор коммерческого отбеливателя «Белизна», и вторую часть в раствор воды с несколькими каплями «Domestos». Время экспозиции - 10, 15, 20 или 40 минут при постоянном перемешивании. После обработки раствором «Белизны» семена промывали стерильной водой в течение 30 минут. Каждые 10 минут воду меняли. Часть семян отправлялась на сушку, остальные семена подсолнечника замачивали в одном литре воды, с использованием 2-3-х капель «Domestos», на 2-3 часа с постоянным помешиванием. Семена промывали в течение 30 минут в стерильной воде. Каждые 10 минут воду меняли. Оставляли семена на сушку при комнатной температуре на 3-5 часов.

После полного высыхания проводили отбор внешне здоровых семян, а семена, изменившие цвет, были выбракованы. Внешне здоровые семена проверялись на зараженность (рисунок 1).



1 – чистые семена, 2 – семена изменившие цвет

Рисунок 1 – Семена подсолнечника после обработки 30% раствором коммерческого отбеливателя «Белизна» и « Domestos».

Таблица 1 - Пораженность семян родительских форм по внешним признакам после химической обработки

Родительская форма	Вид стерилизации	Здоровые,%		Больные,%		В среднем за 2 года	
		2021г.	2022г.	2021г.	2022г.	Здоровые,%	Больные,%
ВКУ 108А	Белизна+ Domestos	32,2	36,3	67,8	63,7	34,3	65,7
	Domestos	35,6	34,5	64,4	65,5	35,1	64,9
	Белизна	32,9	33,3	67,1	66,7	33,1	66,9
ВКУ411Б	Белизна+ Domestos	30,2	39,2	69,8	60,8	34,7	65,3
	Domestos	16,9	33,	83,1	76,5	25,2	74,8
	Белизна	22,0	31,8	78,0	68,2	26,9	73,1
ВКУ138В	Белизна+ Domestos	41,3	45,0	58,6	55,0	43,2	56,8
	Domestos	33,3	34,1	66,7	65,9	33,7	66,3
	Белизна	38,0	31,6	62,0	68,4	34,8	65,2
ВКУ 108Б	Белизна+ Domestos	35,9	43,2	64,1	56,8	39,55	60,45
	Domestos	37,5	33,3	62,5	67,0	35,25	51,1
	Белизна	40,2	35,6	59,8	64,4	37,9	51,2
ВКУ 109В	Белизна+ Domestos	47,0	52,3	53,0	47,7	49,65	48,7
	Domestos	39,7	44,2	60,3	55,8	41,95	48,9
	Белизна	47,6	46,6	52,4	53,4	47,1	50,25

Данная обработка семян позволяет нам отобрать от 16,9% до 45,0 % внешне здоровых семян. Самым результативным раствором для отбора здоровых родительских форм является совместное действие коммерческого отбеливателя «Белизна» и «Domestos».

Для подтверждения видовой состава возбудителей поражающих семена, было проведено выделение грибов из пораженных семян, а также пораженных растений на среде Мурасиге-Скуга в чистую культуру(рисунок 2)

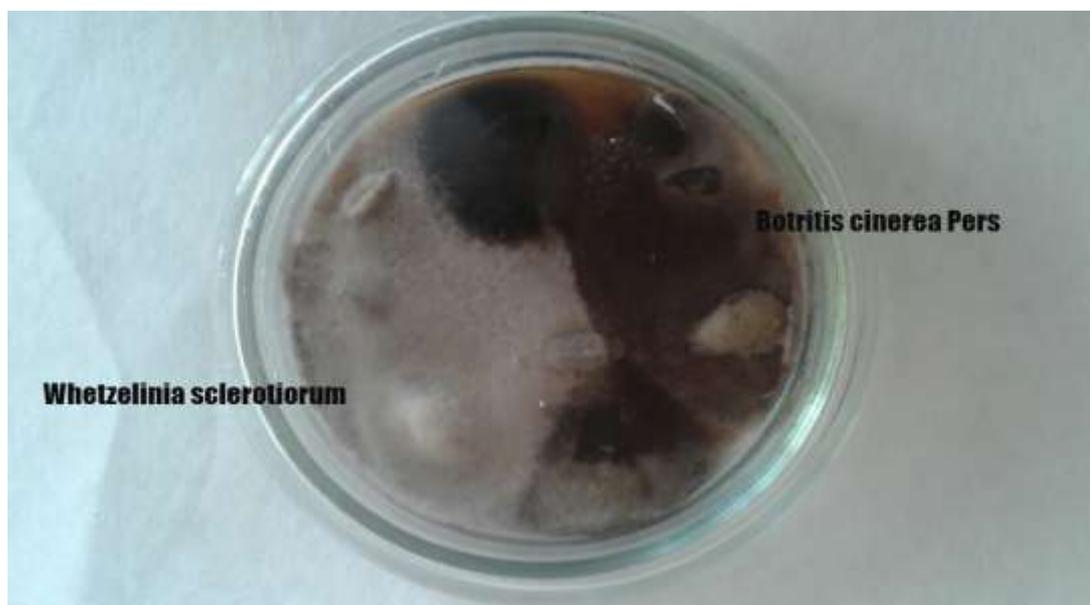


Рисунок 2- Видовой состав возбудителей поражающих семян

Но данный способ отбора не дает нам 100% результат, так как мы отбираем семена по внешним признакам, а инфекция может и не проявить себя, находясь внутри семени.

Для отбора абсолютно чистых родительских форм, внешне здоровые семена проращивали на агаризированной питательной среде Мурасиге-Скуга в течении 6 суток, и получили следующие результаты(таблица 2):

Таблица 2 - Результат отбора здоровых родительских форм на среде Мурасиге -Скуга.

Родительская форма	Вид стерилизации	Здоровые,%		Больные,%		В среднем за 2 года,%	
		2021г.	2022г.	2021г.	2022г.	Здоровые	Больные
ВКУ 108А	Белизна+ Domestos	90,0	90,0	10,0	10,0	90,0	10,0
ВКУ411Б	Белизна+ Domestos	80,0	90,0	20,0	10,0	85,0	20,0
ВКУ138В	Белизна+ Domestos	70,0	80,0	30,0	20,0	75,0	30,0
ВКУ 108Б	Белизна+ Domestos	50,	60,0	50,0	40,0	55,0	45,0
ВКУ 109В	Белизна+ Domestos	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Данные показывают, что на среде Мурасиге-Скуга ,используя внешне здоровые семена, удается отобрать от 70% до 90 % совершенно здоровых растений.

Наблюдения за развитием растений на среде показали, что семена подсолнечника, пораженные инфекцией, при проращивании отмирают, не переходя в стадию проростка, начиная зарастать возбудителями серой и белой гнили, через 2-3 дня после посадки на питательную среду.

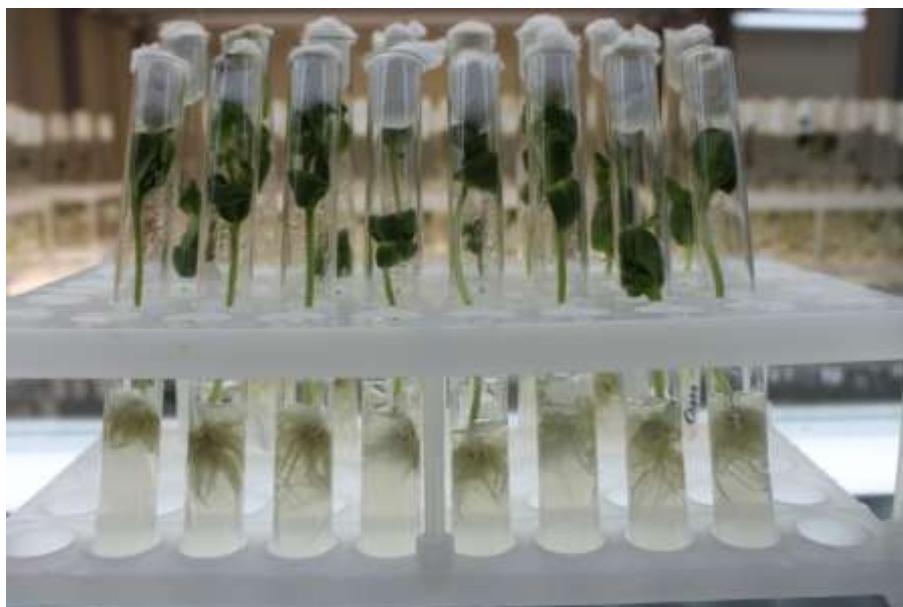


Рисунок 3 – Проростки на питательной среде Мурасиге-Скуга

Здоровые проростки, отобранные на среде Мурасиге-Скуга и высаженные в почву в закрытой зоне семеноводства, легко приживались (95-100%) и использовались для получения оздоровленной элиты.



Рисунок 4 – Родительские отобранные из пробирок формы гибрида Сункар, прижившиеся в поле и заизолированные в закрытой зоне.

Таким образом, стерилизация семян подсолнечника 30% раствором коммерческого отбеливателя «Белизна» и « Domestos» является самым эффективным первоначальным способом отбора здоровых родительских форм, позволяющим отобрать 41,3% внешне здоровых семян. Для получения абсолютно здоровых растений внешне не пораженные семена, отобранные на первом этапе стерилизации, необходимо прорастить на питательной среде Мурасиге-Скуга. В результате отбора на среде Мурасиге- Скуга здоровых пророщенных растений мы получили 100% здоровые родительские формы гетерозисного гибрида Сункар, которые были высажены в почву закрытой зоны семеноводства , для использования их в получении оздоровленных семян элиты.

Список литературы

1. Коченко З.И. Особенности прорастания склероциев *Botrytis cinerea* Fr. / З.И. Коченко // Микология и фитопатология. - Т. 6. Вып. 3. – С. 256-258
2. Хохряков М.К. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М. К. Хохряков – М.:Колос, 1984. – 183с.
3. Кукин В.Ф. Болезни подсолнечника и меры борьбы с ними / В.Ф. Кукин - М.: Колос, 1982. - 80 с.
4. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений / Н.М Пидопличко - Киев, Наукова думка, т. III, 1977 – 169 – 174 с.
5. Пивень В.Т. Защита подсолнечника от опасных болезней / В.Т. Пивень // Защита и карантин растений. - 1999. - №1. - С. 27-28.

Chsherbinina U.

APPLICATION OF BIOTECHNOLOGY METHODS FOR HEALTH OF SUNFLOWER HYBRIDS

In this work ,we learn the selection of healthy seeds and parent`s form plants ,of heterotic hybrid Sunkar with using sterilization and growing on the bouillon of Murasige- Skuga it lets to choose all healthy plants and add them into the seedage of hybrid in the closed zone.

Keywords: sunflower, heterosis hybrid, gray rot (*Botrytis cinerea* Pers), white rot (*Whetzelinia sclerotiorum*), sterilization, nutrient medium Murashige-Skoog.

**Юшкова Л.Я., Смолянинов Ю.И., Донченко Н.А, Мельцов И.В., Стеблева Г.М.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОЙ
СЛУЖБЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Основной задачей государственной ветеринарной службы является предупреждение и ликвидация болезней животных, их лечение, в том числе ликвидация очагов особо опасных болезней животных, защита населения от болезней, общих для человека и животных. В 2021 году проведено диагностических исследований 1579,103 тыс. единиц; в целях профилактики различных инфекционных заболеваний – 2322,672 тыс. головообработок; в целях профилактики против паразитарных заболеваний – 1 777,295 тыс. головообработок. На территории Иркутской области (по оперативным данным службы ветеринарии и областных государственных бюджетных учреждений ветеринарии Иркутской области) на 1 января 2022 года зарегистрировано 33 506 объектов, на которых осуществляется производство, переработка и хранение, реализация сельскохозяйственной продукции, места хранения и утилизации биологических отходов, мест содержания животных и т.д., а также 106 693 личных подсобных хозяйств граждан.

Ключевые слова: ветеринарная служба, объекты, безопасность животноводческой продукции.

Территория Иркутской области благополучна по особо опасным болезням животных. В 2021 году проведено диагностических исследований 1579,103 тыс. единиц; в целях профилактики различных инфекционных заболеваний – 2322,672 тыс. (таб.1).

Таблица 1 - Сведения о выполнении противоэпизоотических мероприятий (ПЭМ) против карантинных и особо опасных болезней животных в Иркутской области в 2021 году

Наименование мероприятий	Годовой план (тыс. голово- обработок)	Факт (тыс. голово- обработок)	Выполнение плана ПЭМ (да/нет)
Профилактическая вакцинация:			
1. Сибирская язва животных	379,518	379,772	да
2. Классическая чума свиней	441,085	485,196	да
Диагностические исследования:			
1. Туберкулез крупного рогатого скота	357,424	359,751	да
2. Бруцеллез крупного рогатого скота	239,880	295,49	да
3. Лептоспироз крупного рогатого скота	2,071	2,915	да
4. Лейкоз крупного рогатого скота	250,032	292,326	да
5. Гиподерматоз крупного рогатого скота	228,240	240,806	да

Для проведения противоэпизоотических мероприятий против особо опасных и карантинных болезней, а также болезней общих для человека и животных, за счет средств федерального бюджета в 2021 году в Иркутскую область поставлено биопрепаратов на сумму 13 810,4 тыс. рублей(таб.2).

Таблица 2 - Стоимость биопрепаратов, поставленных в Иркутскую область за счет средств федерального бюджетов, тыс. руб.

№	Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1	Биопрепараты (вакцины, аллергены)	4 810,5	6 420,9	4808,3	6974,4	7398,6	4738,9	7212,5
2	Лабораторные диагностические наборы	6 850,7	7 493,9	7445,5	6993,9	8879	5683,4	6598
	Итого:	11 661,2	13 914,8	12253,8	13968,3	16277,6	10422,3	13810,5

На территории Иркутской области на 1 января 2022 года зарегистрировано 33 506 объектов, на которых осуществляется производство, переработка и хранение, реализация сельскохозяйственной продукции, места хранения и утилизации биологических отходов, мест содержания животных и т.д., а также 106 693 личных подсобных хозяйств граждан.

Основными нарушениями ветеринарного законодательства при проведении обследований явилось: несоответствие маркировки продукции представленному ВСД; отсутствие ВСД на продукцию животного происхождения; отсутствие контроля температурных режимов хранения; непроведение лабораторных исследований проб готовой продукции, смывов, согласно программы производственного контроля, неосуществление процедуры «гашение» эВСД в ФГИС «Меркурий», несвоевременное гашение эВСД, что является нарушением п. 52 приказа Минсельхоза России № 589 от 27 декабря 2016 г.; использование продукции со сроком годности более 6 месяцев; отсутствие работы по утилизации пищевых отходов; отсутствие утвержденной системы ХАССП (п. 1 и 2 ст. 10 и ст. 11 главы 3 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880) [1]. Информация об основных показателях работы областных государственных бюджетных учреждений ветеринарии Иркутской области в части обеспечения безопасности животноводческой продукции приведена в таблице № 3

Таблица 3 - Основные показатели работы учреждений, подведомственных службе ветеринарии в части обеспечения безопасности животноводческой продукции

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Проведено лаб. исследований на микробиологическую чистоту подконтрольных объектов	789	722	1182
Проведено дезинфекций животноводческих и пищевых объектов	1605	1594	1468
Проведено лабораторных исследований контроля качества дезинфекции	1182	1161	1182
Проведено дезинфекций единиц автотранспорта	11811	10172	10716
Контроль качества дезинфекции автотранспорта	3017	2864	2836
Проведено исследований продукции в целях мониторинга (исследовано проб)	75	183	182
Из них не соответствует показателям качества (партий)	0	0	0
Проведено исследований продукции по показаниям (проб)	2865	2922	3290
Из них не соответствует показателям качества (партий)	106	51	50
Снято с реализации подконтрольной продукции (тонн)	596,98	689,055	874,964
Направлено на промышленную переработку (тонн)	236,9	214,06	211,58
Направлено на утилизацию и уничтожение (тонн)	360,08	474,995	663,384

Всего за 2021 год было направлено на проведение дополнительных лабораторных исследований в целях мониторинга, и в связи с выявлением нарушений ветеринарного законодательства – 3472 пробы, по результатам которых принималось решение о возможности использования исследуемой продукции, определялись условия переработки, либо утилизации или уничтожения (таблица № 4).

Таблица 4 - Информация о проведенных осмотрах сертифицированной продукции на предприятиях производителей сельскохозяйственной продукции, предприятиях общественного питания и торговли

Вид продукции	Проведено осмотров	Проведено исследований	Снято с реализации (т)	Промпереработка (т)	Утилизация (т)	Уничтожение (т)
Мясо всех видов	84756	268	614,34	189,7	242,64	0
Мясопродукция	78863	1094	8,2	8,2	0	0
Субпродукты	7058	481	237,654	13,1	224,4	0,154

Окончание табл. 4						
Рыба, рыбо-, морепродукция	63303	178	0	0	0	0
Мед и продукты пчеловодства	603	26	0	0	0	0
Молоко и молочная продукция	138889	579	0	0	0	0
Яйцо пищевое (тыс. штук)	7708	40	10384	324	10060	0
Корма для животных и птиц	4516	313	0	0	0	0
ИТОГО	385723	3472	860,194	211	649,04	0,154

В течение 2021 года сотрудниками лабораторий ВСЭ было проведено 127586 экспертиз продуктов животного происхождения непромышленной выработки (таблица № 5). Сотрудники лабораторий ВСЭ при наличии показаний проводили отборы проб продукции на бактериологические, гистологические, биохимические, радиологические и другие исследования мяса, мясопродуктов, рыбы, молока и молочной продукции, меда и других пищевых продуктов и направляли их в ветеринарные лаборатории районов (городов), а в необходимых случаях – в межобластную ветеринарную лабораторию. Всего за 2021 год было проведено 493 дополнительных лабораторных исследований, по результатам которых принималось решение о возможности использования исследуемой продукции, определялись условия переработки, либо утилизации или уничтожения [2].

Таблица 5 - Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы сотрудниками лабораторий, подведомственными службе ветеринарии

Вид продукции	Проведено экспертиз	Лабораторные исследования	Снято с реализации (т)	Промпереработка (т)	Утилизация (т)	Уничтожение (т)
Мясо всех видов	67659	0	9,456	0,58	4,603	4,273
Мясопродукция	474	0	0	0	0	0
Рыба, рыбо-, морепродукция	824	0	0	0	0	0
Мед и продукты пчеловодства	572	8	0	0	0	0
Молоко и молочная продукция	53746	485	5,314	0	1,247	4,067
Яйцо пищевое	301	2	0	0	0	0
Овощи, фрукты	4010	0	0	0	0	0
ИТОГО	127586	493	14,77	0,58	5,85	8,34

Сотрудниками лабораторий ВСЭ на продовольственных рынках в результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы было выявлено 396 случаев поражения мяса инвазионными болезнями, 1403 случаев болезней незаразной этиологии и 33 случая заразной этиологии. Врачи-ветсанэксперты лабораторий ВСЭ проводили обязательную трихинеллоскопию свиных туш, кабанов, барсуков, медведей, нутрий и других животных, подверженных заболеванию трихинеллезом, а также частей их туш (полутуш, четвертин), шпика, независимо от результатов проведенных исследований до поступления продуктов на рынок. Выявлено 6 случаев заражения трихинеллезом мяса медведя в Усть-Илимском, Нижнеилимском и Качугском районах [4]. Согласно Комплексному плану мероприятий по недопущению поступления некачественных и опасных пищевых продуктов животного происхождения на объекты социальной сферы Иркутской области на 2019-2020 годы, утвержденному заместителем Председателя Правительства Иркутской области В.Ф. Вобликовой и согласованному министрами образования, здравоохранения, социального развития, опеки и попечительства Иркутской области, и продленному в связи с введением

на территории Иркутской области режима функционирования повышенной готовности, связанной с угрозой возникновения чрезвычайной ситуации по распространению новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV, специалисты службы ветеринарии провели 257 комиссионных обследований объектов социальной сферы, в том числе 61 обследование летних оздоровительных площадок и лагерей. По результатам выявлено 103 нарушения российского законодательства, выдано 97 рекомендаций. В целях информирования мэров (глав) муниципальных образований (районов, населенных пунктов) Иркутской области обо всех случаях нарушений ветеринарного законодательства, выявленных в ходе обследований объектов социальной сферы Иркутской области направлено 23 письма[3].

Список литературы

1. Контроль за качеством и безопасностью объектов, подконтрольных государственной ветеринарной службы // [соавт.] Донченко Н.А., Смолянинов Ю.И., Немцев Б.Д., Ким А.С., Б.Н. Балыбердин, Амироков М.А., Рожков О.А./ Институт развития сельского хозяйства Федеральный научно- практический «Эффективное животноводство» спецвыпуск-«Свиноводство», «Эффективное животноводство» № 1 2020.С.62-65
2. Отчёты Иркутской области по годам /2008-2021гг.), с.42-44.
3. Балыбердин Б.Н. Совершенствование государственной ветеринарной службы и экономическая эффективность ветеринарного обслуживания животноводства Иркутской области в условиях общероссийских реформ: автореф. дис. ...д-ра .вет. наук/ Б.Н. Балыбердин .-Новосибирск, 2022.- 39 с.
4. Отчёты НИР ИЭВСиДВ 2015-2021 гг.

Yushkova L.Ya., Donchenko N.A., Smolyaninov Yu, I, Meltsov I.V., Stebleva G.M. ENSURING THE SAFETY OF PRODUCTS OF SAMPLES OF THE VETERINARY SERVICE OF THE IRKUTSK REGION

The main task of the state veterinary service is the prevention and elimination of animal diseases, their treatment, including the elimination of foci of especially dangerous animal diseases, the protection of the population from diseases common to humans and animals. In 2021, 1579,103 thousand units of diagnostic studies were carried out; in order to prevent various infectious diseases - 2322,672 thousand headworks; in order to prevent parasitic diseases - 1,777,295 thousand headaches. On the territory of the Irkutsk region (according to the operational data of the veterinary service and regional state budgetary institutions of veterinary medicine of the Irkutsk region), as of January 1, 2022, 33,506 objects were registered at which production, processing and storage, sale of agricultural products, places of storage and disposal of biological waste, places of keeping animals, etc., as well as 106,693 personal subsidiary farms of citizens.

Keywords: *veterinary service, facilities, safety of livestock products.*

УДК 504.3:624

Янова М.А., Олейникова Е.Н., Федорович И.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗЕРНОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ

В данной статье экологические аспекты и обосновываются технологические, организационные приемы снижения экологического загрязнения на зерновых элеваторах, а также установлен ряд нормативных документов регулирующих экологические вопросы.

Ключевые слова: *элеватор, экология, оборудование, отходы, предприятие*

Активная аграрная политика России привела к значительному увеличению производства зерновых культур. Вместе с этим, большинство элеваторов введены в эксплуатацию более 40 лет назад, имеющиеся там оборудование зачастую морально устарело. Производственные процессы, включающие прием, отгрузку зерна, транспортировку, очистку, сушку сопровождается выделением большого количества пыли из зерна, а имеющееся оборудование не в состоянии обеспечить необходимые санитарные нормы. Современный элеватор, это комплекс, включающий технологические решения по поставке, заготовке, подработке, переработке, хранению зерна, в процессе производства

также достаточно много выделяется пыли от зерна [3]. Стоит отметить, что для процессов, связанных с улучшением экологической обстановки на предприятиях требуются затраты, но это не всегда совпадает с интересами экономики предприятий.

В данной сфере существует множество серьезных проблем, которые требуют определенных решений, в том числе и на законодательном уровне, но с другой стороны, ряд экологических вопросов в сфере элеваторной промышленности можно решить, применяя новые технологические и организационные подходы [1].

Целью работы является определение экологических аспектов при работе зерновых элеваторов.

Одним из главных источников экологического загрязнения на элеваторах является пыль, образующаяся на всех этапах работы предприятия. Автомобильный транспорт, перевозящий зерно, должен быть снабжен тентом, для укрытия зерна. Работа автоматических пробоотборников в процессе приема зерна не приводит к поднятию пыли, т.к. их такие установки герметичны, ручной отбор проб этого не обеспечивает. При выгрузке зерна в завальную яму должны соблюдаться условия, обеспечивающие локализацию пыли и не распространения ее на территорию предприятия. Для этого в местах для выгрузки (завальные ямы) должны иметься аспирационные системы, а также со всех сторон следует установить ограждения. При подготовке зерна к хранению зерновая масса перемещается от приёмных устройств к оборудованию для очистки, сушки, сортировки. Для борьбы с пылью на транспортных линиях рекомендуется применять аспирационные системы, в которых применяются циклоны сухие, рукавные/карманные фильтры. При осаждении пыли в оборудовании и на конструкциях элеватора и вторичном пылении применяют вакуумную уборку пыли.

Особое место в работе элеваторов занимают зерноочистительные и сушильные комплексы. Запуск оборудования осуществляется с учетом требований экологической безопасности. Росприроднадзор РФ установлен ряд нормативных документов регулирующих порядок допустимых выбросов:

- федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5];

- федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [7].;

- федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [8];

- Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [9];

- Приказ Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по установлению нормативов допустимых выбросов, временно разрешенных выбросов и выдаче разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных)» [10].

Технологические процессы сопровождаются большим объемом выделяемой пыли, поэтому контроль за выбросами должен регулярно проводиться. Проверку выбросов загрязняющих веществ осуществляют не только работники предприятия, но и аккредитованные независимые компании. Зерновая пыль относится к третьему классу опасности по токсичности и пожаровзрывоопасности. Из-за этого производственные помещения, где осуществляется хранение и переработка зерна, контролируются Гостехнадзором РФ [2,4,5].

Для пылеподавления и снижения выбросов устанавливается аспирационное оборудование, график зачистки сушилок определяется не реже двух раз в сутки. Рекомендуется ведение журнала рабочего времени зерносушилок, в случае превышения

норм выбросов следует уменьшить время ее работы. Территория элеваторов должна быть чистой, шум, вибрация в пределах нормы.

В международном стандарте ISO 14001 «Системы экологического менеджмента» [11] указано, что «любые отходы должны быть идентифицированы». Следовательно, в зависимости от влияния на экологию отходы идентифицируют и на предприятии разрабатывают мероприятия по их хранению и утилизации. Кроме зерновых на элеваторе могут быть строительные отходы, промасленные, отработанные лампы, аккумуляторы. Желательно возложить обязанности по работе с такими отходами на отдельного специалиста предприятия, а также заключить договора с организациями имеющих лицензию для работ по утилизации отходов. Если отходы временно хранятся на территории, то их обязательно идентифицируют и ограждают.

Зерновая пыль содержит сложный химический состав, в ней содержатся частицы почвы, разрушенные части зерна, растений, насекомых, клещей, споры грибов, микробов. Зерновая пыль и споры грибов опасны для здоровья работающих, предельно допустимая концентрация (ПДК) зерновой пыли в воздухе рабочих мест составляет 4 мг/м³ воздуха. Исследование осажённой зерновой пыли показали, что 5 % её массы приходится на частицы размером меньше 4 мкм. [12]. Для снижения опасных последствий при работе на запыленных участках сотрудники предприятия должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты: респираторами, спецодеждой.

Для систематизации работы по снижению экологических рисков на элеваторе, на всех предприятиях следует внедрять систему экологического менеджмента, определить меры по охране окружающей среды и назначить мероприятия по их управлению [11].

Увеличение производственных показателей неизбежно ведет к ухудшению ряда экологических показателей. Таким образом, для улучшения экологической безопасности зерновых элеваторов предлагаем следующие мероприятия: модернизацию и усовершенствование технологических способов для сокращения вредных выбросов, модернизацию оборудования, организацию сбора и утилизацию отходов производственной деятельности.

Список литературы

1. Дусыева, Я. О. Экологические проблемы в области правового регулирования агропромышленного комплекса в Российской Федерации / Я. О. Дусыева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — С. 89-93. — URL: <https://moluch.ru/archive/190/48118/>.
2. Сиплевич, А.В. Усовершенствование системы вентиляции рабочей зоны промышленного предприятия /А. В. Сиплевич, Е. Ю. Жемчугова // Экологические проблемы региона и пути их разрешения : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. (Россия, Омск, 13–14 мая 2021 г.) — С. 117-120.
3. Правила промышленной безопасности для взрывопожароопасных производственных объектов хранения, переработки и использования растительного сырья ПБ 14-586-03 — Москва, НТЦ «Промышленная безопасность» — 2009, 43 с.
4. <https://rpn.gov.ru/regions/29/gov-services/allowed-discharges/>
5. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 05.04.2016) «О техническом регулировании» // Российская газета, № 245, 31.12.2002.
7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
8. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух».
10. Приказ Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по установлению нормативов допустимых выбросов, временно разрешенных выбросов и выдаче разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных)».

11. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента Требования и руководство по применению».

12. <https://sovplym.ru/blogs/opasnost-zernovoj-pyli-hranenie-i-aspiraciya/>

Yanova M.A., Oleinikova E.N., Fedorovich I.V.
ECOLOGICAL ASPECTS OF GRAIN ELEVATORS

In this article, environmental aspects and technological, organizational methods of reducing environmental pollution at grain elevators are substantiated, as well as a number of regulatory documents regulating environmental issues are established.

Keywords: *elevator, ecology, equipment, waste, enterprise*

Авторы конференции

Аббазова Венера Нагимовна

ФГБОУ ВО Уральский государственный
экономический университет
620144, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул.
8 Марта/Народной Воли, д. 62/45;
+7 (343) 283-11-75; abbazova@usue.ru

Абдраимова Диана Байшагыловна

Алматинский технологический университет
Адрес: г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8 (727) 293-52-89, Факс: 8 (727) 293-52-95
e-mail: abd_diana81@mail.ru

Абдугареева Полина Павловна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
студент, 420015, Российская Федерация, г. Казань,
ул. К. Маркса, д. 68, т. +78432319583, e-mail:
yamashev555@mail.ru

Абдыкалыкова Саламат Сагынбековна

Кыргызский государственный технический
университет
Аспирант
Кыргызстан, г. Бишкек, проспект Ч.Айтматова, 66

Аверьянова Елена Витальевна

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»
Кандидат химических наук, доцент
659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, улица
Героя Советского Союза Трофимова, 27,
e-mail: averianova.ev@bti.secna.ru

Агаев Фахраддин Нифи оглу

Научно-исследовательский институт овощеводства
доктор философии по биологии, доцент
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс
+994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Аганина София Олеговна

Студент Института торговли и сферы услуг СФУ,
660036, Красноярск, ул. Академгородок 16,
Тел 89535906913, e-mail:
aganinasonya23@gmail.com

Адмаева Анна Михайловна

Западный филиал Российской академии народного
хозяйства и государственной службы при
Президенте Российской Федерации
кандидат техн. наук, доцент
Российская Федерация, г. Калининград,
ул. Артиллерийская, 62

Азаренок Наталья Юрьевна

Учреждение образования «Белорусский
государственный университет пищевых и
химических технологий», кафедра товароведения и
организации торговли,
РБ, Могилев, пр-т Шмидта 3, 220027, тел.
8(022)2649011, azarenok85@mail.ru

Autors the conference

Abbazova Venera Nagimovna

Ural State University of Economics
620144, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, st.
March 8/Narodnaya Volya, 62/45;
+7 (343) 283-11-75;
abbazova@usue.ru

Abdraimova Diana Baishagylovna

Almaty Technological University
Address: Almaty, st. Tole bi, 100
Tel.: 8 (727) 293-52-89, Fax: 8 (727) 293-52-95
e-mail: abd_diana81@mail.ru

Abdulgareeva Polina Pavlovna,

Kazan National Research Technological University,
student, 420015, Russian Federation, Kazan, 68
Karl Marx street, tel. +78432319583, e-mail:
yamashev555@mail.ru

Abdykalykova Salamat Sagynbekovna

Kyrgyz State Technical University
Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatov Avenue,
66
Postgraduate student

Averianova Elena Vitalyevna

Biysk Institute of Technology (branch) Altai State
Technical University named after I.I. Polzunov
Candidate of Chemical Sciences, Associate
Professor
659305, Russia, Altai Territory, Biysk, street Hero
of the Soviet Union Trofimov, 27
e-mail: averianova.ev@bti.secna.ru

Aghayev Fakhraddin Nifi ogulu

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture,
PhD in Biology, Associate Professor
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Aganina Sofia Olegovna

Student of the Trade and Services university SFU,
660036, Krasnoyarsk, st. Academgorodok 16,
Tel 89535906913, e-mail:
aganinasonya23@gmail.com

Admaeva Anna Mikhailovna

Western Branch of the Russian Academy of
National Economy and Public Administration under
the President of the Russian Federation
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
Russian Federation, Kaliningrad, Artillery Street,
62

Azarenok Natalya Yurevna

Belarusian State University of Food and Chemical
Technologies, department of merchandizing and
organization of trade,
3, Schmidt Ave, Mogilev, Belarus, 212027, ph.
8(022)2649011, azarenok85@mail.ru

Авторы конференции

Азарова К.С.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
г. Пятигорск

Акжанов Нурторе

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

Магистр естественных наук
Казахстан, пр. Аль-Фараби 47

Акижанова Назым Турсуновна

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина

Магистр с/х наук, преподаватель
Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис, 62

Аксупова Айгуль Мырзабековна

Бишкекский центр испытаний, сертификации и метрологии Центра стандартизации и метрологии при Министерстве экономики и коммерции Кыргызской Республики

Кандидат технических наук,
720038, Кыргызская Республика,
г. Бишкек, ул. Панфилова 197.

Тел.: + 996 (312) 62 58 06

E-mail: aksaigul2105@mail.ru

Алейников Александр Фёдорович

СибФТИ СФНЦА РАН

Доктор технических наук, профессор
Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук (Новосибирская область, р.п. Краснообск, 630 501, Россия) и профессор кафедры Вычислительная техника Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск, проспект Карла Маркса 20, 630073, Россия)

e-mail: fti2009@yandex.ru

Александрова Диана Алексеевна

Новосибирский государственный аграрный университет

г. Новосибирск, улица Добролюбова, 160, +7 (383) 264-29-34, diana4753381@yandex.ru

Алиева Зибейда Аббас кызы

Научно-Исследовательский Институт Овощеводства

доктор философии по аграрным наукам, доцент
г. Баку-1098, пос. Пиршаги, совхоз №2, Тел/Факс +994(012) 341-11-66

e-mail: teti_az@mail.ru

Аллахвердиев Эльмар Ильхам оглу

научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо

Председатель правления Публичного Юридического лица научно-исследовательского института овощеводства г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Autors the conference

Azarova K.S.

FSAOU HE "North Caucasus Federal University"
Pyatigorsk

Akzhanov Nurtore

Astana branch of LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry"

Master of Science

Akizhanova Nazym Tursunovna

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Master of Agricultural Science, Teacher

Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Avenu.

Aksupova Aigul Myrzabekovna

Bishkek Center for Testing, Certification and Metrology of the Center for Standardization and Metrology under the Ministry of Economy and Commerce of the Kyrgyz Republic

PhD (Engineering),
720038, Kyrgyz Republic, c. Bishkek,
Panfilov Street 197

Phone: +996(507)021 05 77

E-mail: aksaigul 2105@mail.ru

Aleynikov Alexander Fedorovich

SibPTI SFNTSA RAS

Doctor of Technical Sciences, Professor
Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk Region, Krasnoobsk, 630 501, Russia)

and Professor of the Department of Computer Engineering Novosibirsk State Technical University (Novosibirsk, Karl Marx Avenue 20, 630073, Russia)

e-mail: fti2009@yandex.ru

Alexandrova Diana Alekseevna

Novosibirsk State Agrarian University

Novosibirsk, Dobrolyubova Street, 160, +7 (383) 264-29-34, diana4753381@yandex.ru

Aliyeva Zibeyda Abbas

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry of Agriculture,

PhD in Agrarian Sciences, Associate Professor
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm №2, Tel/Fax +994(012) 341-11-66

e-mail: teti_az@mail.ru

Allakhverdiyev Elmar Ilxam oghlu

Chairman of the Board, Research Institute of Vegetable Growing, Ministry of Agriculture, Public Legal Entity

Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm №2, Tel/Fax +994 12 341 11 66

e-mail: teti_az@mail.ru

Авторы конференции

Амангельды Асема

Алматинский технологический университет
магистрант
Адрес: г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8 (727) 293-52-89, Факс: 8 (727) 293-52-95
e-mail: asemochka_2000@mail.ru

Анохина Ольга Николаевна

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Кандидат технических наук, доцент
г. Калининград, ул. Советский проспект, 1, 236022
+79062145495, e-mail: olga.anohina@klgtu.ru

Антагаров Барадий Антонович

Студент
Россия, г. Улан-Удэ, ФГБОУ ВО «Восточно-
Сибирский государственный университет
технологий и управления», 8(3012)417210,
thhp@esstu.ru

Аскеров Аламдар Таги оглу

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
доктор философии по биологии, доцент

Ахмадуллина Ф.Ю.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет» (ФГБОУ ВО
«КНИТУ»)
г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, почтовый индекс
420015, Email: inter@kstu.ru, тел. +7 (843) 231-43-
28.

Ахметжанова Нурихан Алдабергановна

Казахский агротехнический университет имени
С.Сейфуллина
Магистр сельскохозяйственных наук,
преподаватель
Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис,
62

Ашимова Арзигуль

Алматинский технологический университет
Магистрант
РК, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77075184026

Баженова Алла Евгеньевна

Всероссийский научно-исследовательский
институт кондитерской промышленности – филиал
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный научный
центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
107023, Российская Федерация, Москва, ул.
Электrozаводская, д. 20, 8(495) 962-17-34,
bajenova.a@mail.ru

Autors the conference

Amangeldy Asema

Almaty Technological University
undergraduate
Address: Almaty, st. Tole bi, 100
Tel.: 8 (727) 293-52-89, Fax: 8 (727) 293-52-95
e-mail: asemochka_2000@mail.ru

Anokhina Olga Nikolaevna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Kaliningrad State Technical
University» (FSBEI HE «KSTU»)
Candidate of Technical Sciences, associate
professor
Kaliningrad, Sovetsky Prospekt str., 1, 236022
+79062145495, e-mail: olga.anohina@klgtu.ru

Antagarov Baradiy Antonovich

Student
Russia, Ulan-Ude, East Siberian State University of
Technology and Management, 8(3012)417210,
thhp@esstu.ru

Askerov Alamdar Taghi oghlu

Research Institute of Vegetable Growing Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
PhD in Biology, Associate Professor

Akhmadullina F.Yu.

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Kazan National Research
Technological University»
68 Karl Marx Street, Kazan, postal code - 420015,
Email: inter@kstu.ru, Phone number: +7 (843) 231-
43-28.

Akhmetzhanova Nurikhan Aldabergenovna

S. Seifullin Kazakh Agricultural University
MA in Agricultural Sciences, Teacher
Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave.

Ashimova Arzigul

Almaty Technological University, Almaty
undergraduate
KR, Almaty, Tole bi 100
+77075184026
uzakm@mail.ru

Bazhenova Alla Evgenievna

All-Russian Scientific Research Institute of
Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbatov
Federal Research Center for Food Systems of RAS
107023, Russian Federation, Moscow,
Elektrozavodskaya str., 20

Авторы конференции

Бакин Игорь Алексеевич

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Доктор технических наук, профессор
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6,
8(3842)39-68-37, bakin@kemsu.ru

Барылбекова Айнура Темиркановна

Кыргызский Государственный Технический
Университет им. И. Раззакова
720044, Кыргызская Республика,
г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.
Тел.: + 996 (312) 54-51-63
Факс: +996(312) 54-51-62
E-mail: aynurabr@gmail.com

Бектурова Асемгуль Жамбуловна

Евразийский Национальный университет имени
Л.Н.Гумилева. кандидат биологических наук, и.о.
доцента кафедры биотехнологии и микробиологии
факультета естественных наук
010008, Республика Казахстан, г.Нур-Султан,
ул. Сатпаева, 2

Белевцова Дарья Валерьевна

«Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА
имени К. И. Скрябина»

кандидат технических наук Доцент кафедры
товароведения, технологии сырья и продуктов
животного и растительного происхождения им.
С.А. Каспарьянца

109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23,
8(495)377-70-81, e-mail: aldalisa@mail.ru,
mva.tes@yandex.ru

Белокурченко Наталья Сергеевна

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный аграрный
университет»,

Старший преподаватель
656049, г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98
Тел. 8(3852) 628-046
E-mail: agau@asau.ru

Близнюк Ульяна Александровна

ФГБОУ «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова», НИИЯФ
МГУ имени Д.В. Скобельцына
Кандидат физико-математических наук, старший
преподаватель кафедры физики ускорителей и
радиационной медицины физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
Россия, 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские
горы, дом 1, строение 2

E-mail: uabliznyuk@gmail.com Тел: +74959394946;
+79165481282.

Блинова Анастасия Александровна

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»,
Кандидат технических наук, доцент 355017, г.
Ставрополь, ул. Пушкина, 1. Телефон: (8652) 95-
68-08. E-mail: info@ncfu.ru.

Autors the conference

Bakin Igor Alekseevich

Kemerovo State University, Russia,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Kemerovo city, 6, Krasnaya Str., Kemerovo,
650000, 8(3842)39-68-37, bakin@kemsu.ru

Barylbekova Ainura Temirkanovna

Kyrgyz State Technical University named after I.
Razzakov
720044, Kyrgyz Republic, c. Bishkek, Avenue of
Ch. Aitmatov 66.
Phone: + 996 (312) 54-51-63.
Fax machine: +996(312) 54-51-62.
E-mail: aynurabr@gmail.com

Bekturova Asemgul .Zhambulovna.

associate professor of the Department of
Biotechnology and Microbiology. L.N. Gumilyov
Eurasian National University
010008, Republic of Kazakhstan, Nursultan,
Satpayev str., 2

Belevtsova Darya Valerievna

Kasparyanz «Moscow State Academy of Veterinary
Medicine and Biotechnology - MBA n.a. K. I.
Skryabin»

Cand. Sc. (Technology), associate professor of the
department of commodity science, technology of
raw materials and products of animal and plant
origin n.a. S. A. 109472, Moscow, Akademika
Skryabin St.23, tel.: 8(495)377-70-81, e-mail:
aldalisa@mail.ru, mva.tes@yandex.ru

Belokurenko Natalya Sergeevna

FSBEI HE Altai State Agricultural University,
Senior teacher
656049, g. Barnaul, pr-t Krasnoarmeisky, 98
Tel. 8(3852) 628-046
E-mail: agau@asau.ru

Bliznyuk Ulyana Alexandrovna

Lomonosov Moscow State University, Faculty of
Physics
senior teacher
119991, Moscow, GSP-1, Leninskie gory, 1(2)
Phone: +74959394946, E-mail:
uabliznyuk@gmail.com

Blinova Anastasia Alexandrovna

Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education «North Caucasus Federal
University», Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor 1, Pushkin Street, Stavropol
355017, Telephone: +7 (8652) 95-68-08, E-mail:
info@ncfu.ru.

Авторы конференции

Богданов Кирилл Валерьевич

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» Студент
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Болдинов Даниил Игоревич

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
Студент, 8-963-504-94-00, daniilb99@mail.ru
г. Бийск, Бийский технологический институт (филиал), +7 (3854) 43-22-85, info@bti.secna.ru

Борисенко Галина Сергеевна

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). Главный специалист Лаборатории промышленной океанографии
690091, г. Владивосток, переулок Шевченко, дом 4
Тел/факс 8 (423) 230-07-51, e-mail: vera_borisenko@mail.ru

Бородай Елена Валерьевна

Сибирский федеральный научный центр анриобиотехнологий (СФНЦА РАН)
630501, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, зд. Президиума, а/я 463
E-mail: borodajelena@yandex.ru

Борцова Екатерина Леонидовна

Уральский государственный аграрный университет
доцент кафедры «Пищевая инженерия аграрного производства»

кандидат экономических наук
сот.тел.+79086395240, e-mail borcovael@yandex.ru
620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Борщеговская Полина Юрьевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», НИИЯФ МГУ имени Д.В. Скобельцына

Кандидат физико-математических наук, доцент
Россия, 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские горы, дом 1, строение 2

E-mail: alexeevapo@mail.ru Тел: +74959394946

Брылина Виталина Сергеевна,

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
Россия, Свердловская область, Екатеринбург,
улица Карла Либкнехта, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva77@mail.ru

Бубнов Андрей Германович

Ивановский государственный химико-технологический университет и Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Доктор химических наук, профессор
Шереметевский проспект, 7, Иваново, Ивановская область, Россия, +7 (800) 222-30-13, 3131160, @himtex.su

Бугдаева Надежда Петровна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В, строение 1,
(3012)43-14-15; (3012)41-71-50, office@esstu.ru

Autors the conference

Bogdanov Kirill Valerievich

Mari State University
student
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Boldinov Daniil Igorevich

Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University student,
8-963-504-94-00, daniilb99@mail.ru
Biysk, , +7 (3854) 43-22-85, info@bti.secna.ru

Borisenko Galina Sergeevna

Pacific Branch of the «VNIRO»
690091, Vladivostok, Shevchenko St. 4
Tel/fax 8 (423) 230-07-51 e-mail:
vera_borisenko@mail.ru

Boroday Elena Valerievna

Siberian Federal Research Center for Anrobiotechnologies (SFSC RAS)
630501, Novosibirsk region, Krasnoobsk settlement, bld. Presidium, PO Box 463
E-mail: borodajelena@yandex.ru

Bortsova Ekaterina Leonidovna

Ural State Agrarian University
Associate Professor, Department of Food Engineering of Agar Production
Candidate of Economic Sciences
phone +79086395240,
e-mail borcovael@yandex.ru
620075, Yekaterinburg, st. Karla Liebknecht, 42

Borschegovskaya Polina Yuryevna,

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics
associate professor
119991, Moscow, GSP-1, Leninskie gory, 1(2)
Phone +74959394946, e-mail alexeevapo@mail.ru

Brylina Vitalina Sergeevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ural State Agrarian University
Russia, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Karl Liebknecht Street, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva77@mail.ru

Bubnov Andrey Germanovich

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia
Doctor of Chemical Sciences, Professor
Sheremetevsky prospect, 7, Ivanovo, Ivanovo region, Russia, +7 (800) 222-30-13,
3131160@himtex.su.

Bugdaeva Nadezhda Petrovna

East Siberia State University of Technology and Management
670013, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st. Klyuchevskaya, 40V, building 1,
(3012)43-14-15; (3012)41-71-50, office@esstu.ru

Авторы конференции

Буймова Светлана Александровна

Ивановский государственный химико-технологический университет
Кандидат химических наук, доцент
Шереметевский проспект, 7, Иваново, Ивановская область, Россия, +7 (800) 222-30-13, 3131160, @himtex.su.

Буракова Людмила Николаевна

ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный университет
Кандидат технических наук, доцент
625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского 38, 89829024622, burakovaln@tyuiu.ru

Буторин Антон Сергеевич

Студент
Россия, г. Улан-Удэ, ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», 8(3012)417210, thhp@esstu.ru

Бушуева Ксения Алексеевна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Студент
302026. Г. Орел, ул. Комсомольская, д.95, тел. +84862419892, e-mail: ksyu.ryzhikova.02@bk.ru

Буяров Александр Викторович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», кандидат экономических наук
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69 тел. 89308617777, e-mail: buyarov_aleksand@mail.ru

Буяров Виктор Сергеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Доктор сельскохозяйственных наук
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69 тел. 89200845062, e-mail: bvc5636@mail.ru

Бызова Екатерина Петровна

Уральский государственный экономический университет
Студент
Екатеринбург, Ул. 8 Марта, 62/45, 89220184420, katya.byzoza00@yandex.ru

Валеева Аида Ринатовна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», магистрант
г. Казань, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. Толстого 8/31, office@kstu.ru

Васильева Наталья Александровна

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»
670024, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, Тел.: (301-2) 44-26-11 Факс: (301-2) 44-21-33, bgsha@bgsha.ru

Autors the conference

Buymova Svetlana Alexandrovna

Ivanovo State University of Chemistry and Technology
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Sheremetevsky prospect, 7, Ivanovo, Ivanovo region, Russia, +7 (800) 222-30-13, 3131160@himtex.su.

Burakova Lyudmila Nikolaevna

Industrial University of Tyumen
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
38 Volodarsky str., 89829024622, Tyumen, Russia, 625000, burakovaln@tyuiu.ru

Butorin Anton Sergeevich

Student
Russia, Ulan-Ude, East Siberian State University of Technology and Management, 8(3012)417210, thhp@esstu.ru

Bushueva Ksenia Alekseevna

Oryol State University named after I.S. Turgenev
Student
302026. Orel, Komsomolskaya str., 95, tel. +84862419892, e-mail: ksyu.ryzhikova.02@bk.ru

Buyarov Alexander Viktorovich

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin
Candidate of Economic Sciences
302019, Orel, 69 Generala Rodina str. ph. 89308617777, e-mail: buyarov_aleksand@mail.ru.

Buyarov Viktor Sergeevich

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin
Doctor of Agricultural Sciences
302019, Orel, 69 Generala Rodina str. ph. 89200845062. e-mail: bvc5636@mail.ru;

Byzova Ekaterina Petrovna

Ural State University of Economics
Student
Yekaterinburg, st. March 8, 62/45, 8 9220184420, katya.byzoza00@yandex.en

Valeeva Aida Rinatovna

Kazan National Research Technological University
master's student
420015, Russian Federation, Kazan, Tolstogo St., 8/31, office@kstu.ru

Vasilyeva Natalia Aleksandrovna

V.R. Filippov Buryat State Agricultural Academy
670024, Russia, Ulan-Ude, Pushkina St., 8, Tel.: (301-2) 44-26-11 Fax: (301-2) 44-21-33
bgsha@bgsha.ru

Авторы конференции

Войтюк Вячеслав Александрович

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех») 141261, Московская область, Пушкинский район, пгт. Правдинский, ул. Лесная, д60, тел. Тел.: +7-495-993-44-04, E-mail:bovver71@mail.ru

Войтюк Маргарита Михайловна

Директор Московского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" (ФГБНУ «Росинформагротех») Доктор экономических наук, главный научный сотрудник 107078, Российская Федерация, г. Москва, ул. Маши Порываевой, д. 7, стр. А, E-mail: margo-may@yandex.ru.

Волков Александр Ильич

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп. Е); 8-902-288-18-09; alex-volkov@bk.ru.

Володина Маргарита Игоревна

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова Студент 410012, Россия, Саратов, Театральная пл.,1, vol. 8 (8452) 23-32-92, (8452)-23-47-81, rector@vavilovsar.ru

Волончук Сергей Константинович

Сибирский научно-исследовательский институт технологии переработки сельскохозяйственной продукции Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук Кандидат технических наук 630501, Новосибирская область, Краснообский район, а/я 463, e-mail: volonchuk2015@yandex.ru

Вторушина Анастасия Николаевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления Аспирант 670013, г. Улан-Удэ, Ключевская, 40в e-mail: nastya.vtorushina.94@bk.ru тел.892439123712

Габдукаева Лилия Zufаровна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кандидат технических наук, доцент г. Казань, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Толстого 8/31, office@kstu.ru

Autors the conference

Voytyuk Vyacheslav Alexandrovich

Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness, the Federal State Budgetary Scientific Institution (Rosinformagrotekh FSBSI) U60 st.Lesnaya, Pravdinsky Township, Pushkinsky District, Moscow Region, 141261, Russia, Phone: +7 (495) 594-99-02, E-mail:bovver71@mail.ru

Voytyuk Margarita Mikhailovna

Moscow Affiliate of Russian Research Institute of Information and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness, the Federal State Budgetary Scientific Institution (Giproniselnkhov Research and Design Center) Doctor of Economics, chief researcher, Director, 107078, the Russian Federation 7, Masha Poryvaeva Str., Building A, Moscow, E-mail: margo-may@yandex.ru

Volkov Alexander Ilyich

Mari State University Candidate of agricultural sciences, assistant professor Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E); 8-902-288-18-09; alex-volkov@bk.ru.

Volodina Margarita Igorevna,

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov Student 410012, Russia, Saratov, Teatralnaya pl.,1, vol. 8 (8452) 23-32-92, (8452)-23-47-81, rector@vavilovsar.ru

Volonchuk Sergey Konstantinovich

Siberian Research and Institute of Technology of Processing of Agricultural Production Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of Russian Academy of Science Candidate of Science in Engineering 630501, Krasnoobsk district, Novosibirsk region , a/z 463, e-mail: volonchuk2015@yandex.ru

Vtorushina Anastasia Nikolaevna

East Siberian State University of Technology and Management Postgraduate student 670013, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40B e-mail: nastya.vtorushina.94@bk.ru тел.892439123712

Gabdukaeva Liliya Zufarovna

Kazan National Research Technological University Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, 420015, Russian Federation, Kazan, Tolstogo St., 8/31, carramba@bk.ru

Авторы конференции

Ганижев Руслан Джабраилович

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
350072, г. Краснодар, ул. Московская 2, 8(861)253-67-60, e-mail: slasharr@mail.ru

Гвозденко Алексей Алексеевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. Телефон: (8652) 95-68-08. E-mail: info@ncfu.ru.

Гилязова Рената Ринатовна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», студент, 420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68, т. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Гиро Татьяна Михайловна

ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Доктор технических наук, профессор
Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1,
Телефон: 8 (8452) 23-32-92 Факс: (8452)-23-47-81,
E-mail: rector@vavilovsar.ru

Голуб Ольга Валентиновна

Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук
Доктор технических наук, профессор
630501, Новосибирская обл., Новосибирский район, р.п. Краснообск,
тел. +73833480409, e-mail: golubov@sfsc.ru

Гончиков Дмитрий Романович

ВСГУТУ, кафедра Технология продуктов животного происхождения. Товароведение
Россия
Улан-Удэ gbxkat78@gmail.com

Горбачева Мария Владимировна

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина»
кандидат технических наук, доцент
109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23,
тел. 8 (495) 377-70-81, email: mva.tes@yandex.ru

Гордиенко Инна Михайловна

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина»
кандидат технических наук, доцент
109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23,
8(495)377-70-81, e-mail: inna.gordienko@gmail.com

Autors the conference

Ganizhev Ruslan Dzhabrailovich

Kuban State Technological University
350072, Krasnodar, Moskovskaya str. 2
8(861)253-67-60, e-mail: slasharr@mail.ru

Gvozdenko Alexey Alekseevich

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», 1, Pushkin Street, Stavropol 355017, Telephone: +7 (8652) 95-68-08, E-mail: info@ncfu.ru.

Gilyazova Renata Rinatovna,

Kazan National Research Technological University, student, 420015, Russian Federation, Kazan, 68 Karl Marx street, tel. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Giro Tatiana Mikhailovna

Vavilov University, Doctor of Technical Sciences, Professor Russia, 410012, Saratov, Teatralnaya pl., 1, Phone: 8 (8452) 23-32-92 Fax: (8452)-23-47-81, E-mail: rector@vavilovsar.ru

Golub Olga Valentinovna

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci.(Eng.), Professor
630501, Russia, Novosibirsk region, working town Krasnoobsk
phone: +73833480409, e-mail: golubov@sfsc.ru

Gonchikov Dmitrii Romanovich,

Magistr., e-mail: gbxkat78@gmail.com
East Siberian State University of Technology and Management,
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b

Gorbacheva Maria Vladimirovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA n.a. K. I. Skryabin»
Cand. Sc. (Technology), associate professor
109472, Moscow, Akademika Skryabin St. 23, tel.: 377-70-81, e-mail: gmv76@bk.ru,
mva.tes@yandex.ru

Gordienko Inna Mikhailovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA n.a. K. I. Skryabin»
109472, Moscow, Akademika Skryabin St.23, tel.: 8(495)377-70-81, e-mail: inna.gordienko@gmail.com

Авторы конференции

Горелик Артем Сергеевич

ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
Кандидат биологических наук
620062, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22, тел. Телефон: 89221309821, e-mail: temae077ex@mail.ru

Горелик Ольга Васильевна

ФГБОУ ВО «Уральский государственных аграрный университет»; доктор сельскохозяйственных наук, профессор
620061, г. Екатеринбург, п. Исток, ул. Главная 17 б, тел. 89221309590
e-mail: olgao205en@yandex.ru;

Городок Ольга Александровна

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет,
кандидат технических наук, доцент;
г. Новосибирск, 630039, Добролюбова 162, тел. 267-44-11, e-mail – o.gorodok@mail.ru

Горячева Анастасия Витальевна,

ФГБНУ «Росинформагротех»
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»), 141261, Московская область, Пушкинский р-н, р.п. Правдинский, ул. Лесная, д. 60, +7 (495) 594-99-02, fgnu@rosinformagrotech.ru

Гребенчук Артем Артурович

Сибирский федеральный университет.
Студент
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, Россия.

Григорьева Виктория Андреевна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», студент, 420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68, т. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Гумеров Тимофей Юрьевич,

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
кандидат химических наук, доцент
420015, РФ, Республика Татарстан, Казань, ул.К.Маркса, 68
E-mail tt-timofei@mail.ru
Тел. 8(843)231-43-54

Autors the conference

Gorelik Artem Sergeevich

Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters
Candidate of Biological Sciences
22 Mira str., Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620062, tel. Phone: 89221309821, e-mail: temae077ex@mail.ru

Gorelik Olga Vasilyevna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Agrarian University";
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
620061, Yekaterinburg, p. Istok, 17 b Main street, tel. 89221309590
e-mail: olgao205en@yandex.ru;

Gorodok Olga Aleksandrovna,

FGBOU VO Novosibirsk State Agrarian University, candidate of technical sciences, associate professor;
Novosibirsk, 630039, Dobrolyubova 162, tel. 267-44-11, e-mail - o.gorodok@mail.ru

Goryacheva Anastasia Vitalievna,

Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-Industrial Complex", 60, Lesnaya street, Pravdinsky village, Moscow region, 141261, +7 (495) 594-99-02, fgnu@rosinformagrotech.ru

Grebenchuk Artem Arturovich

Institute of trade and services of Siberian Federal University, student
79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russia.

Grigorieva Victoria Andreevna,

Kazan National Research Technological University, student, 420015, Russian Federation, Kazan, 68 Karl Marx street, tel. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Gumerov Timofey Yurievich,

Kazan National Research Technological University, Associate Professor of the Department of Food Production Technology
68 Karl Marx street, Kazan
E-mail tt-timofei@mail.ru
Phone: 8(843)231-43-54

Авторы конференции

Гурова Алена Борисовна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
магистрант
420015, РФ, Республика Татарстан, Казань,
ул.К.Маркса, 68
E-mail tt-timofei@mail.ru
Тел. 8(843)231-43-54

Давыденко Наталия Ивановна

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный
университет»
Доктор технических наук, доцент, профессор
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6, Тел./факс 8
(384-2) 58-38-85, Эл.почта: rector@kemsu.ru

Дадашов Агадаш Оруджали оглы

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо, Хачмасская
Опытная Станция
г. Баку-1098, пос. Пиршаги, совхоз №2, Тел/Факс
+994(012) 341-11-66
e-mail: teti_az@mail.ru

Дайрашева Светлана Темирхановна

Алматинский технологический университет
Кандидат биологических наук, доцент
Адрес: г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8 (727) 293-52-89, Факс: 8 (727) 293-52-95
e-mail: asemochka_2000@mail.ru

Данилов Михаил Борисович

ВСГУТУ, кафедра Технология продуктов
животного происхождения. Товароведение
Заведующий кафедры
Доктор технических наук, профессор
Россия, Улан-Удэ tmkr@mail.ru

Данилов Кирилл Сергеевич

ФГБОУ ВО «Марийский государственный
университет», студент
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Даулеткерей Алмас Бекежанулы

Евразийский Национальный университет имени
Л.Н.Гумилева
010008, Республика Казахстан, г.Нур-Султан,
ул.Сатпаева, 2

Даулетханкызы А.

Алматинский технологический университет
Республика Казахстан, г.Алматы, ул.Толе би, 100
+77017441590
uzakm@mail.ru

Дейслинг Д.И.

ФГБНУ ФАНЦА отдела НИИ садоводства им. М.А
Лисавенко. Россия, Барнаул, Змеиногорский тракт,
49; 656045. niilisavenko1@yandex.ru.

Демченко Елена Александровна

ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г.В.Плеханова»
кандидат технических наук
117997, Россия, г. Москва, Стремянный переулок
36
Тел. 8 (495) 800-12-00, e-mail: rector@rea.ru

Autors the conference

Gurova Alena Borisovna

Kazan National Research Technological University,
master's student
68 Karl Marx street, Kazan, 420015
E-mail tt-timofei@mail.ru
Phone: 8(843)231-43-54

Davydenko Nataliia Ivanovna

Kemerovo State University
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Professor 650000, Kemerovo, Krasnaya str., 6,
Tel./fax 8 (384-2) 58-38-85, E-mail:
nat1861@yandex.ru

Dadashov Agadash Orugali

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
Senior researchers
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994(012) 341-11-66
e-mail: teti_az@mail.ru

Dairasheva Svetlana Temirkhanovna

Almaty Technological University
Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor
Address: Almaty, st. Tole bi, 100
Tel.: 8 (727) 293-52-89, Fax: 8 (727) 293-52-95
e-mail: asemochka_2000@mail.ru

Danilov Mihail Borisovich

Dr. Sc. Engeneering, Prof., e-mail: tmkr@mail.ru
East Siberian State University of Technology and
Management,
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b

Danilov Kirill Sergeevich

Mari State University
student
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Даулеткерей Алмас Бекежанулы

Eurasian National University. L.N. Gumilyov
010008, Republic of Kazakhstan, Nursultan,
Satpayev str., 2

Dauletkhankyzy A.

Kazakhstan, Almaty, Tole bi 100
+77017441590
uzakm@mail.ru

Deisling D.I.

FGBNU of the Department of the M.A. Lisavenko
Research Institute of Horticulture. Russia, Barnaul
city, Zmeinogorsky tract, 49; 656045.
niilisavenko1@yandex.ru.

Demchenko Elena Alexandrovna

Plekhanov Russian University of Economics
PhD in Engineering
117997, Russia, Moscow, Stremyanny lane 36
Tel. 8 (495) 800-12-00, e-mail: rector@rea.ru

Авторы конференции

Денисюк З.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, 420015,
E-mail: inter@kstu.ru,
тел. +7 (843) 231-43-28.

Джамакеева Анара Джекшеновна

Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова
Кандидат технических наук, доцент
720044, Кыргызская Республика,
г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.
Тел.: + 996 (312) 54-51-63
Факс: +996(312) 54-51-62
E-mail: anara-5.65@mail.ru

Дикалова Е.С.

Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.
старший преподаватель кафедры технологии бродильных производств и виноделия Россия, Барнаул, ул. Ленина, 46; 656038; altgtu@list.ru
Домбровская Светлана Сергеевна
Луганский государственный педагогический университет
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
91011, г. Луганск, ул. Оборонная, 2, корпус 2, каб. 605. Тел.:+7 959 161 26 08. E-mail: dombrik@list.ru

Донченко Людмила Владимировна

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции
Доктор технических наук, профессор
350044, Российская Федерация, Краснодар, Калинина, 13
Тел. 8(861) 221 - 66 – 16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Донченко Николай Александрович

Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН,
доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН.
г.Новосибирск , 8.(383) 3484462
E-mail:tbc2009@yandex.ru

Дубровская Ирина Александровна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
Кандидат технических наук
350072, г.Краснодар, ул. Московская 2, 8(861)253-67-60, , e-mail: dubrovskaya.ia@mail.ru

Дугарова Ирина Климентьевна

кандидат технических наук, доцент
Россия, г.Улан-Удэ, ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», 8(3012)417210, thhp@esstu.ru

Autors the conference

Denisyuk Z.O.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University»
68 Karl Marx Street, Kazan, postal code - 420015,
Email: inter@kstu.ru, Phone number: +7 (843) 231-43-28.

Dzhamakeyeva Anara Dzhekshenovna

Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov
PhD (Engineering), Associate Professor
720044, Kyrgyz Republic, c. Bishkek, Avenue of Ch. Aitmatov 66.
Phone: + 996 (312) 54-51-63.
Fax machine: +996(312) 54-51-62.
E-mail: anara-5.65@mail.ru

Dikalova E.S.

is a senior lecturer at the Department of Fermentation Production Technology and Winemaking of the Altai State Technical University named after I.I. Polzunov. Russia, Barnaul city, Lenin St., 46; 656038; altgtu@list.ru .

Dombrovskaya Svetlana Sergeevna

Lugansk state pedagogical university,
PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor
91011, Lugansk, Oboronnaya str., 2, building 2, office 605, phone: +7 959 161 26 08. E-mail: dombrik@list.ru

Donchenko Lyudmila Vladimirovna

FSBEI HE Kuban SAU Research Institute of Biotechnology and Certification of Food Products doktor tekhnicheskikh nauk, professor
Dr.Techn.Sci., professor
13 Kalinina str., Krasnodar, 350044, Russian Federation
phone: +7 (861)-221-66-16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Donchenko Nikolai Alexandrovich

SFNCA RAS, doctor of Military Sciences,
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences.. Novosibirsk, 8. (383) 3484462 E-mail: tbc2009@yandex.ru

Dubrovskaya Irina Aleksandrovna

Kuban State Technological University
Candidate of Technical Sciences
350072, Krasnodar, Moskovskaya str. 2

Dugarova Irina Klimentevna

Associate Professor
Russia, Ulan-Ude, East Siberian State University of Technology and Management, 8(3012)417210, thhp@esstu.ru

Авторы конференции

Евдокимов Иван Алексеевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Доктор технических наук, профессор
355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. Телефон: (8652) 95-68-08. E-mail: info@ncfu.ru.

Егушова Елена Анатольевна

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, Кандидат технических наук, доцент ул. Марковцева, 5, Кемерово, 650056, Россия

Ежова Мария Владимировна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Студент
Стремянный пер, 36, Москва, 117997, Россия, +7 (495) 958-27-43, rector@rea.ru

Ёлкин Олег Владимирович

Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН (ФГБУН СФНЦА РАН), кандидат технических наук, 630501, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, здание СФНЦА РАН, ул. Центральная 2б

Елтүзарбек Асылбек Меирбекұлы

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, Магистрант, Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13.

Ермакова Маргарита Игоревна

Орловский Государственный Университет им. И.С. Тургенева, 302026, Орел, Комсомольская 95, Тел.: +79202879225, E-mail: kl.e.v@yandex.ru, бакалавр

Есенгазиева Алия Ныгметовна

Алматинский технологический университет
PhD-Докторант, старший преподаватель
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

Жаксыбекова Гулсая Зейнуллақызы

Алматинский технологический университет
Магистрант
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77779294199
uzakm@mail.ru

Жаргалова Александра Цыдендамбаева

ВСГУТУ, кафедра Технология продуктов животного происхождения. Товароведение
Россия
Улан-Удэ
shargalova.95@mail.ru

Жаркова Ирина Михайловна

Воронежский государственный университет инженерных технологий, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств
Доктор технических наук, доцент
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19,
Тел +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Autors the conference

Evdokimov Ivan Alekseevich

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», Doctor of Technical Sciences, Professor
1, Pushkin Street, Stavropol 355017, Telephone: +7 (8652) 95-68-08, E-mail: info@ncfu.ru.

Egushova Elena Anatolievna

Department of Biotechnology and Food Production Of Kuzbass State Agricultural Academy, Cand. tech. Sciences, Associate Professor st. Markovtseva, 5, Kemerovo, 650056, Russia

Ezhova Maria Vladimirovna

Plekhanov Russian University of Economics
Student
36 Stremyanny per, Moscow, 117997, Russia, +7 (495) 958-27-43, rector@rea.ru

Elkin Oleg Vladimirovich

Leading Researcher of the Siberian Physico-Technical Institute of Agrarian Problems of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (FSBI SFNCA RAS), Candidate of Technical Sciences 630501, Novosibirsk region, Novosibirsk district, Krasnoobsk, SFNCA RAS building, Tsentralnaya str. 2b

Eltuzarbek Asylbek

Eurasian National University. L.N. Gumilyov, Kazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13.

Ermakova Margarita Igorevna

Orel State University named after I. S. Turgenev, 302026, Orel, Komsomolskaya street, 95, Russian Federation, Tel.: +79202879225, E-mail: kl.e.v@yandex.ru

Esengazieva Aliya Nygmetovna

Almaty Technological University
PhD-doctoral candidate, senior lecturer
Republic of Kazakhstan, Almaty, 100 Tole Bi St.
Zhaksybekova Gulsaya Z.
Almaty Technological University
Master's student
Kazakhstan, Almaty, Tole bi 100
+77779294199
uzakm@mail.ru

A. Ts. Zhargalova, asp., e-mail:

zhargalova.95@mail.ru

East Siberian State University of Technology and Management,
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b

Zharkova Irina Mikhailovna

Voronezh State University of Engineering Technologies, Department of Bakery, Confectionery, Macaroni and Grain Processing Technology
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
394036, Voronezh, Revolution Ave., 19,
Tel +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Авторы конференции

Жаркова Сталина Владимировна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»
доктор сельскохозяйственных наук, профессор:
656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т
Красноармейский, 98, +7(3852)628-046,
e-mail: agau@asau.ru

Зарубина Анжелла Николаевна

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытишинский филиал),
Кандидат технических наук, доцент
141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я
Институтская 1. 84986873600 mgul@mgul.ac.ru

Захаренко Мария Анатольевна

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная
сельскохозяйственная академия,
кандидат технических наук
г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, 650056

Зачесова Инесса Александровна,

ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА имени К.И.
Скрябина», Кандидат технических наук, доцент
кафедры товароведения, технологии сырья и
продуктов животного и растительного
происхождения имени С.А. Каспарьянца,
e-mail: inessa_zachesova@mail.ru

Золотарева Анна Мефодьевна

Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления
Доктор технических наук, профессор, заведующая
кафедрой «Технология продуктов питания
из растительного сырья»
670013, г. Улан-Удэ, Ключевская, 40в e-mail:
zolotareva_am@mail.com тел. 89833311136

Зубрицкая Яна Васильевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»
Магистрант
Россия, 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские
горы, дом 1, строение 2, Тел: +79518926213, E-mail:
yuyyana@gmail.com

Зуева Екатерина Михайловна

ФГБОУ ВО Алтайский государственный
аграрный университет
учебный мастер кафедры технологии
производства и переработки
продукции животноводства
г. Барнаул, пр. Красноармейский 98.
8(3852)203089, Chupriyanova.e@mail.ru

Зыкова Ирина Дементьевна

Сибирский федеральный университет, кандидат
технических наук, доцент кафедры химии
Политехнического института, 660041,
г. Красноярск, пр. Свободный, 79, Россия.

Autors the conference

Zharkova Stalina Vladimirovna: Federal State
Budgetary Educational Institution of Higher
Education "Altai State Agrarian University"
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
656049, Altai Territory, Barnaul, Krasnoarmeisky
avenue, 98, +7 (3852) 628-046,
e-mail: agau@asau.ru

Zarubina Anzhella Nikolaevna

Bauman Moscow State Technical University
(National Research University), Cand. Sci. (Tech.),
Associate Professor 141005, Moscow region,
Mytishchi, 1st Institutskaya, 1. Russian Federation,
mgul@mgul.ac.ru

Zakharenko Maria Anatolievna

FSBEI HE Kuzbass State Agricultural Academy,
candidate of technical sciences
Kemerovo, st. Markovtseva, 5, 650056

Zachesova Inessa Alexandrovna,

FSUE VO "MGAVMiB – MBA named after K.I.
Scriabin", Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Commodity Science, Technology of Raw Materials
and Products of Animal and Vegetable Origin
named after S.A. Kaspariants,
e-mail: inessa_zachesova@mail.ru

Zolotareva Anna Methodievna

East Siberian State University of Technology and
Management
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the department of «Food Technology from
vegetable raw materials»
670013, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40B

Zubritskaya Yana Vasilevna

Lomonosov Moscow State University, Faculty of
Physics, master's student
119991, Moscow, GSP-1, Leninskie gory, 1(2)
Phone +74959394946, e-mail: yuyyana@gmail.com

Zueva Ekaterina Mikhailovna

FGBOU VO Altai State Agricultural University
PhD in Agricultural Sciences
training master
G. Barnaul, pr. Krasnoarmeisky 98.
8(3852)203089, Chupriyanova.e@mail.ru

Zykova Irina Dementevna

Polytechnical Institute of Siberian Federal
University, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Chemistry 79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041,
Russia.

Авторы конференции

Иванкин Андрей Николаевич

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал),
Доктор химических наук, профессор
141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я
Институтская 1. 84986873600 mgul@mgul.ac.ru

Иванов Даниил Александрович

ФГБОУ ВО «Марийский государственный
университет»
Студент, Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д.
15 (корп. Е)

Ильина Антонина Владимировна,

ФГБОУ ВО Саратовский ГТУ им. Гагарина Ю.А.,
кандидат экономических наук, доцент
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77,
rektorat@sstu.ru

Исакова Светлана Павловна

Сибирского физико-технического института
аграрных проблем Сибирского федерального
научного центра агроботехнологий РАН (ФГБУН
СФНЦА РАН), здание СФНЦА РАН, ул.
Центральная 2б.

Исхакова Диля Тагировна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
магистрант
г. Казань, 420015, Российская Федерация,
Республика Татарстан, Казань, ул. Толстого 8/31,
office@kstu.ru

Казаков Андрей Васильевич

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
экономический университет»
(УрГЭУ) Министерства образования и науки РФ
Кандидат медицинских наук
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной
Воли, 62/45,
тел. +79122459737, E-mail: usue@usue.ru

Казанцев Егор Валерьевич

Всероссийский научно-исследовательский
институт кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых
систем им. В.М. Горбатова» РАН
107023, Российская Федерация, Москва, ул.
Электrozаводская, д. 20
8(495)9635475
conditerprom@mail.ru

Казиханова Сауле Рашитовна

Казахский агротехнический университет имени
С.Сейфуллина
Кандидат сельскохозяйственных наук
Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис,
62

Каимбаева Лейла Амангельдиновна

Казахский национальный аграрный
исследовательский университет
доктор технических наук, ассоциированный
профессор
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Абая, 28

Autors the conference

Ivankin Andrey Nikolaevich

Bauman Moscow State Technical University
(National Research University),
Doctor of Chemical Sciences, Professor
141005, Moscow region, Mytishchi, 1st
Institutskaya, 1. Russian Federation,
mgul@mgul.ac.ru

Ivanov Daniil Alexandrovich

Mari State University
student
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Ilyina Antonina Vladimirovna,

Saratov Socio-Economic Institute of the Gagarin,
candidate of Economic Sciences, docent
Saratov State Technical University, 77
Politechnicheskaya Str.

Isakova Svetlana Pavlovna

Siberian Physico-Technical Institute of Agrarian
Problems of the Siberian Federal Research Center
for Agrobiotechnologies of the Russian Academy
of Sciences (FSBI SFNCA RAS), SFNCA RAS
building, Tsentralnaya str. 2b.

Iskhakova Dilya Tagirovna

Kazan National Research Technological University,
master's student
420015, Russian Federation, Kazan, Tolstogo St.,
8/31, office@kstu.ru

Kazakov Andrey Vasilievich

FSBEI HPE "Ural State Economic University"
(USUE) of the Ministry of Education and Science
of the Russian Federation
Candidate of Medical Sciences
620144, Yekaterinburg, st. 8 March / Narodnaya
Volya, 62/45,
Tel. (343) 283-11-07, E-mail: usue@usue.ru

Kazantsev Egor Valerievich

All-Russian Scientific Research Institute of
Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbatov
Federal Research Center for Food Systems of RAS
107023, Russian Federation, Moscow, st.
Elektrozavodskaya, 20
Phone: 8(495)9635475
conditerprom@mail.ru

Kazikhanova Saule Rashitovna

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Candidate of Agricultural Sciences
Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave.

Kaimbaeva Leyla Amangeldinovna

Kazakh National Agrarian Research University
Doctor of technical sciences, associated professor
Republic of Kazakhstan, Almaty, 28 Abaya street

Авторы конференции

Каиржанова Агайша Гильмановна

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис, 62

Калашинова Лязат Куандыковна

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина
Кандидат сельскохозяйственных наук, Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис, 62

Калдарбекова Мадина Абди-Ахметкызы

Алматинский технологический университет, PhD
РК, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77479813617

kaldarbekovam@mail.ru

Калманович Светлана Александровна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
Доктор технических наук, профессор
350072, г. Краснодар, ул. Московская 2, 8(861)253-67-60, e-mail: skalmanovich@mail.ru

Камбарова Жайна Мухтарбеккызы

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва
Магистрант
Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13

Карапетын Анжела Кероповна

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ)
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
400002, Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, 26
Тел.: 89044087135;
e-mail: a.k.karapetyan@bk.ru

Карх Дмитрий Андреевич

ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет
доктор технических наук, профессор кафедры логистики и коммерции
620144, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45;
+7 (343) 283-11-75; dkarh@usue.ru

Кененбай Шынар Ырымовна

Алматинский технологический университет
кандидат технических наук, доцент
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

Керимбекова Нурай Муратхановна

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва
Магистрант
Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13

Киселева Татьяна Федоровна

Кемеровский государственный университет
доктор технических наук, профессор
г. Кемерово, 650000, ул. Красная, 6, 8-923-603-1138, kisseleva.tf@mail.ru

Autors the conference

Kairzhanova Agaisha Gilmanovna

S. Seifullin Kazakh Agricultural University
Candidate of agricultural sciences, docent
Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Avenu.

Kalashinova Lyazat Kuandykovna

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Candidate of agricultural sciences,
Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave.

Kaldarbekova Malina A.

Almaty Technological University, PhD,
KR, Almaty, Tole bi 100
+77479813617

Kalmanovich Svetlana Alexandrovna

Kuban State Technological University
Doctor of Technical Sciences, Professor
350072, Krasnodar, Moskovskaya str. 2

Kambarova Zhaina Mukhtarbekkyzy

L.N. Gumilyov Eurasian National University
student
Kazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13

Karapetyan Angela Keropova

Federal state budget educational institution of vocational training Volgograd state agrarian university, Volgograd, the Russian Federation (Volgograd GAU)
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
400002, Russia, Volgograd, Avenue University, 26
Tel: 89044087135;
e-mail: a.k.karapetyan@bk.ru

Karkh Dmitrii Andreevich

Ural State University of Economics
Doctor of Economics Sciences, Professor of the Department of Logistics and Commerce
620144, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, st. March 8/Narodnaya Volya, 62/45;
+7 (343) 283-11-75; dkarh@usue.ru

Kenenbai Shynar Yrymovna

Almaty Technological University
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Republic of Kazakhstan, Almaty, Tole bi street, 100.

Kerimbekova Nurai Muratkhanovna

Eurasian National University. L.N. Gumilyov
master student,
Kazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13

Kiseleva Tatyana Fedorovna

Kemerovo state University
Doctor of technical sciences, professor,
Kemerovo, 650000, Krasnaya str., 6, 8-923-603-1138, kisseleva.tf@mail.ru

Авторы конференции

Климова Елена Валерьевна

Орловский Государственный Университет им. И.С. Тургенева, кандидат технических наук
302026, Орел, Комсомольская 95, Тел.:
+79202879225, E-mail: kl.e.v@yandex.ru,

Ковалева Светлана Евгеньевна

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции
350044, Российская Федерация, Краснодар, Калинина, 13
Тел. 8(861) 221 - 66 – 16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Кожихиева Мадина Оспановна

Алматинский технологический университет
PhD, РК, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+7707726842
madinamko@mail.ru

Кокоуров Сергей Владимирович

Сибирский федеральный университет,
г. Красноярск, Российская Федерация

Колесникова Наталья Алексеевна

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»
660049, Россия, пр. Мира, 90, Красноярск

Кольберг Наталья Александровна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат ветеринарных наук, доцент
620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62 , Тел/факс
89221797999, e-mail innomed13@mail.ru

Кондратьев Николай Борисович

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
Доктор технических наук
107023, Российская Федерация, Москва, ул. Электрозаводская, д. 20, 8(495)963-54-75,
conditerprom@mail.ru

Коновалов Д.А

Пятигорский медико-фармацевтический институт (филиал) ВолГМУ

Коновалова И.Д.

Пятигорский медико-фармацевтический институт (филиал) ВолГМУ

Конопля Николай Иванович

Луганский государственный аграрный университет, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.
91008, г. Луганск, городок ЛГАУ, кор. 3С, тел.: +7 959 152 53 14, e-mail: info-nik@rambler.ru

Корзун Ольга Сергеевна.

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет».
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
г. Гродно, ул. Терешковой, д. 28. 230008.
Тел. +375-25-7389109. E-mail: korzun9@mail.ru.

Autors the conference

Klimova Elena Valer'evna

Orel State University named after I. S. Turgenev, Candidate of technical sciences 302026, Orel, Komsomolskaya street, 95, Russian Federation, Tel.: +79202879225, E-mail: kl.e.v@yandex.ru

Kovaleva Svetlana Evgen'evna

FSBEI HE Kuban SAU Research Institute of Biotechnology and Certification of Food Products
13 Kalinina str., Krasnodar, 350044, Russian Federation
phone: +7 (861)-221-66-16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Kozhakhieva Malina Ospanovna

Almaty Technological University, PhD
KR, Almaty, Tole bi 100
+7707726842
madinamko@mail.ru

Kokourov Sergey Vladimirovich.

SIBIRSKY Federal University, Krasnoyarsk, Russian Federation

Kolesnikova Natalya Alekseevna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Krasnoyarsk State Agrarian University»
660049, Russia, 90, Mira Av., Krasnoyarsk

Kolberg Natalia Alexandrovna

Ural State University of Economics
Candidate of veterinary sciences, docent
Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62 , Tel/fax
89221797999, e-mail innomed13@mail.ru

Kondratiev Nikolay Borisovich

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS
Doctor of Technical Sciences
107023, Russian Federation, Moscow, Elektrozavodskaya str., 20

Konovалov D.A.

Konovалov D.A.

Konoplya Nikolai Ivanovich

Lugansk state agrarian university, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.
91008, Lugansk, town LSAU, h. 3S, tel.: +7 959 152 53 14, e-mail: info-nik@rambler.ru

Korzun Olga Sergeevna.

Establishment of education «Grodno state agricultural university».
Candidate of agricultural sciences, associate professor.
Grodno, Tereshkova St., 28. 230008.
Phone +375-25-7389109. E-mail: korzun9@mail.ru.

Авторы конференции

Королькова Антонина Павловна,

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»), кандидат экономических наук, 141261, Московская область, Пушкинский р-н, р.п. Правдинский, ул. Лесная, д. 60, +7 (495) 594-99-02, fgnu@rosinformagrotech.ru

Короткевич Ольга Сергеевна

Новосибирский государственный аграрный университет доктор биологических наук, профессор г. Новосибирск, улица Добролюбова, 160, +7 (383) 264-29-34, okorotkevich@gmail.com

Корячкина Светлана Яковлевна

ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева доктор технических наук, профессор 302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95 Тел/факс, +7(4862)41-98-87 tpp_oreluniver@mail.ru

Кошоева Толгонай Рысбековна

Кыргызский государственный технический университет кандидат технических наук, доцент Кыргызстан, г. Бишкек, проспект Ч.Айтматова, 66

Кудрявцев М. Д.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Российская Федерация Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации Российская Федерация, г. Красноярск, Российская Федерация Красноярский государственный педагогический университет имени В. П. Астафьева, г. Красноярск, Российская Федерация Лиды Прушинской 2, +7 (391) 206-22-22

Кузнецова А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ») г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, почтовый индекс 420015, Email: inter@kstu.ru, тел. +7 (843) 231-43-28.

Кузнецова Елена Александровна

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева Аспирант 302026. Г. Орел, ул. Комсомольская, д.95, тел. +84862419892, e-mail: 1408199714@rambler.ru

Autors the conference

Korolkova Antonina Pavlovna,

Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-Industrial Complex", Candidate of Economic Sciences, 60, Lesnaya street, Pravdinsky village, Moscow region, 141261, +7 (495) 594-99-02, fgnu@rosinformagrotech.ru

Korotkevich Olga Sergeevna

Novosibirsk State Agrarian University, Doctor of Biological Sciences, Professor Novosibirsk, Dobrolyubova Street, 160, +7 (383) 264-29-34, okorotkevich@gmail.com

Koryachkina Svetlana Yakovlevna

Orel State University named after I.S. Turgenev, Doctor of Technical Sciences, Professor 302026, Orel, Komsomolskaya str. 95, Tel/fax, +7(4862)41-98-87, Email: tpp_oreluniver@mail.ru

Koshoeva Tolgonay Rysbekovna

Kyrgyz State Technical University Candidate of technical sciences, associate professor Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatov Avenue, 66

Kudryavtsev M. D.

SIBIRSKY Federal University, Krasnoyarsk, Russian Federation Siberian State University of Science and Technology named after Academician M. F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russian Federation SIBIRSKY Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russian Federation, Russian Federation Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russian Federation

Kuznetsova A.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University» 68 Karl Marx Street, Kazan, postal code - 420015, Email: inter@kstu.ru, Phone number: +7 (843) 231-43-28.

Kuznetsova Elena Aleksandrovna

Oryol State University named after I.S. Turgenev Graduate student 302026. Orel, Komsomolskaya str., 95, tel. +84862419892, e-mail: 1408199714@rambler.ru

Авторы конференции

Кузнецова Нина Анатольевна,
ФГБОУ ВО Саратовский ГТУ им. Гагарина Ю.А.
доктор экономических наук, профессор,
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77,
rectorat@sstu.ru

Кузнецова Ольга Николаевна
Университет «ТУРАН», г. Алматы
кандидат экономических наук, профессор
Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, микр
Жайлы 2, дом 2
E-mail. rfca.lector@gmail.com

Кулезнев Алексей Сергеевич
МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал),
Магистр
141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я
Институтская 1. 84986873600 mgul@mgul.ac.ru

Куликова Алсу Феридовна
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»
магистрант 420015, РФ, Республика Татарстан,
Казань, ул.К.Маркса, 68
E-mail tt-timofei@mail.ru
Тел. 8(843)231-43-54

Кульнева Надежда Григорьевна
Воронежский государственный университет
инженерных технологий, кафедра технологии
броидильных и сахаристых производств
Доктор технических наук, профессор
394036, г.Воронеж, пр. Революции, д.19,
Тел +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Лаврова Лариса Юрьевна
Уральский государственный аграрный университет
кандидат технических наук, доцент
620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42,
e-mail rector.urgau@yandex.ru
сот.тел.+79222037772, e-mail
Lavrova100@yandex.ru

Ладнова Ольга Леонидовна
Среднерусский институт управления – филиал
РАНХиГС
кандидат технических наук, доцент
302000 г. Орел, ул. Октябрьская, д.12 Тел/факс,
+7(4862)25-50-17 Email: 5632137@gmail.com

Ларькина Алина Вячеславовна
Красноярский государственный аграрный
университет
магистрант,
660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90
телефон: 8-913-051-00-50
e-mail: larkina2015@list.ru

Лебедько Егор Яковлевич
ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный
университет
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Россия, Брянская область, с. Кокино

Autors the conference

Kuznetsova Nina Anatolievna,
Saratov Socio-Economic Institute of the Gagarin
Saratov State Technical University,
doctor of Economics, professor
77 Politechnicheskaya str., Saratov, 410054,
rectorat@sstu.ru

Kuznetsova Olga Nikolaevna
Turan Un iversity, Almaty
PhD, Professor
Zhaily, 2, ap.2, Almaty, 050060, Kazakhstan
E-mail.ru rfca.lector@gmail.com,

Kuleznev Alexey Sergeevich
Bauman Moscow State Technical University
(National Research University), 141005, Moscow
region, Mytishchi, 1st Institutskaya, 1. Russian
Federation, mgul@mgul.ac.ru

Kulikova Alsu Feridovna
Kazan National Research Technological University
master student
68 Karl Marx street, Kazan
E-mail tt-timofei@mail.ru
Phone: 8(843)231-43-54

Kulneva Nadezhda Grigorievna
Voronezh State University of Engineering
Technologies, Department of Fermentation and
Sugar Production Technology
Doctor of Technical Sciences, Professor
394036, Voronezh, Revolution Ave., 19,
Tel +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Lavrova Larisa Yurievna
Ural State Agrarian University
Department of Food Engineering of Agar
Production
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
620075, Yekaterinburg, st. Karla Liebknecht, 42, e-
mail rector.urgau@yandex.ru phone
+79222037772, e-mail Lavrova100@yandex.ru

Ladnova Olga Leonidovna
Central Russian Institute of Management – branch
of RANEPА
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
302000 Orel, Oktyabrskaya str., 12 Tel/fax,
+7(4862) 25-50-17 Email: 5632137@gmail.com

LarkinaAlinaVyacheslavovna
Krasnoyarsk State Agrarian University
undergraduate,
master student
660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90
phone: 8-913-051-00-50
e-mail: larkina2015@list.ru

Lebedko Egor Yakovlevich
Bryansk State Agrarian University of Russia,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor Bryansk
region, Kokino village

Авторы конференции

Левина Татьяна Юрьевна

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

Кандидат биологических наук, доцент
410012, Россия, г. Саратов, Театральная пл.,1, т. 8
(8452) 23-32-92, (8452)-23-47-81,
rector@vavilovsar.ru

Леонтьева Елена Владимировна

ФГБНУ «Курский ФАНЦ»
кандидат сельскохозяйственных наук
305021, г. Курск, ул. Карла Маркса д. 63, тел:
+7(4712)53-31-70, e-mail xranenie46@yandex.ru

Лескова Светлана Юрьевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
Кандидат технических наук, доцент
Россия
Улан-Удэ s_leskova@mail.ru

Лещуков Константин Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Орловская область, город Орел, улица Генерала Родина, 69, kostl77@mail.ru

Лещукова Юлия Константиновна

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина
Магистр
E-mail: cool.leshukova@mail.ru

Литвина Лидия Алексеевна

ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»
Кандидат биологических наук, доцент
Добролюбова, 162, БТФ.
Тел. 8-903-931-71-31. E-mail: uni01@ngs.ru

Логвинчук Татьяна Матвеевна

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
Адрес учреждения, Тел/факс, e-mail: 142718,
Россия, Московская область, Ленинский район,
поселок Измайлово, д.22; (495) 383-58-74, доб.
133/(495) 383-16-92, tml6@yandex.ru

Лопалева Надежда Леонидовна

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
Кандидат биологических наук, доцент
Россия, Свердловская область, Екатеринбург,
улица Карла Либкнехта, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva77@mail.ru

Autors the conference

Levina Tatiana Yurievna

Saratov State University of Genetics,
Biotechnology and Engineering named after N.I.
Vavilov

Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor
410012, Russia, Saratov, Teatralnaya pl.,1, vol. 8
(8452) 23-32-92, (8452)-23-47-81,
rector@vavilovsar.ru

Leonteva Elena Vladimirovna

Federal Agricultural Kursk Research Center
Cand. Sc. (Agriculture)
ul. Karla Marksa, 63, Kursk, 305021, Russia,
phone: +7(4712)53-31-70, e-mail:
xranenie46@yandex.ru

Leskova Svetlana Yurievna

East Siberian State University of Technology and
Management,
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
e-mail: s_leskova@mail.ru

670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b

Leshchukov Konstantin Alexandrovich

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Oryol State Agrarian
University. N.V. Parakhina»
Doctor of Agricultural Sciences, Associate
Professor
Orel region, city of Orel, Generala Rodina street,
69, kostl77@mail.ru

Leshukova Yulia Konstantinovna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education Oryol State Agrarian University
named after N.V. Parakhin, Master
E-mail: cool.leshukova@mail.ru

Litvina Lidia Alekseevna

FGBOU VO "Novosibirsk State Agrarian
University"
Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor
Dobrolyubova, 162, BTF. Tel. 8-903-931-71-31. E-
mail: uni01@ngs.ru

Logvinchuk Tatiana Matveevna

NIIPP i SPT - branch of FGBUN "FIC of nutrition,
biotechnology and food safety"
Address of the institution: 142718, Moscow region,
Leninsky district, v. Izmailovo 22, Russian
Federation

Lopaeva Nadezhda Leonidovna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education Ural State Agrarian University
Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor
Russia, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Karl
Liebknecht Street, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva77@mail.ru

Авторы конференции

Лукьяненко Мария Викторовна
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции
кандидат технических наук
350044, Российская Федерация, Краснодар,
Калинина, 13
Тел. 8(861) 221 - 66 – 16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Лыкасова Ирина Александровна
ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет
Доктор ветеринарных наук, профессор
457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. им. Ю.А.Гагарина, д.13
8(35163)2-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Лысенко Никита Константинович
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий (СФНЦА РАН), Новосибирск, п. Краснообск
E-mail: nicliss@yandex.ru тел. 308-74-18

Мазалевский Виктор Борисович
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Кандидат технических наук
Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, 630501, Россия, +79994643536, mazalevskij@yandex.ru

Макарова Гульфия Петровна,
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»,
кандидат ветеринарных наук,
457103, Челябинская область, г. Троицк, ул. Им. Гагарина, 13, 89124025141, makarova-gulfiya@mail.ru

Малыхина Ольга Васильевна
Западно-Сибирская ООС – Филиал ФГБНУ ФНЦО,
Почтовый адрес: 656099 г.Барнаул, Опытная станция 22,
Тел. 8(3852)679-759
E-mail: yumalykhina@mail.ru

Малюга Анна Анатольевна
Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
Доктор сельскохозяйственных наук,
Россия, 630501, п. Краснообск, ул. Центральная
E-mail: anna_malyuga@mail.ru Тел.: +79137474193

Мамаев Андрей Валентинович
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина»
доктор биологических наук, профессор
Орловская область, город Орел, улица Генерала Родина, 69, shatone@mail.ru

Autors the conference

Luk'yanenko Mariya Viktorovna
FSBEI HE Kuban SAU Research Institute of Biotechnology and Certification of Food Products
Cand.Techn.Sci.
kandidat tekhnicheskikh nauk
13 Kalinina str., Krasnodar, 350044, Russian Federation
phone: +7 (861)-221-66-16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Lykasova Irina Alexandrovna
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education South Ural State Agrarian University
Doctor of Veterinary Sciences, Professor
457100, Chelyabinsk region, Troitsk, st. them. Yu.A. Gagarina, 13
8(35163)2-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Lysenko Nikita Konstantinovich
Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences (SFSCA RAS), Krasnoobsk, Russian Federation.

Mazalevskiy Victor Borisovich
Candidate of Technical Sciences
Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, settlement Krasnoobsk, Novosibirsk district, Novosibirsk reg., 630501

Makarova Gulfiya Petrovna,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South Ural State Agrarian University", Candidate of Veterinary Sciences, 457103, Chelyabinsk Region, Troitsk, st. Them. Gagarina, 13, 89124025141, makarova-gulfiya@mail.ru

Malykhina Olga Vasilyevna
West-Siberian Vegetable Experimental Station – branch of Federal Scientific Vegetable Center
656049 Russia, Barnaul, Opytnaya Stantsiya, 22
8(3852)203-213
yumalykhina@mail.ru

Malyuga Anna Anatolievna
Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences,
630051, Novosibirsk region, Krasnoobsk village, subscriber box 463
Phone +79137474193. e-mail
anna_malyuga@mail.ru

Mamaev Andrey Valentinovich
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Oryol State Agrarian University. N.V. Parakhina»
Doctor of Biological Sciences, professor
Orel region, city of Orel, Generala Rodina street, 69, shatone@mail.ru

Авторы конференции

Мамаев Андрей Валентинович

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
доктор биологических наук, профессор
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, д.69,
+7(4862)76-15-17, office1@orelsau.ru

Мамедли Кянан Али оглу

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
младший научный сотрудник
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс
+994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Мамедов Алекпер Азиз оглы

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо, Хачмаская
Опытная Станция
г. Баку-1098, пос. Пиршаги, совхоз №2, Тел/Факс
+994(012) 341-11-66
e-mail: teti_az@mail.ru

Мамедов Тахир Абдулла оглы

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
доктор философии по биологии
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс
+994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Мамедова Хуршид Гаджи гызы,

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
старшие научные сотрудники
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс
+994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Маринченко Татьяна Евгеньевна

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский
институт информации и технико-экономических
исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)
141261, Московская область, Пушкинский район,
пгт. Правдинский, ул. Лесная, д 60, тел. Тел.: +7-
495-993-44-04, E-mail: 9419428@mail.ru

Маслов Александр Васильевич

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»
Аспирант
420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68, Тел/факс; +7
(843) 231-42-16, e-mail: office@kstu.ru

Матвеев Владимир Иванович

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«ТИНРО»)
690091, г. Владивосток, переулок Шевченко, дом 4
Тел/факс 8 (423) 230-07-51, e-mail: tinro@vniro.ru

Медведева Дарья Алексеевна

Дальневосточный федеральный университет
Аспирант
690922, Приморский край, г. Владивосток, о.
Русский, п. Аякс, 10, +7(902) 060 89 23,
www.dvfu.ru

Autors the conference

Mamaev Andrey Valentonovich

FGBOU VO «Orlovsky GAU»
Doctor of Biological Sciences, Professor
302019, Orel, street Generala Rodina, 69,
+7(4862)76-15-17, office1@orelsau.ru

Mammadli Kenan Ali oglu

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
Junior researcher
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Mammadov Alecper Aziz

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
Senior researchers
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994(012) 341-11-66
e-mail: teti_az@mail.ru

Mammadov Tahir Abdulla oghlu

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
PhD in Biology
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Mammadova Khurshid Haji gizi

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
Senioris researchers
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Marinchenko Tatiana Evgenevna

Russian Research Institute of Information and
Feasibility Study on Engineering Support of
Agribusiness, the Federal State Budgetary
Scientific Institution (Rosinformagrotekh FSBSI)
U60 st.Lesnaya, Pravdinsky Township, Pushkinsky
District, Moscow Region, 141261, Russia, Phone:
+7 (495) 594-99-02, E-mail 9419428@mail.ru

Maslov Alexander Vasilievich

Kazan National Research Technological University
Postgraduate student
420015, Kazan, st. Karl Marx, 68, Tel/fax: +7 (843)
231-42-16, e-mail: office@kstu.ru

Matveev Vladimir Ivanovich

Pacific Branch of the «VNIRO»
690091, Vladivostok, Shevchenko St. 4
Tel/fax 8 (423) 230-07-51 e-mail: tinro@vniro.ru

Medvedeva Darya Alekseevna

Far Eastern Federal University
Graduate student
690922, Primorsky kray, Vladivostok, Russian
island, Ajax village, 10, +7 (902) 060 89 23,
www.dvfu.ru

Авторы конференции

Мельцов Иван Владимирович

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»,
Кандидат ветеринарных наук
e-mail: ivanmeltsov@mail.ru Адрес для переписки:
664022, г. Иркутск, ул. Семена Лагоды 4/4 кв.21
Контактный телефон: 8-914-876-91-03

Мерзляков Александр Александрович

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
670013, Россия, Улан-Удэ, Ключевская, 40б,
tmkr@mail.ru

Мижевикин Игорь Андреевич

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет
Студент
457100, Челябинская область, г. Троицк, ул. им. Ю.А.Гагарина, д.13
8(35163)2-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Мизинчикова Инесса Игоревна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова»
аспирант,
117997, Россия, г. Москва, Стремянный переулок 36
Тел. 8 (495) 800-12-00, e-mail: rector@rea.ru

Микulinich Марина Леонидовна

Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»,
кандидат технических наук, доцент
РБ, Могилев, пр-т Шмидта 3, 220027, тел. 8(022)2649011, mikulinichmarina@gmail.com

Миллер Юлия Юрьевна

Сибирский университет потребительской кооперации
кандидат технических наук, доцент
г. Новосибирск, 630087, пр-кт К. Маркса, 26, 8-903-076-56-96, miller.yuliya@mail.ru

Мингалеева Замира Шамиловна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Доктор технических наук, доцент
420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68, Тел/факс, : +7 (843) 231-42-16, e-mail: office@kstu.ru

Московенко Надежда Владимировна

Уральский государственный экономический университет
Доцент, кандидат технических наук
Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62/45, 89043070216, mik_ml@mail.ru

Мотовилов Константин Яковлевич

Сибирский научно-исследовательский институт технологии переработки сельскохозяйственной продукции Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Доктор биологических наук, чл.-корр. РАН
Россия, 630501, Новосибирский район, Новосибирская область, р.п. Краснообск
e-mail: prod@sfscsa.ru

Autors the conference

Meltsov Ivan Vladimirovich

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky,
Candidate of Veterinary Sciences
e-mail: ivanmeltsov@mail.ru, 664022, Irkutsk, st. Semyon Lagoda 4/4 kv.21
Contact phone: 8-914-876-91-03

Merzlyakov Alexander Alexandrovich,

East Siberian State University of Technology and Management,
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b

Mizhevikin Igor Andreevich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education South Ural State Agrarian University, student
457100, Chelyabinsk region, Troitsk, st. them. Yu.A. Gagarina, 13
8(35163)2-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Mizinchikova Inessa Igorevna

Plekhanov Russian University of Economics
117997, Russia, Moscow, Stremyanny lane 36
Tel. 8 (495) 800-12-00, e-mail: rector@rea.ru

Mikulinich Marina Leonidovna

Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, department of merchandizing and organization of trade, candidat in technological sciences, associate professor
3, Schmidt Ave, Mogilev, Belarus, 212027, ph. 8(022)2649011, mikulinichmarina@gmail.com

Miller Yulia Yurievna

Siberian University of consumer cooperation
candidate of technical sciences, docent
Novosibirsk, 630087, K. Marx Ave., 26, 8-903-076-56-96, miller.yuliya@mail.ru

Mingaleeva Zamira Shamilovna

Kazan National Research Technological University
Doctor of Technical Sciences, docent
420015, Kazan, st. Karl Marx, 68,
Tel/fax: +7 (843) 231-42-16,
e-mail: office@kstu.ru

Moskovenko Nadezhda Vladimirovna

Ural State University of Economics
Associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Yekaterinburg, st. March 8, 62/45, 89043070216, mik_ml@mail.ru

Motovilov Konstantin Yakovlevich

Siberian Research and Institute of Technology of Processing of Agricultural Production Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of Russian Academy of Science
Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences
630501, Krasnoobsk district, Novosibirsk region,
e-mail: prod@sfscsa.ru

Авторы конференции

Мотовилов Олег Константинович

Сибирский научно-исследовательский институт технологии переработки сельскохозяйственной продукции Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Доктор технических наук, доцент
Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, 630501
(383)348-04-09, gnu_ip@ngs.ru

Мотовилова Наталья Владимировна

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
630501, Новосибирская обл., Новосибирский район, р.п. Краснообск, тел. +73833480409, e-mail: motovilovanv@sfscs.ru

Мустафаев Юсиф Бахрам оглы

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
научный сотрудник
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс +994 12 341 11 66, e-mail: teti_az@mail.ru

Мухамедьярова Зульфия Петровна,

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»,
кандидат ветеринарных наук, 457103, Челябинская область, г. Троицк, ул. Им. Гагарина, 13, 89084940602, zulfia-makarova@mail.ru.;

Мухитдинова Мадина Илемисовна

Казахский университет технологии и бизнеса
Магистрант
Казахстан, г.Астана, ул. Кайым Мухамедханова 37А

Мягкоступова Дина Андреевна

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал),
Бакалавр
141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская 1. 84986873600 mgul@mgul.ac.ru

Назарова Юлия Станиславовна

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
кандидат технических наук, доцент,
РБ, г. Могилев, пр-т Шмидта,3; e-mail: juliya.nazarova2015@yandex.ru.

Наймушина Лилия Викторовна

Сибирский федеральный университет.
кандидат химических наук, доцент,
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, Россия.

Насибова Манзар Шкюр гызы,

Научно-исследовательский институт овощеводства
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Autors the conference

Motovilov Oleg Konstantinovich

Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Novosibirskaya oblast', Novosibirskiy rayon, r.p. Krasnoobsk, 630501
(383)348-04-09, gnu_ip@ngs.ru

Motovilova Natalya Vladimirovna

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences
630501, Russia, Novosibirsk region, r.p. Krasnoobsk, +73833480409,
e-mail: motovilovanv@sfscs.ru

Mustafaev Yusif Bahram oghlu

Scientifik researchers
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm №2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Mukhamedyarova Zulfia Petrovna,

South Ural State Agrarian University, Candidate of Veterinary Sciences,
457103, Chelyabinsk Region, Troitsk, st. Them. Gagarin, 13, 89084940602, zulfia-makarova@mail.ru.;

Mukhitdinova Madina Pemisovna

Kazakh University of Technology and Business
Master student,
Kazakhstan, Astana, ul. Arkayym Mukhamedkhanova 37A

Myagkostupova Dina Andreevna

Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Bachelor
141005, Moscow region, Mytishchi, 1st Institutskaya, 1. Russian Federation,
mgul@mgul.ac.ru

Nazarova Yulia Stanislavovna

Belarusian State University of Food and Chemical Technologies
candidate of technical sciences, associate professor,
Republic of Belarus, Mogilev, Schmidt Ave, 3; e-mail: juliya.nazarova2015@yandex.ru.

Naimushina Lilia Viktorovna

Technology and Catering Chamber, Institute of trade and services of Siberian Federal University,
Candidate of Chemical Sciences, assistant professor
79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russia.

Nasibova Manzar Shukur gizi

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry of Agriculture,
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm №2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Авторы конференции

Науменко Елена Андреевна

Западный филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (Западный филиал РАНХиГС)
Кандидат технических наук
г. Калининград, ул. Артиллерийская, 18, 236016
+79118561790, e-mail: naumenko-ea@ranepa.ru

Неверова Ольга Петровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственных аграрный университет»;
кандидат биологических наук, доцент
620061, г. Екатеринбург, п. Исток, ул. Главная 17 б,
тел. 89126349462
e-mail: opneverova@mail.ru

Нечаева Алёна Владимировна

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, аспирант,
Почтовый адрес: 656049 г.Барнаул,
пр.Красноармейский 98,
Тел. 8(3852)203-213
E-mail:a.nechaeva93@mail.ru

Никитина Елена Владимировна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Кандидат биологических наук, доцент
Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»), тел.+79274039310

Нургожина Жулдыз Канатовна

Алматинский технологический университет
PhD - докторант
Адрес: г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8 (727) 293-52-89, Факс: 8 (727) 293-52-95
e-mail: abd_diana81@mail.ru

Овчинников Григорий Денисович

Ивановский государственный химико-технологический университет
Магистрант
Шереметевский проспект, 7, Иваново, Ивановская область, Россия, +7 (800) 222-30-13, 3131160,
@himtex.su.

Ожгихина Анна Сергеевна

Уральский государственный экономический университет
Аспирант
620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62 , Тел/факс
89028327368, e-mail annatebenkova92@gmail.com

Олейникова Елена Николаевна

Красноярский государственный аграрный университет
Ст. преп. Каф ТУКП АПК, ИПП
660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90
телефон: 8-913-181-53-18
e-mail: ovn@kgau.ru

Autors the conference

Naumenko Elena Andreevna

Western Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation» (Western branch of the RANEPA)
Candidate of Technical Sciences
Kaliningrad, Artillery str., 18, 236016
+79118561790, e-mail: naumenko-ea@ranepa.ru

Neverova Olga Petrovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Agrarian University";
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
620061, Yekaterinburg, p. Istok, 17b Main street,
tel. 89126349462
e-mail: opneverova@mail.ru

Nechayeva Alyona Vladimirovna

Altai State Agricultural University
Post-graduate student
656049 Russian Federation, Barnaul,
Krasnoarmeyskiy Ave. 98
8(3852)203-213
a.nechaeva93@mail.ru

Nikitina Elena Vladimirovna

Kazan National Research Technological University, Kazan, Candidate of Biology, Associate Professor
420015, Russian Federation Kazan National Research Technological University" (KNRTU), tel. +79274039310

Nurgozhina Zhuldyz Kanatovna

Almaty Technological University
PhD - doctoral student
Address: Almaty, st. Tole bi, 100
Tel.: 8 (727) 293-52-89, Fax: 8 (727) 293-52-95
e-mail: abd_diana81@mail.ru

Ovchinnikov Grigory Denisovich

Ivanovo State University of Chemistry and Technology
Undergraduate student
Sheremetevsky prospect, 7, Ivanovo, Ivanovo region, Russia, +7 (800) 222-30-13,
3131160@himtex.su.

Ozhgikhina Anna Sergeevna

Ural State University of Economics
Graduate student
Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62 , Tel/fax
89028327368, e-mail
annatebenkova92@gmail.com

Oleynikova Elena Nikolaevna

Krasnoyarsk State Agrarian University
St.Rev. Kaf TUKP AПК, ИПП
90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049
phone: 8-913-181-53-18
e-mail: ovn@kgau.ru

Авторы конференции

Оробинская Валерия Николаевна

кандидат технических наук
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
г. Пятигорск

Осипов Максим Владимирович

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
Кандидат технических наук
107023, Российская Федерация, Москва, ул. Электrozаводская, д. 20, +8(495)9635475
conditerprom@mail.ru

Павель Константин Геннадьевич,

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)
кандидат химических наук;
Россия, г. Владивосток. пер. Шевченко, 4, Тел.: 8(423) 2400921, факс: 8(423)2300751, e-mail: tinro@tinro-center.ru

Павлова Светлана Николаевна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
Кандидат технических наук, доцент
Россия, Улан-Удэ, Ключевская, 40б
e-mail: 15pavlova@mail.ru

Павлова Татьяна Игоревна

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,
Студент,
ул. Марковцева, 5, Кемерово, 650056, Россия
Тел. 8-983-309-6105

Паймулина Анастасия Валерияновна

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Кандидат технических наук
Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, Тел/факс 89043038946, e-mail: aaaminaaa@mail.ru

Паутова Людмила Николаевна

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
г. Барнаул, пр. Красноармейский 98.
8(3852)203089, lyusia47@mail.ru

Перминова Анна Сергеевна

Уральский государственный экономический университет
Студент
Екатеринбург, Ул. 8 Марта, 62/45, 89527316003, annaperminova2015@gmail.com

Петрова Дарья Сергеевна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», студент, 420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68, т. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Autors the conference

Orobinskaya Valeria Nikolaevna

Candidate of Technical Sciences
FSAOU HE "North Caucasus Federal University"
Pyatigorsk

Osipov Maxim Vladimirovich

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS
Candidate of Technical Sciences
107023, Russian Federation, Moscow, st. Elektrozavodskaya, 20
Phone: 8(495)9635475
conditerprom@mail.ru

Pavel' Konstantin Gennadievich,

Pacific Branch of FSBSI «VNIRO» («TINRO»)
candidate of Chemical Sciences;
Russia, Vladivostok, Shevchenko alley, 4, Tel.: 8(423) 2400921, fax: 8(423)2300751, e-mail: tinro@tinro-center.ru

Pavlova Svetlana Nikolaevna

East Siberian State University of Technology and Management,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b
e-mail: 15pavlova@mail.ru

Pavlova Tatyana Igorevna

Kuzbass State agricultural Academy,
Student,
Markovtseva st, 5, Kemerovo, Russia, 650056
Tel. 8-983-309-6105

Paymulina Anastasia Valeriianovna

Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies of the Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk, Russia,
Candidate of Technical Sciences
89043038946, e-mail: aaaminaaa@mail.ru

Pautova Lyudmila Nikolaevna

FGBOU VO Altai State Agricultural University
Candidate of Agricultural Sciences,
assistant professor
Barnaul, pr. Krasnoarmeyskiy 98.
8(3852)203089, lyusia47@mail.ru

Perminova Anna Sergeevna

Ural State University of Economics
Student
Yekaterinburg, st. March 8, 62/45, 89527316003, annaperminova2015@gmail.com

Petrova Daria Sergeevna,

Kazan National Research Technological University, student, 420015, Russian Federation, Kazan, 68 Karl Marx street, tel. +78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Авторы конференции

Плотников Даниил Александрович

ФГБОУ ВО Уральский государственный
экономический университет
Аспирант
620144, Россия, г. Екатеринбург, 8 Марта/
Народной Воли ул., д. 62/45, 89048750301,
plotnikovda@tyuiu.ru

Плотникова Инесса Викторовна

Воронежский государственный университет
инженерных технологий,
Кандидат технических наук, доцент
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19,
Тел +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Позняковский Валерий Михайлович

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная
сельскохозяйственная академия, доктор
биологических наук, профессор
г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, 650056
ФГБОУ ВО Кемеровский государственный
медицинский университет Минздрава РФ, г.
Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22 А, 650056

Полякова Светлана Петровна

ФГБУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова»
Кандидат технических наук
Москва, Стремянный переулок, д.36 Тел. +7-495-
800-1200, доб. 15-52

Пономарев Евгений Николаевич,

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», студент
457103, Челябинская область, г. Троицк, ул. Им.
Гагарина, 13, 89935487720,
ponomarev.j.2001@gmail.com

Попов Владимир Григорьевич

ФГБОУ ВО Тюменский индустриальный
университет
Доктор технических наук, доцент
625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского 38,
89129288741, popovvg@tyuiu.ru

Потаракина Ольга Владимировна

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В.Парахина
Аспирант
E-mail: potik-85@mail.ru

Прохорова Любовь Николаевна

ФГБОУ ВО «Марийский государственный
университет»
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.
Е); 8-902-288-21-99; lubashka1502@mail.ru.

Пузикова Алена Игоревна

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная
сельскохозяйственная академия, ул. Марковцева, 5,
Кемерово, 650056, Россия
Тел. 8-951-584-1252
E-mail.: goppe1991@mail.ru

Autors the conference

Plotnikov Daniil Alexandrovich

Ural State University of Economics
Postgraduate student
620144, Russia, Yekaterinburg, 8 Marta/ Narodnoy
Voli str., 62/45, 89048750301,
plotnikovda@tyuiu.ru

Plotnikova Inessa Viktorovna

Voronezh State University of Engineering
Technologies, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor
394036, Voronezh, Revolution Ave., 19,
Tel +7 (473) 255-42-67
e-mail: post@vsuet.ru.

Poznyakovsky Valery Mikhailovich

Kuzbass State Agricultural Academy, doctor of
biological sciences, professor
Kemerovo, st. Markovtseva, 5, 650056
Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education Kemerovo State Medical
University of the Ministry of Health of the Russian
Federation, Kemerovo, st. Voroshilova, d. 22 A,
650056

Polyakova Svetlana Petrovna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «PREU named after G.V.
Plekhanov», Candidate of Technical Sciences
Moscow, Stremyanny lane 36, Moscow, 117997,
Russia

Ponomarev Evgeny Nikolaevich,

FGBOU VO "South Ural State Agrarian
University", student
457103, Chelyabinsk region, Troitsk, st. Them.
Gagarin, 13, 89935487720,
ponomarev.j.2001@gmail.com

Popov Vladimir Grigorievich

Industrial University of Tyumen
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
38 Volodarsky str., 89129288741, Tyumen, Russia,
625000, popovvg@tyuiu.ru

Potarakina Olga Vladimirovna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education Oryol State Agrarian University
named after N.V. Parakhin, student
E-mail: potik-85@mail.ru

Prohorova Lyubov Nikolaevna

Mari State University
Candidate of agricultural sciences, associate
professor
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E);
8-902-288-21-99; lubashka1502@mail.ru.

Puzikova Alena Igorevna

Kuzbass State Agricultural Academy, st.
Markovtseva, 5, Kemerovo, 650056, Russia
Tel. 8-951-584-1252
E-mail: goppe1991@mail.ru

Авторы конференции

Пурбуев Алдар Викторович

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
670013, Россия, Улан-Удэ, Ключевская, 40б,
e-mail: tmkp@mail.ru

Пургина Елена Анатольевна

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, магистрант
Адрес: 656910 г.Барнаул, Научный городок, 35
Тел. 8-962-812-8131
E-mail: purgina.lena@gmail.com

Пушмина Ирина Николаевна

доктор технических наук,
Сибирский федерального университета
Российская Федерация, 660041, г. Красноярск, пр.
Свободный, 79
IPushmina@sfu-kras.ru

Ражина Ева Валерьевна

ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет
620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42,
+79827396351, e-mail: eva.mats@mail.ru

Ребезов Максим Борисович

ФГБОУ ВО «Уральский государственных аграрный университет»; доктор сельскохозяйственных наук, профессор
620061, г. Екатеринбург, п. Исток, ул. Главная 17 б,
тел. 89048111166, e-mail: rebezov@yandex.ru

Резниченко Ирина Юрьевна

ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
Доктор технических наук, профессор
Адрес учреждения: 650056, г.Кемерово, Марковцева, 5, e-mail: Irina.reznichenko@gmail.com

Рогова Екатерина Евгеньевна

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», студент
8-929-394-91-32, rogoва_99@inbox.ru

Родина Наталья Дмитриевна

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина
Кандидат биологических наук, доцент
Г.Орел, ул.Генерала Родина,69,
E-mail: nd.rodina@orelsau.ru

Рожнов Евгений Дмитриевич

Бийский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
Доктор технических наук
659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, улица Героя Советского Союза Трофимова, 27,
e-mail: red@bti.secna.ru

Autors the conference

Purbuev Aldar Viktorovich

East Siberian State University of Technology and Management,
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b
e-mail: tmkp@mail.ru

Purgina Elena Anatolievna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Altai State Agrarian University, undergraduate
656910 Barnaul, Scientific town, 35
Tel. 8-962-812-8131
E-mail: purgina.lena@gmail.com

Pushmina Irins Nikolaevna

Doctor of Technical Sciences,
Siberian Federal University
79 Svobodny Ave., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation
IPushmina@sfu-kras.ru

Razhina Eva Valeryevna

Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia, 42 Karl Liebknecht str., Yekaterinburg, 620075, +79827396351, e-mail: eva.mats@mail.ru

Rebezov Maxim Borisovich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Agrarian University"; Doctor of Agricultural Sciences, Professor
620061, Yekaterinburg, p. Istok, 17 b Main street, tel. 89048111166, e-mail: rebezov@yandex.ru

Reznichenko Irina Yurievna

Kuzbass State Agricultural Academy
Dr. tech. sciences, professor
Institution address: 650056 Kemerovo, Markovtseva, 5
e-mail: Irina.reznichenko@gmail.com

Rogova Ekaterina Evgenievna

Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University, student,
8-929-394-91-32, rogoва_99@inbox.ru

Rodina Natalya Dmitrievna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Orel, General Rodina street, 69,
E-mail: nd.rodina@orelsau.ru

Rozhnov Evgeny Dmitrievich

Biysk Institute of Technology (branch) Altai State Technical University named after I.I. Polzunov
Doctor of Technical Sciences
659305, Russia, Altai Territory, Biysk, street Hero of the Soviet Union Trofimov, 27,
e-mail: red@bti.secna.ru

Авторы конференции

Рубан Наталья Викторовна

ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет – МГУПП
Кандидат технических наук, доцент
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.11,
7 (499) 750-01-11, rubannv@mgupp.ru

Руденко Оксана Сергеевна

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
Кандидат технических наук
107023, Российская Федерация, Москва, ул. Электрозаводская, д. 20, 8(495)962-17-40, oxana0910@mail.ru

Савченко Олег Федорович

Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН (ФГБУН СФНЦА РАН); кандидат технических наук,
e-mail: sof-oleg46@yandex.ru, 630501,
Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, здание СФНЦА РАН, ул. Центральная 2б.

Сагындыков Утемурат Зулхарнаевич

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва
кандидат биологических наук, член-корр. АСХН РК
Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13, тел. +77011001675, e-mail: outemourate@list.ru

Сазонова Алёна Витальевна

Красноярский государственный аграрный университет, магистрант,
660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90
телефон: 8-923-337-31-07
e-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Салманова Динара Александровна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»,
355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. Телефон: (8652) 95-68-08. E-mail: info@ncfu.ru.

Самофалова Ольга Владимировна

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ)
400002, Россия, г. Волгоград, пр. Университетский, 26, Тел.: 89064016943;
e-mail: korneevaoluhka97@mail.ru

Autors the conference

Ruban Natalya Viktorovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian Biotechnological University – MGUPP
Candidate of Technical Sciences, docent
125080, Moscow, Volokolamsk highway, 11, 7 (499) 750-01-11,
rubannv@mgupp.ru

Rudenko Oksana Sergeevna

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems of RAS
Candidate of Technical Sciences
107023, Russian Federation, Moscow, Elektrozavodskaya str., 20

Savchenko Oleg Fedorovich

Leading Researcher of the Siberian Physico-Technical Institute of Agrarian Problems of the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (FSBI SFNCA RAS); Candidate of Technical Sciences, e-mail: sof-oleg46@yandex.ru
630501, Novosibirsk region, Novosibirsk district, Krasnoobsk village, SFNCA RAS building, Tsentralnaya str. 2b.

Sagyndykov Utemurat Zulkharnaevich

Eurasian National University. L.N. Gumilyov candidate of biological sciences, corresponding member of AAS RKKazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13, tel. +77011001675, e-mail: outemourate@list.ru

Sazonova Alena Vitalievna

Krasnoyarsk State Agrarian University undergraduate, department "Commodity science and quality management of agricultural products",
660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 90
phone: 8-923-337-31-07
e-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Salmanova Dinara Alexandrovna

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North Caucasus Federal University», 1, Pushkin Street, Stavropol 355017, Telephone: +7 (8652) 95-68-08, E-mail: info@ncfu.ru.

Samofalova Olga Vladimirovna

Federal state budget educational institution of vocational training Volgograd state agrarian university, Volgograd, the Russian Federation (Volgograd GAU)
400002, Russia, Volgograd, Avenue University, 26
Tel: 89064016943;
e-mail: korneevaoluhka97@mail.ru

Авторы конференции

Самылова Олеся Вадимовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, почтовый индекс 420015, Email: inter@kstu.ru, тел. +7 (843) 231-43-28.

Пацовский Александр Петрович

кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5, 89119095807, patsovskiy_ap@mail.ru.

Сапожникова Алла Ионовна

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина»
доктор технических наук, профессор
109472, Москва, улица Академика Скрябина, 23, 377-70-81, e-mail: mva.tes@yandex.ru

Себежко Ольга Игоревна

Новосибирский государственный аграрный университет
Кандидат биологических наук, доцент
г. Новосибирск, улица Добролюбова, 160, +7 (383) 264-29-34, sebezkonok@ngs.ru

Селюнин Виктор Владимирович

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
Магистр
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Сергеева Екатерина Юрьевна

ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина
Кандидат технических наук
Г.Орел, ул.Генерала Родина,69
E-mail: katy31051979@rambler.ru

Сидоров Олег Олегович

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
Магистр
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Смирнова Екатерина Сергеевна

ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет
кандидат сельскохозяйственных наук
620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, +79126649857, e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Смирнова Людмила Юрьевна

ФГБНУ «Курский ФАНЦ»
305021, г. Курск, ул. Карла Маркса д. 63, тел: +7(4712) 53-31-70, e-mail xranenie46@yandex.ru

Autors the conference

Samylova Olesya Vadimovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University»

68 Karl Marx Street, Kazan, postal code - 420015, Email: inter@kstu.ru, Phone number: +7 (843) 231-43-28.

Patsovskiy Alaksandr Petrovich

Candidate of Technical Sciences
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 196084, St. Petersburg, Chernihiv str., 5, 89119095807, patsovskiy_ap@mail.ru.

Sapozhnikova Alla Ionovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA n.a. K. I. Skryabin», doctor of technical sciences, professor
109472, Moscow, Akademika Skryabin St. 23, tel.: 377-70-81, e-mail: mva.tes@yandex.ru

Sebeztko Olga Igorevna

Novosibirsk State Agrarian University
candidat in biology, associate professor
Novosibirsk, Dobrolyubova Street, 160, +7 (383) 264-29-34, sebeztkonok@ngs.ru

Selyunin Victor Vladimirovich

Mari State University
Magistr
Yoshkar-Ola, 15 Mashinostroiteley str. (building E)

Sergeeva Ekaterina Yurievna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin
Candidate of Technical Sciences
Orel, General Rodina street, 69
E-mail: katy31051979@rambler.ru

Sidorov Oleg Olegovich

Mari State University
Magistr
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Smirnova Ekaterina Sergeevna

Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, agricultural sciences candidate
Karl Liebknecht str., 42, Yekaterinburg, 620075, +79126649857, e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

Smirnova Lyudmila Yurievna

Federal Agricultural Kursk Research Center
ul. Karla Marksa, 63, Kursk, 305021, Russia, phone: +7(4712)53-31-70, e-mail: xranenie46@yandex.ru

Авторы конференции

Смолянинов Юрий Иванович

Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий РАН
доктор ветеринарных наук, профессор
ИЭВСиДВ г.Новосибирск тел.(8383)348-04-95, E-
mail:uismol@yandex.ru

Смородинова Анастасия Максимовна

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
302019, г.Орел, ул. Генерала Родина, д.69,
+7(4862)76-15-17, office1@orelsau.ru

Солдатова Лия Тагировна

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»
644012, Омск, Россия, проспект Королева, д.26;
e-mail: soldatova@anc55.ru

Соловской Александр Сергеевич

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»,
Аспирант,
Барнаул, пр. Ленина, 46, 656038, +7 (385-2) 36-78-
64, altgtu@list.ru

Соловьева Анна Олеговна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет им. Н.В. Парахина»
кандидат технических наук
Орловская область, город Орел, улица Генерала
Родина, 69, annasolo57@yandex.ru

Солодова Елена Афанасьевна,

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«ТИНРО»), кандидат технических наук;
Россия, г. Владивосток. пер. Шевченко, 4, Тел.:
8(423) 2400921, факс: 8(423)2300751, e-mail:
tinro@tinro-center.ru

Солуянова Татьяна Григорьевна

Научно-исследовательский институт овощеводства
Публичное Юридическое лицо
г. Баку – 1098, пос. Пиршаги, Совхоз №2, Тел/Факс
+994 12 341 11 66, e-mail: teti_az@mail.ru

Станкевич Светлана Владимировна

Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий (СФНЦА РАН),
Кандидат сельскохозяйственных наук,
Новосибирск, п. Краснообск
E-mail: sveticstank@yandex.ru, тел. 308-74-18

Старовойтова Оксана Валерьевна

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»
Кандидат технических наук, доцент
420015, Казань, ул. Карла Маркса, 68, Тел/факс: +7
(843) 231-42-16, e-mail: office@kstu.ru

Стеблева Галина Михайловна

Сибирский Федеральный научный центр
агробиотехнологий РАН, кандидат ветеринарных
наук, доцент
ИЭВСиДВ г.Новосибирск тел.(8383)348-59-89, E-
mail: 348-59-89@mail.ru ИЭВСиДВ

Степанов Артем Сергеевич

ФГБОУ ВО «Марийский государственный
университет», Студент
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Autors the conference

Smolyaninov Yuri Ivanovich

Siberian Federal Scientific Center of
Agrobiotechnologies of the Russian Academy of
Sciences, Doctor of veterinary sciences, professor
IEVSiDV G.Novosibirsk tel.(8383)348-04-95, E-
mail:uismol@yandex.ru

Smorodinova Anastasia Maksimovna

FGBOU VO «Orlovsky GAU»
302019, Orel, street Generala Rodina, 69,
+7(4862)76-15-17, office1@orelsau.ru

Soldatova Liya Tagirovna

FGBNU «Omsk Agrarian Research Center»
644012, Omsk, Russia, Koroleva Avenue, 26;
e-mail: soldatova@anc55.ru

Solovskoy Alexander Sergeevich

Polzunov Altai State Technical University
Postgraduate student,
Barnaul, Lenin Ave., 46, 656038, +7 (385-2) 36-
78-64, altgtu@list.ru

Solovieva Anna Olegovna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Oryol State Agrarian
University. N.V. Parakhina»
candidate of technical sciences,
Orel region, city of Orel, Generala Rodina street,
69, annasolo57@yandex.ru

Solodova Elena Afanasievna,

Pacific Branch of FSBSI «VNIRO» («TINRO»),
candidate of technical sciences
Russia, Vladivostok, Shevchenko alley, 4, Tel.:
8(423) 2400921, fax: 8(423)2300751, e-mail:
tinro@tinro-center.ru

Soluyanova Tatyana Grigorievna

Research Institute of Vegetable Growing, Ministry
of Agriculture, Public Legal Entity
Baku city - 1098, settlement Pirshaghi, State Farm
№2, Tel/Fax +994 12 341 11 66
e-mail: teti_az@mail.ru

Stankevich Svetlana Vladimirovna

Siberian Federal Scientific Center for
Agrobiotechnology of the Russian Academy of
Sciences (SFSCA RAS), candidate of agricultural
sciences, Krasnoobsk, Russian Federation. E-mail:
sveticstank@yandex.ru, tel. 308-74-18

Starovoitova Oksana Valerievna

Kazan National Research Technological University
Candidate of Technical Sciences, docent
420015, Kazan, st. Karl Marx, 68, Tel/fax: +7 (843)
231-42-16, e-mail: office@kstu.ru

Stebleva Galina Mikhailovna

of the Siberian
Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of
the Russian Academy of Sciences, candidate of
veterinary sciences, associate professor,
IEVSiDV Novosibirsk tel. (8383) 348-59-89, E-
mail: 348-59-89@mail.ru IEVSiDV

Stepanov Artem Sergeevich

Mari State University, student
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Авторы конференции

Суворова Алена Сергеевна

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
Россия, Свердловская область, Екатеринбург,
улица Карла Либкнехта, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva 77@mail.ru

Суворова Екатерина Александровна

Сибирский Федеральный научный центр
агробиотехнологий РАН,
аспирант
Новосибирская область, Новосибирский район, р.п.
Краснообск, 630501
suvorova_6229@mail.ru

Суховеева Дарья Андреевна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
аграрный университет»
Аспирант
656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр-т
Красноармейский, 98, Тел/факс: +7(3852)628-046,
e-mail: agau@asau.ru

Сучкова Татьяна Николаевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет имени Н.В. Парахина»
кандидат биологических, доцент
302019, г. Орел, Генерала Родина ул., 69,
тел.: 89202831909, e-mail: tanya081181@yandex.ru

Сыздық Камиля Канатқызы

Евразийский национальный университет им. Л.Н.
Гумилёва, Магистрант,
Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13.

Тарасов Василий Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет», доктор
технических наук, профессор
350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул.
Московская, д. 2., email: tarasov@kubstu.ru

Татарникова Валентина Юрьевна

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия имени В.Р.
Филиппова»
кандидат биологических наук, доцент
670024, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, Тел.:
(301-2) 44-26-11 Факс: (301-2) 44-21-33,
bgsha@bgsha.ru

Тилебалды А.

Алматинский технологический университет
Магистрант
РК, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77017441590
uzakm@mail.ru

Тихонов Сергей Леонидович

Уральский государственный экономический
университет
Доктор технических наук, профессор
620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62, Тел/факс
89122769895, e-mail tihonov75@bk.ru

Autors the conference

Suворova Alyona Sergeevna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education Ural State Agrarian University
Russia, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Karl
Liebknecht Street, 42, 8(343) 371-33-63/8(343)
221-40-26, Lopaeva77@mail.ru

Suворova Ekaterina Aleksandrovna

Siberian Branch of the Russian Academy of
Sciences
Postgraduate
Novosibirskaya oblast', Novosibirskiy rayon, r.p.
Krasnoobsk, 630501
suvorova_6229@mail.ru

Sukhoveeva Daria Andreevna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education "Altai State Agrarian University"
student
656049, Altai Territory, Barnaul, Krasnoarmeisky
avenue, 98, Tel / fax: +7 (3852) 628-046,
e-mail agau@asau.ru

Suchkova Tatiana Nikolaevna

Oryol State Agrarian University named after N.V.
Parakhin, candidate of biological sciences,
associate professor,
69 Generala Rodina str., Orel, 302019,
tel.: 89202831909, e-mail:tanya081181@yandex.ru

Syzdyk Kamilya

Eurasian National University. L.N. Gumilyov,
student.
Kazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13.

Tarasov Vasily Evgenyevich

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Kuban State Technological
University», doctor of technical sciences, professor
350072, Krasnodar region, Krasnodar,
Moskovskaya str. 2. e-mail: tarasov@kubstu.ru

Tatarnikova Valentina Yurievna

V.R. Filippov Buryat State Agricultural Academy
candidate of biological sciences, associate professor
670024, Russia, Ulan-Ude, Pushkina St., 8, Tel.:
(301-2) 44-26-11 Fax: (301-2) 44-21-33
bgsha@bgsha.ru

Tilebaldy A.

undergraduate
KR, Almaty, Tole bi 100
+77017441590
uzakm@mail.ru

Tikhonov Sergey Leonidovich

Ural State University of Economics,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62, Tel/fax
89122769895, e-mail tihonov75@bk.ru

Авторы конференции

Тихонова Наталья Валерьевна

Уральский государственный экономический университет
Доктор технических наук, профессор
620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62 , Тел/факс
89122769895, e-mail tihonov75@bk.ru

Тлеуова Жанар Сапарбековна

Алматинский колледж технологии и бизнеса
магистр
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77017441590, uzakm@mail.ru

Торгай А.Н.

Алматинский технологический университет
магистрант
РК, г. Алматы, ул. Толе би, 100
+77087257217
uzakm@mail.ru

Углов Владимир Александрович

Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий (СФНЦА РАН)
кандидат биологических наук
630501, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, зд.
Президиума, а/я 463

Узаков Ясин Маликович

Алматинский технологический университет
Академик НАЕН РК,
доктор технических наук, профессор
Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

Ульянова Галина Сергеевна

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный
университет», Аспирант
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6, Тел./факс 8
(384-2) 58-38-85, Эл. почта: rector@kemsu.ru

Умеренкова Анастасия Викторовна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет имени Н.В. Парахина»
магистр
302019, г. Орел, Генерала Родина ул., 69, тел.:
89996047976, e-mail: nastya_um@mail.ru

Умирбекова Асель Сагындыковна

Таразский региональный университет им. М.Х.
Дулати, докторант
Казахстан, г. Тараз, ул. Сулейменова 7

Урнышева Татьяна Сергеевна

Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления
Студент
670013, Россия, г. Улан-Удэ, Ключевская, 40в, e-
mail: utc.vpp@mail.ru тел. 89294742961

Учасов Дмитрий Сергеевич

Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева
Доктор биологических наук, доцент
302026. Г. Орел, ул. Комсомольская, д.95, тел.
+84862419892, e-mail: oks-frolova610@yandex.ru

Autors the conference

Tikhonova Natalia Valeryevna

Ural State University of Economics,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Yekaterinburg, ul. 8 Marta, 62 , Tel/fax
89122769895, e-mail tihonov75@bk.ru

Tleuova Zhanar Saparbekovna

Almaty State College of Service and Technology
Mag
Republic of Kazakhstan, Almaty, Tole bi 100
+77017441590, uzakm@mail.ru

Tortay A.N.

undergraduate
KR, Almaty, Tole bi 100
+77087257217
uzakm@mail.ru

Uglov Vladimir Alexandrovich

Siberian Federal Research Center for
Agrobiotechnologies (SFSC RAS)
Candidate of Biological Sciences
630501, Novosibirsk region, Krasnoobsk
settlement, bld. Presidium, PO Box 463

Uzakov Yasin Malikovich

Almaty Technological University
Academician of NAEN,
Doctor of technical sciences, professor
Republic of Kazakhstan, Almaty, Tole Bi, 100

Ulyanova Galina Sergeevna

Kemerovo State University, Graduate student
650000, Kemerovo, Krasnaya str., 6, Tel./fax 8
(384-2) 58-38-85, E-mail: nat1861@yandex.ru

Umerenkova Anastasia Viktorovna

Oryol State Agrarian University named after N.V.
Parakhin , Master,
69 Generala Rodina str., Orel, 302019, tel.:
89996047976, e-mail: nastya_um@mail.ru

Umirbekova Asel Sagyndykovna

Taraz Regional University named after M.Kh.
Dulati, doctoral student
Kazakhstan, Taraz, ul. Suleimenova 7

Urnysheva Tatiana Sergeevna

East Siberian State University of Technology and
Management, student
670013, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40B,
e-mail: utc.vpp@mail.ru тел. 89294742961

Uchasov Dmitry Sergeevich

Oryol State University named after I.S. Turgenev
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
302026. Orel, Komsomolskaya str., 95, tel.
+84862419892, e-mail: oks-frolova610@yandex.ru

Авторы конференции

Федорова Туяна Цыреновна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Кандидат технических наук, доцент
Россия, Улан-Удэ, Ключевская, 40 б, tmkp@mail.ru

Федорович Ирина Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»
660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90, Тел/факс: +7(391)2273609, e-mail: info@kgau.ru

Федорук Владимир Алексеевич

Воронежский государственный университет инженерных технологий, кафедра технологии броидильных и сахаристых производств,
Кандидат технических наук, доцент
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д.19,
Тел +7 (473) 255-42-67, e-mail: post@vsuet.ru.

Филиппова Анастасия Сергеевна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», аспирант,
656049, г. Барнаул, пр-т Красноармейский, 98
Тел. 8(3852) 628-046, E-mail: agau@asau.ru

Хамаганова Инга Вячеславовна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Доктор технических наук, доцент
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В, строение 1,
(3012)43-14-15; (3012)41-71-50, office@esstu.ru

Хамханова Дарима Нимбуевна,

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
Доктор технических наук, доцент
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, дом 40В, строение 1,
Тел/факс: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50.
e-mail: office@esstu.ru

Харлап Светлана Юрьевна

ФГБОУ ВО «Уральский государственных аграрный университет»,
кандидат биологических наук, доцент
620061, г. Екатеринбург, п. Исток, ул. Главная 17 б,
e-mail: proffuniver@yandex.ru

Цыбикова Галина Цыреновна,

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, доктор технических наук, профессор
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, дом 40В, строение 1,
Тел/факс: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50.
e-mail: office@esstu.ru

Autors the conference

Fedorova Tuyana Tsyrenovna

East Siberian State University of Technology and Management, Candidate of Technical Sciences, docent
670013, Russia, Ulan-Ude, Klyuchevskaya, 40b? e-mail: tmkp@mail.ru

Fedorovich Irina Vladimirovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Krasnoyarsk State Agrarian University»
660049, Russia, 90, Mira Av., Krasnoyarsk, +7(391)2273609, e-mail: info@kgau.ru

Fedoruk Vladimir Alekseevich

Voronezh State University of Engineering Technologies, Department of Fermentation and Sugar Production Technology, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
394036, Voronezh, Revolution Ave., 19,
Tel +7 (473) 255-42-67, e-mail: post@vsuet.ru.

Filippova Anastasia Sergeevna

FSBEI HE Altai State Agricultural University, postgraduate student,
656049, g. Barnaul, pr-t Krasnoarmeisky, 98
Tel. 8(3852) 628-046
E-mail: agau@asau.ru

Khamaganova Inga Vyacheslavovna

East Siberia State University of Technology and Management
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
670013, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st. Klyuchevskaya, 40V, building 1,
(3012)43-14-15; (3012)41-71-50, office@esstu.ru

Khamkhanova Darima Nimbuevna,

East Siberian State University of Technology and Management, Dr. Sci., associate professor
670013, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st. Klyuchevskaya, house 40V, building 1,
Tel/fax: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50. e-mail: office@esstu.ru

Kharlap Svetlana Yurievna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ural State Agrarian University";
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
620061, Yekaterinburg, p. Istok, 17 b Main street, e-mail: proffuniver@yandex.ru
Tsybikova Galina Tsyrenovna,
East Siberian State University of Technology and Management, doctor of technical sciences, professor
670013, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st. Klyuchevskaya, house 40V, building 1,
Tel/fax: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50. e-mail: office@esstu.ru

Авторы конференции

Цырендоржиева Светлана Владимировна

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», кафедра «Технология и организация питания. Сервис и туризм»
кандидат технических наук, доцент
Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д. 40В, строение 1.
Телефон: (3012) 41-72-10, e-mail: ts-svetlana1971@mail.ru

Чебанов Илья Михайлович

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
350072, г. Краснодар, ул. Московская 2, 8(861)253-67-60, e-mail: chebankubstu@gmail.com

Чеботарёва Елена Николаевна

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции
350044, Российская Федерация, Краснодар, Калинина, 13, Тел. 8(861) 221 - 66 – 16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Чекрыга Галина Петровна

Сибирский федеральный научный центр анробиотехнологий (СФНЦА РАН)
630501, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, зд. Президиума, а/я 463

Черняев Александр Петрович

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», НИИЯФ МГУ имени Д.В. Скобельцына
Доктор физико-математических наук, профессор,
Россия, 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские горы, дом 1, строение 2
E-mail: a.p.chernyaev@yandex.ru Тел: +74959394946

Чуликова Наталья Сергеевна

Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
Кандидат сельскохозяйственных наук,
Россия, 630501, п. Краснообск, ул. Центральная
E-mail: natalya-chulikova@yandex.ru Тел.: +79130093067

Шабалин Роман Александрович

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
Магистр
Йошкар-Ола, ул. Машиностроителей, д. 15 (корп.Е)

Шагаева Наталья Николаевна,

ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрыбина», e-mail: nata-shag@yandex.ru

Шаншарова Динара Айтпаевна

Алматинский технологический университет
Доктор технических наук, доцент
Адрес: г. Алматы, ул. Толе би, 100
Тел.: 8 (727) 293-52-89, Факс: 8 (727) 293-52-95
e-mail: dinara.shansharova@mail.ru

Autors the conference

Tsyrendorzhiyeva Svetlana Vladimirovna

FSBEI HE “East Siberian State University of Technology and Management”, Department “Technology and Catering. Service and tourism”
candidat of technical sciences, Associate Professor
Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st. Klyuchevskaya, 40B, building 1.
Phone: (3012) 41-72-10, e-mail: ts-svetlana1971@mail.ru

Chebanov Ilya Mikhailovich

Kuban State Technological University
Candidate of Technical Sciences
350072, Krasnodar, Moskovskaya str. 2,
8(861)253-67-60, e-mail:
chebankubstu@gmail.com

Chebotaryova Elena Nikolaevna

FSBEI HE Kuban SAU Research Institute of Biotechnology and Certification of Food Products
13 Kalinina str., Krasnodar, 350044, Russian Federation, phone: +7 (861)-221-66-16
e-mail: niibiotechn@mail.ru

Chekryga Galina Petrovna

Siberian Federal Research Center for Anrobiotechnologies (SFSC RAS)
630501, Novosibirsk region, Krasnoobsk settlement, bld. Presidium, PO Box 463

Chernyaev Alexandr Petrovich

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
119991, Moscow, GSP-1, Leninskie gory, 1(2)
Phone +74959394946, e-mail:
a.p.chernyaev@yandex.ru

Chulikova Natalya Sergeevna

Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Candidate of Agricultural Sciences,
630051, Novosibirsk region, Krasnoobsk village, subscriber box 463, +79130093067,
e-mail natalya-chulikova@yandex.ru

Shabalin Roman Alexandrovich

Mari State University
Magistr
Yoshkar-Ola, st. Machine builders, 15 (building E).

Shagaeva Natalia Nikolaevna,

Technology of Raw Materials and Products of Animal and Vegetable Origin named after S.A. Kaspariyants, K.I. Scriabin MGAVMiB – MBA, e-mail: nata-shag@yandex.ru

Shansharova Dinara Aitpaevna

Almaty Technological University,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
050012, Almaty, st. Tole bi, 100
+7(727)276-97-06 (вн.113)
e-mail: dinara.shansharova@mail.ru

Авторы конференции

Шаповалов Максим Евгеньевич

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«ТИНРО»)
690091, г. Владивосток, переулок Шевченко, дом 4
Тел/факс 8 (423) 230-07-51, e-mail: tinro@vniro.ru

Шарапова Саяна Мунковена

Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления
670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул.
Ключевская, дом 40В, строение 1,
Тел/факс: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50.
e-mail: office@esstu.ru

Шаяпова Людмила Васильевна

Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева
Кандидат технических наук, доцент
302026. Г. Орел, ул. Комсомольская, д.95, тел.
+84862419892, e-mail: lvcherepnina-ibib@yandex.ru

Шевелева Татьяна Леонидовна

ФБГОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья»
кандидат сельскохозяйственных наук
Адрес учреждения: 625003 г. Тюмень, ул.
Республики, 7
Тел/факс, e-mail +7 (909)734-23-30,
shveleva@edu.tsa.ru

Шелковская Наталья Кирилловна

доцент кафедры технологии бродильных
производств и виноделия Алтайского
государственного технического университета им.
И.И. Ползунова. Россия, Барнаул, ул. Ленина, 46;
656038; altgtu@list.ru

Шетенова Аружан Ерлановна

Евразийский национальный университет им. Л.Н.
Гумилёва, Магистрант
Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана 13.

Шимановская Людмила Григорьевна

Белорусский институт системного анализа и
информационного обеспечения научно-
технической сферы (БелИСА)
Республика Беларусь, г. Минск, пр. Победителей, 7
8(017)203-67-87, lusik_i@mail.ru

Шипилова Полина Александровна

Московский государственный университет
технологии и управления им. К.Г. Разумовского
Студент
Москва, ул. Земляной вал, 73, 109004, 8 (495) 915-
03-73, rectorat@mgtum.ru.

Школьникова Марина Николаевна

ФБГОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет»
Доктор технических наук, доцент
620144, Россия, г. Екатеринбург, улица 8
Марта/Народной Воли, 62/45, e-mail:
shkolnikova.m.n@mail.ru

Autors the conference

Shapovalov Maxim Evgenievich

Pacific Branch of the «VNIRO»
690091, Vladivostok, Shevchenko St. 4
Tel/fax 8 (423) 230-07-51 e-mail: tinro@vniro.ru

Sharapova Sayana Munkovena,

East Siberian State University of Technology and
Management
670013, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, st.
Klyuchevskaya, house 40V, building 1,
Tel/fax: (3012)43-14-15/ (3012)41-71-50. e-mail:
office@esstu.ru

Shayapova Lyudmila Vasilyevna

Oryol State University named after I.S. Turgenev
Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor
302026. Orel, Komsomolskaya str., 95, tel.
+84862419892, e-mail: lvcherepnina-
ibib@yandex.ru

Sheveleva Tatyana Leonidovna

Northern Trans-Ural State Agricultural University:
candidate of agricultural sciences
Institution address: 625003 Tyumen, st. Republic, 7
Tel/fax, e-mail +7 (909)734-23-30,
shveleva@edu.tsa.ru

Shelkovskaya Nataliya Kirillovna

Associate Professor of the Department of
Technology of Fermentation and Winemaking of
the Altai State Technical University named after I.I.
Polzunov. Russia, Barnaul city, Lenin St., 46;
656038; altgtu@list.ru

Shetenova Aruzhan Erlanovna

Eurasian National University. L.N. Gumilyov,
master student.
Kazakhstan, Astana, Kazhymukana str. 13.

Shimanovskaya Ludmila Grigorevna

Belarusian Institute for System Analysis and
Information Support of the Scientific and Technical
Sphere (BelISA)
Republic of Belarus, Minsk, Pobediteley Ave., 7.
8(017)203-67-87, lusik_i@mail.ru

Shipilova Polina Alexandrovna

Moscow State University of Technology and
Management named after K.G. Razumovsky
Moscow, Zemlyanoy Val str.73, 109004, 8 (495)
915-03-73, rectorat@mgtum.ru,

Shkolnikova Marina Nikolaevna

Ural State University of Economics
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
620144, Russian Federation, Ekaterinburg, 8 March
St. / Narodnoy Voli St., 62/45
e-mail: shkolnikova.m.n@mail.ru

Авторы конференции

Шульгина Лидия Васильевна,

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«ТИНРО»)
доктор биологических наук, профессор;
Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4, Тел.:
8(423) 2400921, факс: 8(423)2300751, e-mail:
tinro@tinro-center.ru

Шурбина Мария Юрьевна

Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Аспирант
Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский
тракт, 12, 89372899192, masha-shurbina@mail.ru

Шутова Светлана Викторовна

УО «Белорусская государственная орденов
Октябрьской Революции и Трудового Знамени
сельскохозяйственная академия»
Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Горки,
ул. Тимирязева 9, корп. 16
8(02233)7-97-83, shutova-s@mail.ru

Щербак Александр Федорович

Акционерное общество «Восток», кандидат
сельскохозяйственных наук, старший научный
сотрудник.
91048, г. Луганск, ул. Макарова, 150, тел.: +7 959
152 52 61, e-mail: oleg_iv_83@mail.ru

Щербакова Ю.В.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет» (ФГБОУ ВО
«КНИТУ»)
г. Казань, ул. Карла Маркса, 68, почтовый индекс
420015, Email: inter@kstu.ru, тел. +7 (843) 231-43-
28.

Щербинина Ульяна Сергеевна

КХ «Элитно-семеноводческое к/х семена
масличных»
Магистр естественных наук
Казахстан, ВКО, с.Тарханка, ул.Степная
87233153122

Эрзиханов Руслан Алибекович,

ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА имени К.И.
Скрябина»

Юров Дмитрий Сергеевич

НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В.
Ломоносова
Россия, 119991, ГСП-1, Москва, ул. Ленинские
горы, дом 1, строение 2
E-mail: d_yurov88@mail.ru. Тел: +74959395662

Юшкова Лилия Яковлевна

Сибирского Федерального научного центра
агробиотехнологий РАН
доктор ветеринарных наук, профессор
тел.(8383)308-73-58 E-mail:iushkova.l@yandex.ru

Autors the conference

Shulgina Lidia Vasilievna;

Pacific Branch of FSBSI «VNIRO» («TINRO»)
doctor of Biological Sciences, professor
Russia, Vladivostok, Shevchenko alley, 4, Tel.:
8(423) 2400921, fax: 8(423)2300751, e-mail:
tinro@tinro-center.ru

Shurbina Maria Yurevna

Kazan National Research Technological University
PhD student, Republic of Tatarstan, Kazan, st.
Siberian tract, 12

Shutova Svetlana Viktorovna

UO "Belarusian State Orders of the October
Revolution and Labor Banner Agricultural
Academy "
Republic of Belarus, Mogilev region, Gorki,
Timirayzeva, 9, 8(02233)7-97-83, shutova-
s@mail.ru

Shcherbak Alexander Fedorovich

Joint-Stock Company "Vostok", Scientific Advisor,
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research
Fellow.
91048, Lugansk, Makarova st., 150, tel. +7 959 152
52 61, email: oleg_iv_83@mail.ru

Shcherbakova Yu.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Kazan National Research
Technological University»
68 Karl Marx Street, Kazan, postal code - 420015,
Email: inter@kstu.ru, Phone number: +7 (843) 231-
43-28.

Shcherbinina Uliana Sergeevna

KH "Elite seed farming oilseeds"
Master of Science
Kazakhstan, East Kazakhstan region, Tarkhanka
village, Stepnaya street, 8723315312

Erzikhanov Ruslan Alibekovich,

FSUE VO "MGAVMiB – MBA named after K.I.
Scriabin"

Yurov Dmitry Sergeevich

Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow
State University
119991, Moscow, GSP-1, Leninskie gory, 1(5)
Phone +74959395662, e-mail d_yurov88@mail.ru

Yushkova Lilia Yakovlevna

Siberian Federal Scientific Center of
Agrobiotechnologies of the Russian Academy of
Sciences
Doctor of Medical Sciences, professor
Novosibirsk tel. (8383) 308-73-58 E-mail:
iushkova.l@yandex.ru

Авторы конференции

Якуш Евгений Валентинович,

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО»
(«ТИНРО»)

кандидат химических наук

Россия, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4, Тел.:

8(423) 2400921, факс: 8(423)2300751, e-mail:

tinro@tinro-center.ru

Ямашев Тимур Анварович

ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
кафедра «Технологии пищевых производств»,

кандидат технических наук, доцент,

420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К.

Маркса, д. 68, т. +78432319583, e-mail:

yamashev555@mail.ru

Янова Марина Анатольевна

Красноярский государственный аграрный
университет

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 90

телефон: 8-902-919-38-42

e-mail: yanova.m@mail.ru

Яркина Марина Васильевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет им. Н.В. Парахина»

Орловская область, город Орел, улица Генерала

Родина, 69, yarkina.marina@yandex.ru

Autors the conference

Yakush Evgeniy Valentinovich,

Pacific Branch of FSBSI «VNIRO» («TINRO»)
candidate of Chemical Sciences

Russia, Vladivostok, Shevchenko alley, 4, Tel.:

8(423) 2400921, fax: 8(423)2300751, e-mail:

tinro@tinro-center.ru

Yamashev Timur Anvarovich,

Kazan National Research Technological University,
Department of Food Production Technologies,

PhD, Associate Professor, 420015, Russian

Federation, Kazan, 68 Karl Marx street, tel.

+78432319583, e-mail: yamashev555@mail.ru

Yanova Marina Anatolievna

Krasnoyarsk State Agrarian University

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor,

660049, Krasnoyarsk, MiraAve., 90

telephone:8-902-919-38-42

e-mail: yanova.m@mail.ru

Yarkina Marina Vasilievna

Federal State Budgetary Educational Institution of
Higher Education «Oryol State Agrarian

University. N.V. Parakhina»

Oryol region, city of Orel, Generala Rodina street,

69, yarkina.marina@yandex.ru