

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



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

р.п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области, 630501
Тел/факс 8(383) 348-46-36 e-mail: so.prezidium@yandex.ru; www.sorashn.ru;
ОКПО 00024348; ОГРН 1025404349992; ИНН/КПП 5433107641/543301001

Принято

Решением Бюро Ученого совета
СФНЦА РАН
от « 09 » июня 2022 г.
Протокол № 2

Утверждаю:

Директор СФНЦА РАН

К.С. Голохваст

« 09 » июня 2022 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей:

4.2. Зоотехния и ветеринария

Шифр научной специальности:

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Нормативный срок освоения:

По очной форме обучения – 3 года

Краснообск
2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности: **4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.**

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена для соискателей, имеющих образование не ниже высшего (специалитет / магистратура) в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"; паспортом научной специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Целью программы вступительных экзаменов является проверка теоретических и практических навыков по научной специальности.

Задачи программы – проверить готовность поступающих к научному поиску с целью развития научных знания по научной специальности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Направление исследований:

1. Развитие учений о разведении и селекции сельскохозяйственных животных.

Учения о разведении и селекции сельскохозяйственных животных, основные этапы их развития. Место, занимаемое ими среди дисциплин общей и частной зоотехнии. Роль отечественных ученых в разработке основополагающих аспектов разведения и селекции сельскохозяйственных животных. Актуальные проблемы в области разведения и селекции сельскохозяйственных животных на современном этапе развития и основные пути их решения. Роль специалистов высшей квалификации в совершенствовании существующих в настоящее время и создании новых, более продуктивных и экономически выгодных пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных и птицы.

Направление исследований:

2. Происхождение и эволюция домашних животных

Предпосылки и значение одомашнивания сельскохозяйственных животных. Домашние животные как продукт человеческого труда. Понятие о прирученном, домашнем и сельскохозяйственном животном. Этапы доместикации. Изменения сельскохозяйственных животных в процессе доместикации. Время и место одомашнивания основных видов сельскохозяйственных животных, разводимых в нашей республике. Их дикие предки и родичи. Значение доместикации животных на современном этапе развития животноводства. Основные факторы эволюции домашних животных

и их значение. Роль искусственного и естественного отбора в процессе эволюции. Адаптация и акклиматизация животных.

Направление исследований:

3. Учение о породе сельскохозяйственных животных.

Породообразовательный процесс в животноводстве

Порода как итог эволюции одомашненных видов животных, основное средство сельскохозяйственного производства и овеществленный продукт труда человека. Факторы пороодообразования. Основные методы совершенствования существующих и создания новых пород. Генеалогическая и селекционная структура породы: экологический тип, производственный тип, заводской тип, линия, ветвь, семейство, кросс, товарный гибрид, генеалогический комплекс. Понятие о стандарте и генофонде породы. Значение сохранения генофонда редких и исчезающих пород сельскохозяйственных животных. Классификация пород сельскохозяйственных животных по количеству вложенного труда, по направлению продуктивности и по ареалу распространения. Плановые породы различных видов сельскохозяйственных животных и основные направления процесса пороодообразования в РФ. Значение биотехнологических методов в совершенствовании пород.

Направление исследований:

4. Конституция, экстерьер и интерьер животных

Понятие о конституции, экстерьере и интерьере животных. Методы изучения и оценки различных видов сельскохозяйственных животных по конституции, экстерьеру и интерьеру. Особенности экстерьера животных различного направления продуктивности. Основные пороки и недостатки экстерьера. Методы оценки экстерьера. Классификации типов конституции животных по У. Дюрсту, П.Н. Кулешову и М.Ф. Иванову и их характеристика. Факторы, определяющие формирование конституционных типов животных. Связь конституционных, экстерьерных и интерьерных особенностей животных с их продуктивностью. Возможности прогнозирования племенных и продуктивных качеств животных по экстерьерным и интерьерным показателям. Основные требования к конституции и экстерьеру сельскохозяйственных животных в связи с интенсификацией животноводства и его перевода на промышленную основу.

Направление исследований:

5. Индивидуальное развитие (онтогенез) сельскохозяйственных животных

Понятие об онтогенезе, росте и развитии сельскохозяйственных животных. Периодизация онтогенеза. Закономерности роста и развития сельскохозяйственных животных. Факторы, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных животных (генотипические и паратипические).

Влияние паратипических факторов на реализацию наследственной информации, заложенной в генотипе животных в процессе их роста и развития. Управление онтогенезом. Направленное выращивание сельскохозяйственных животных. Формирование у животных желательного типа продуктивности. Организация направленного выращивания молодняка в племенных и товарных хозяйствах. Организация выращивания молодняка в условиях применения новых промышленных технологий производства продукции животноводства.

Направление исследований:

6. Продуктивность сельскохозяйственных животных

Понятие о продуктивности сельскохозяйственных животных. Показатели продуктивности основных видов и пород сельскохозяйственных животных в РФ и за рубежом. Основные виды продуктивности сельскохозяйственных животных (мясная, молочная, шерстная, яичная, рабочая, племенная). Факторы, влияющие на уровень и качественные показатели продуктивных качеств. Связь воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных характером их продуктивности. Генетическая обусловленность продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Закономерности их наследования потомством. Особенности оценки различных видов продуктивности сельскохозяйственных животных на современном этапе. Возможности прогнозирования продуктивных качеств животных. Требования, предъявляемые к уровню и качеству продуктивности пород и типов сельскохозяйственных животных, разводимых в условиях промышленной технологии производства продуктов животноводства. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

Направление исследований:

7. Отбор и подбор сельскохозяйственных животных с целью повышения их хозяйственно-полезных качеств

Отбор и подбор как основные приемы селекции в животноводстве, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на эффективность отбора и подбора. Формы отбора: стабилизирующий, направленный, дизруптивный, косвенный, негативный, технологический. Способы отбора: тандемный, по независимым уровням, по селекционным индексам. Генетические основы отбора и подбора. Использование селекционно-генетических параметров при отборе и подборе. Методы и организационные формы подбора. Принципы подбора. Особенности использования форм и способов отбора и подбора в животноводстве. Целенаправленность отбора и подбора. Оценка и отбор животных по фенотипу (экстерьеру и конституции, росту и развитию, собственной продуктивности). Оценка и отбор животных по генотипу (происхождению и качеству потомства). Оценка и отбор животных по комплексу признаков. Селекция по индексам. Особенности отбора и подбора животных в племенных и товарных стадах, на крупных животноводческих комплексах промышленного типа.

Направление исследований:

8. Методы разведения сельскохозяйственных животных

Классификация методов разведения сельскохозяйственных животных. Роль чистопородного разведения, скрещивания и гибридизации как основных методов разведения в совершенствовании хозяйственно-полезных качеств сельскохозяйственных животных. Чистопородное разведение и его значение в животноводстве. Инбридинг, инбредная депрессия. Биологические и генетические свойства инбридинга. Методы оценки степени инбридинга. Теории, объясняющие явления инбредной депрессии и гетерозиса. Использование инбридинга в селекции. Разведение по линиям и семействам. Методы создания специализированных линий, типов и кроссов. Биологическая сущность инбридинга и гетерозиса. Межпородное скрещивание. Гетерозис, его биологическая суть и хозяйственное значение. Биологические и хозяйственные особенности помесей. Условия, обеспечивающие успех скрещивания. Виды скрещивания: промышленное, ротационное, вводное, поглотительное, воспроизводительное. Их цели и задачи, схемы различных видов скрещивания. Гибридизация, ее значение в животноводстве. Биологические особенности гибридов и их использование в животноводстве. Особенности отдаленной (межвидовой) и межпородной гибридизации. Причины и способы преодоления проблемы нескрещиваемости видов. Примеры использования гибридизации.

Направление исследований:

9. Организационные мероприятия по племенной работе

Основные принципы управления эволюцией домашних животных. Структура племенной сети и система организации племенного дела в РФ. Функции племенных хозяйств и других звеньев племенной сети. Крупномасштабная селекция в животноводстве. Популяционная генетика как научная основа крупномасштабной селекции. Методы изучения популяций. Структура свободно размножающейся (панмиктической) популяции. Закон Харди – Вайнберга. Влияние отбора на структуру популяции. Изменение структуры популяции при отсутствии свободного спаривания, при скрещивании и родственном спаривании (инбридинге). Использование генетико-математических методов и электронно-вычислительной техники в племенной работе. Значение систем разведения, долгосрочных селекционных программ и планов племенной работы для совершенствования существующих и создания новых пород и типов сельскохозяйственных животных. Значение генетической экспертизы происхождения животных для повышения эффективности племенной работы. Роль зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности пород животных.

Направление исследований:

10. Наследственность и изменчивость сельскохозяйственных животных

Закономерности наследования признаков при половом размножении. Законы Г. Менделя. Виды доминирования. Летальные и полуметалетальные гены. Особенности взаимодействия неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Неполное сцепление и кроссинговер. Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты - материальные носители наследственной информации. Реализация наследственной информации. Генетический код. Регуляция активности генов. Современное представление о гене как единице наследственности. Генетические основы индивидуального развития. Биогенетический закон онтогенеза. Критические периоды развития. Генотип и фенотип. Коррелятивные связи в организме. Биометрические методы анализа изменчивости и наследуемости признаков у животных. Теория вероятности и закон больших чисел - основа биометрии. Основные статистические параметры, используемые в животноводстве и методы их вычисления. Определение величины и направленности коррелятивных связей между признаками. Методика проведения дисперсионного анализа. Генетика количественных признаков. Методы изучения изменчивости и наследуемости признаков. Коэффициенты наследуемости, повторяемости, генетических корреляций и их использование в селекции.

Направление исследований:

11. Современные биотехнологии в селекции

Биотехнология и генетическая инженерия. Синтез и выделение генов. Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток. Получение аллофенных животных. Интеграция в геном чужеродных генных конструкций с целью изменения биологических и хозяйственно-полезных признаков животных. Создание трансгенных животных. Клонирование животных. Получение эмбрионов *in vitro* с использованием культивирования ооцит-кумулюсных комплексов до созревания яйцеклетки. Трансплантация эмбрионов. Перспективы применения данных направлений биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных. Иммуногенетический и биохимический белковый полиморфизм и его использование в селекции. Использование ДНК-диагностики для раннего выявления наследственных дефектов у животных и поиска высокопродуктивных животных по генам, ассоциированным с продуктивными качествами (ген каппа-казеина (CSN3) у крупного рогатого скота, ген белка, связывающего жирные кислоты (H-FABP) у свиней) и др.

3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Понятие о породе, ее структура и классификация пород.
2. Экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных.

3. Типы конституции сельскохозяйственных животных, их биологическое и зоотехническое значение.
4. Молочная продуктивность животных. Методы оценки молочной продуктивности коров.
5. Мясная продуктивность, показатели и факторы, влияющие на нее.
6. Методы разведения сельскохозяйственных животных.
7. Онтогенез, закономерности онтогенеза. Факторы, влияющие на индивидуальное развитие животных.
8. Шерстная, смушковая и шубная продуктивности и факторы на них влияющие.
9. Линейная оценка коров (система А и система В).
10. Методы оценки экстерьера.
11. Продолжительность жизни и сроки хозяйственного использования животных.
12. Способы и системы идентификация животных. Племенной учет и документация в молочном скотоводстве. Информационные технологии.
13. Бонитировка сельскохозяйственных животных. Цель, задачи, сроки, отчетность, мероприятия по итогам бонитировки.
14. Методы оценки сельскохозяйственных животных: по качеству предков (по происхождению), по собственной продуктивности, по качеству потомства.
15. Методы разведения животных. Разведение по линиям и семействам.
16. Скрещивание сельскохозяйственных животных. Промышленное скрещивание и гибридизация в животноводстве.
17. Межлинейная гибридизация сельскохозяйственных животных. Специализированные линии животных. Кроссирование линий.
18. Цель, задачи, условия проведения родственного спаривания. Учет родства и пути устранения возможных вредных последствий инбридинга.
19. Формы отбора: естественный, искусственный, направленный, стабилизирующий, улучшающий, дизруптивный.
20. Формы и методы племенного подбора.
21. Закон недоразвития И.П. Чирвинского и А.А. Малигонова. Причины и формы недоразвития: эмбрионализм, инфантилизм и неотения и их признаки.
22. Отбор. Признаки отбора, последовательность оценки при отборе животных.
23. Селекционный дифференциал и эффект селекции.
24. Условия, влияющие на эффективность отбора (численность, возраст, отсеlectionированность стада).
25. Понятие и корреляции, коэффициенте наследуемости и его использование для расчета эффекта селекции.
26. Митоз, его генетическая сущность. Значение митоза для точного распределения генетического материала.
27. Мейоз, его генетическая и биологическая сущность. Конъюгация и кроссинговер.

28. Гаметогенез. Оплодотворение, его избирательность и случайность. Биологическое значение полового размножения.
29. Структура ДНК и РНК. Репликация молекулы ДНК.
30. Генетический код и его свойства (триплетность, специфичность, универсальность, неперекрываемость, полярность).
31. Законы наследования признаков Г. Менделя. Отклонения от законов Менделя (примеры).
32. Хромосомная теория наследования Т. Моргана.
33. Признаки, сцепленные с полом и особенности их наследования (схема). Признаки, ограниченные полом.
34. Проблема регулирования пола у животных и ее значение для животноводства. Опыты по регуляции соотношения полов.
35. Понятие об иммунитете иммунной системе организма. Неспецифические и специфические факторы защиты организма.
36. Группы крови и их значение для селекции. Определение генотипа животного по группам крови.
37. Современные биотехнологические методы воспроизводства сельскохозяйственных животных.
38. Мутации: генные, хромосомные и геномные; генеративные и соматические; прямые и обратные; полезные, вредные, нейтральные, летальные. Частота мутаций.

Перечень практических заданий

1. Оценить быка Мага 2156 линии М. Чифтейн черно-пестрой породы по качеству потомства. Средняя продуктивность его 28 дочерей составила 5893 кг с содержанием жира в молоке 3,95 %. Удой сверстниц – 5781 кг, содержание жира 3,89 %.
2. Составить схему гибридизации при выведении породы буфало при условии, что гибриды имеют кровность $\frac{3}{8}$ шаролезкой породы, $\frac{1}{4}$ герефордской породы крупного рогатого скота и $\frac{3}{8}$ дикий американский бизон.
3. Рассчитать продолжительность лактации, сервис-периода, сухостойного периода, межотельного периода у коровы Гаммы 245 черно-пестрой породы. Дата отела – 12.01.21 г. Дата осеменения – 23.03.21 г. Дата запуска – 28.10.21 г.
4. Рассчитать убойную массу, убойный выход, выход туши; содержание (в %) в туше мякоти, костей и сухожилий; при убое бычков герефордской породы в возрасте 18 мес. Предубойная живая масса 561,7 кг, масса туши 327,7 кг, внутреннего жира 19,3 кг. В туше содержалось: мякоти 255,8 кг, костей 60,7 кг, сухожилий 11,2 кг.
5. В каком стаде будет выше эффективность селекции (SE), если в 1-м стаде $SD=500$ кг, $h^2=0,4$, $i=5$ лет; во 2-м – $SD=600$ кг, $h^2=0,2$ и $i=6$ лет.

6. Вычислить селекционный дифференциал (SD) и эффект селекции (SE) по следующим данным: средний надой коров по стаду составил 5500 кг, содержание жира в молоке 3,75%. Отобранная группа коров на племя имела средний надой 6200 кг с содержанием жира 3,84%. Коэффициент наследуемости данных признаков составил 0,23 и 0,37 соответственно.

7. Какова кровность потомства, полученного от скрещивания быка черно-пестрой породы с кровностью 7/8 по голштинской породе и коровы черно-пестрой породы с кровностью 1/4 по голштинской породе.

8. Составить схему поглотительного скрещивания костромской породы с швицкими быками при условии разведения «в себе» помесей третьего поколения, рассчитать доли крови приплода.

9. Составить родословную, в которой общий предок в II, III-III ряду. Определить степень родства по Шапоружу и Райту - Кисловскому.

10. Рассчитать индексы растянутости, длинноногости и костистости у коров черно-пестрой породы по следующим промерам: высота в холке – 132 см, ширина груди – 48 см, глубина груди – 72 см, косая длина туловища – 154 см, обхват груди – 193 см, обхват пясти – 19 см.

11. У крупного рогатого скота ген комолости (P) доминирует над геном, определяющим наличие рогов (p). Какой генотип у рогатых и комолых животных? Генотип какого животного можно определить сразу?

12. У шортгорнского скота ген красной «R» и белой «r» масти в гетерозиготном состоянии обуславливает появления чалой окраски. Какое потомство по генотипу и фенотипу будет получено от спаривания чалого шортгорнского быка с белыми коровами? С красными коровами?

13. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть – над длинной. Обе пары генов не сцеплены. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам? Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверенным, что она не несет генов кофейного цвета и длинной шерсти. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

14. У кур коротконогость (Sp) доминирует над нормальными ногами. В гомозиготном состоянии ген Sp летален. Окраска оперения определяется геном В, рецессивный ген вызывает белую окраску оперения.

15. Коротконогих кур с коричневым (Вв) оперением спаривали с белыми коротконогими петухами. Вывелось 888 цыплят. Сколько цыплят имели белое оперение и нормальные ноги? Сколько цыплят имели нормальные ноги и коричневое оперение? Показать на схемах скрещивания.

16. Овцы породы линкольн имеют длину шерсти в среднем 40 см, другие тонкорунные породы – 10 см. Эти различия зависят от трех пар однозначно действующих генов. Какова длина шерсти у потомков F₁ и F₂? Скрещивание каких генотипов овец даст в потомстве однородную по длине шерсть?

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Рекомендуемая литература по направлению:

Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.


Основная литература

1. Бакай А.В. Генетика: учебник / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2006. - 448 с.
2. Красота В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник для студентов вузов. По спец. "Зоотехния" / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2005. - 423 с.
3. Разведение сельскохозяйственных животных: метод. указания, изд-е 2-е / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак.; сост. А.И. Желтиков. - Новосибирск, 2015. - 40 с.
4. Химич Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / Н.Г. Химич. - Новосибирск, 2012. - 88 с.
5. Щеглов Е.В. Разведение сельскохозяйственных животных / Е. В. Щеглов, В. В. Попов. - М.: КолосС, 2004. - 117с.
6. Петухов В.А. Генетика / В.А. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков. - Новосибирск, 2007. - 616 с.

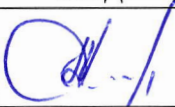

Дополнительная литература

1. Эрнст Л.К. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Л. К. Эрнст. - Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т животноводства. - М. : Изд-во ВНИИ животноводства, 2004. -733 с.
2. Разведение с основами частной зоотехнии : учебник / Н.М. Костомахин и др. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006. - 442 с.
3. Казанцева Н.П. Практикум по генетике и разведению сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Н.П. Казанцева// ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. - 231 с.
4. Стрекозов Н.И. Молочное скотоводство России /Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Перов [и др.]. - М.,2006. - 604 с.
5. Бакай А.В. Практикум по генетике / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко, Ф.Р. Бакай. - М.: КолосС, 2010. - 300 с.
6. Задачник по генетике: учебное пособие / Н.П. Казанцева, Е.В. Ачкасова. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. -128 с.
7. Бакай А.В. Практикум по генетике / А.В. Бакай, Г.Г. Скрипниченко, Ф.Р. Бакай. - М.: КолосС, 2010. - 300 с.
8. Жигачев А.И. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Виль, О.Г. Шараськина. - М.: КолосС, 2009.

РАЗРАБОТАНО

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Ведущий научный сотрудник лаборатории разведения молочного скота СибНИПТИЖ СФНЦА РАН, канд. с.-х. наук, доцент	Яранцева С.Б.		04.06.2022

СОГЛАСОВАНО

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Руководитель СибНИПТИЖ СФНЦА РАН, д-р вет. наук, профессор	Магер С.Н.		06.06.2022
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры – заведующий аспирантурой, д-р биол. наук	Бокина И.Г.		06.06.2022