

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

ФГБНУ ФРАНЦ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ ФРАНЦ,
доктор с.-х. наук, академик РАН
А.И. Клименко

«26» ноября 2021 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

Группа научных

специальностей: 4.1 Агронимия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность: 4.1.2 – Селекция, семеноводство
и биотехнология растений

(наименование направленности подготовки)

Форма обучения очная
очная

Нормативный срок обучения: 4 года

Уровень образования: Высшее образование – подготовка кадров высшей
квалификации в аспирантуре

Разработчик: Фоменко М.А., гл. науч. сотр., доктор с.-х. наук
ФИО (должность) (ученая степень) (подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании
Объединённого учёного совета ФГБНУ ФРАНЦ
Протокол № 6 от «25» ноября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по научной работе
канд. с.-х. наук

 А.В. Гринько

Зав. центром подготовки кадров высшей
квалификации, канд. техн. наук, доцент

 С.А. Добровольский

Цель и задачи программы

Цель вступительного экзамена – определить соответствие компетенций претендентов, систематизировать степень теоретической подготовки и профессиональных знаний в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, степень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности требованиям освоения образовательных программ аспирантуры по научной специальности 4.1.2 – Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Требования к лицам, поступающим в аспирантуру

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалист или магистратура) согласно части 4 статьи 69 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» № 273 от 29 декабря 2012 года.

Содержание программы

Раздел 1 «История и теоретические основы селекции»

Развитие селекции, возникновение и развитие селекции как науки. История возникновения селекционных учреждений в России. Работы по изучению растительных ресурсов и интродукции растений. Способы размножения растений, половое и вегетативное. Генетические методы современной селекции. Генетические особенности вегетативно размножаемых, перекрестноопыляющихся, самоопыляющихся растений, определяющие приемы селекционной работы с ними. Использование в селекции методов и принципов математической статистики и сельскохозяйственного опытного дела.

Раздел 2 «Организация селекции и семеноводства как отрасли»

Достижения, основные направления современной селекции с/х культур в Российской Федерации. Значение сорта в сельскохозяйственном

производстве. Система селекции и семеноводства в Российской Федерации: селекция-сортоиспытание – семеноводство – сортовой и семенной контроль. Понятие о сорте, гибриде. Сорты народной селекции. Понятие о модели сорта. Селекция на продуктивность, скороспелость, качество продукции, на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам. Государственное сортоиспытание. Организация и методика Государственного сортоиспытания. Принципы включения (и исключения) сортов в государственное сортоиспытание. Перспективные и районированные сорта. Патентование сортов. Государственный реестр селекционных достижений в Российской Федерации. – Госкомиссия по сортоиспытанию и охране селекционных достижений сельскохозяйственных культур при МСХ РФ, Россельхозцентр, его функции, испытательные лаборатории. Сертификация семян и семенной контроль. Документация.

Раздел 3 «Организация селекции и семеноводства как отрасли»

Эколого-географический принцип внутривидовой классификации культурных растений, предложенный Н.И. Вавиловым. Экотип и агроэкотип. Эколого-географический тип (экологическая группа). Селекционно-ценные свойства и признаки, связанные с местообитанием вида, формы: устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, к болезням и вредителям и т. д. Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования, микроцентры. Важнейшие центры формообразования на территории России. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, использование его в селекционной работе. Классификация исходного материала по степени селекционной проработки: дикорастущие виды и формы, сорта народной селекции, селекционные сорта и формы. Особенности их селекционного использования. Важнейшие доноры ценных свойств и признаков, методы их выявления. Сбор, поддержание и изучение коллекционного материала. Работа ВИР по сбору, изучению и сохранению коллекций. Интродукция. Натурализация и акклиматизация. Длительное

хранение семян. Зарубежный опыт.

Раздел 4 «Создание исходного материала методом гибридизации»

Роль внутривидовой гибридизации в селекции растений. Основные закономерности формообразовательного процесса в гибридных поколениях при внутривидовой гибридизации. Принципы подбора родительских пар. Типы скрещиваний. Генетика популяций как теоретическая основа познания и управления формообразовательным процессом в популяциях растений.

Отдалённая гибридизация в современной селекции. Виды несовместимости и способы преодоления нескрещиваемости. Причины стерильности первого гибридного поколения и приёмы повышения его плодовитости. Особенности формообразования при отдаленной гибридизации. Интрогрессия отдельных признаков. Использование методов полиплоидии и мутагенеза в отдалённой гибридизации. Получение межвидовых гибридов. Получение амфидиплоидов. Комбинирование геномов. Генетическая инженерия – включение отдельных хромосом (или их фрагментов) одной культуры в геном другой культуры. Получение форм с транслокациями, дополнительными и замещенными хромосомами.

Сорта (гибриды), созданные на основе использования метода отдаленной гибридизации. Использование биотехнологических методов в селекции (генетическая и клеточная инженерия).

Раздел 5 «Использование мутагенеза и полиплоидии в селекции растений»

Использование продуктов спонтанного и индуцированного мутагенеза в современной селекции. Типы мутагенов и приёмы индуцированного мутагенеза. Приёмы обнаружения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений. Использование мутантов в качестве исходного для селекции материала. Типы и идентификация полиплоидов. Автополиплоидия в селекции растений. Способы получения и обнаружения автополиплоидов. Хозяйственно ценные свойства и признаки полиплоидов. Пониженная плодовитость

автополиплоидов. Гибридизация и отбор как методы повышения плодovitости и улучшения хозяйственно-ценных свойств автополиплоидов. Триплоиды. Получение и использование их в зависимости от способа размножения культур. Получение гаплоидов и их использование в селекции. Сорты (гибриды), полученные путём использования мутагенеза и полиплоидии.

Раздел 6 «Селекция на гетерозис»

Преимущества гибридов первого поколения. Типы гетерозисных гибридов. Получение самоопылённых линий. Оценка на общую и специфическую комбинационную способность. Типы диаллельного анализа. Создание линий с ЦМС и линий - восстановителей фертильности. Выделение гибридных растений по маркерному признаку. Использование гетерозиса в селекции различных сельскохозяйственных культур на современном этапе.

Раздел 7 «Отбор»

Виды искусственного отбора: массовый, индивидуальный и их модификации. Способы изоляции потомств перекрестников и другие приёмы, предотвращающие переопыление потомств элитных растений. Однократный, повторный и непрерывный отбор. Рекуррентный отбор.

Отборы из гибридного материала. Отбор из различных гибридных поколений у самоопыляющихся растений. Влияние фона на результаты отбора. Провокационные и другие специальные фоны. Отбор на селективных средах при культуре тканей (клеток). Роль естественного отбора в селекции растений. Объём популяции, необходимый для успешного отбора. Отбор по комплексу признаков. Отбор по сопряжённым признакам. Типы корреляций и их значение. Понятие об индексной селекции.

Раздел 8 «Методы оценки селекционного материала. Методика и техника селекции»

Классификация методов оценки. Способы обозначения градации признаков (свойств) – в %, в баллах, и т. п. Международная (девяти-бальная) система оценок. Оценки на провокационных и инфицированных фонах.

Оценки по косвенным показателям. Организация и схема селекционного процесса. Виды селекционных посевов: питомники, сортоиспытания, размножения. Основные принципы и методы полевого изучения и испытания селекционного материала. Механизация работ в селекционных питомниках. Виды сортоиспытания. Особенности сортоиспытания на устойчивость к карантинным вредителям и сорнякам. Оценка качества продуктов урожая. Статистическая обработка данных сортоиспытания. Документация селекционного процесса. Правила ведения и хранения документации.. Способы повышения достоверности точности сравнения. Схемы размещения селекционных номеров в питомниках и сортоиспытаниях. Способы ускорения селекционного процесса. Закон «О селекционных достижениях», его основные положения. Государственное сортоиспытание. Организация и методика Государственного сортоиспытания. Принципы включения (и исключения) сортов в государственное сортоиспытание. Перспективные и районированные сорта. Патентование сортов. Государственный реестр селекционных достижений в Российской Федерации.

Раздел 9 «История и организационная структура семеноводства в России»»

Развитие семеноводства как науки и как отрасли сельскохозяйственного производства. Система семеноводства полевых и овощных культур. Сортосмена. Основные принципы сортосмен. Сortoобновление. Обоснование различий в его периодичности у различных культур. Предприятия по заготовке, подработке и хранению семян. Семенные, страховые и переходящие фонды. Режимы хранения семян. Экологические основы промышленного семеноводства. Зависимость свойств и качества посевного и посадочного материала от природно-климатических условий. Схема и методика выращивания элитных семян зерновых и зернобобовых культур. Особенности семеноводства гибридов кукурузы – участки гибридизации, выращивание фертильных линий и их стерильных аналогов. Приёмы первичного семеноводства подсолнечника.

Специальные приёмы выращивания высокоурожайных семян и повышения коэффициента их размножения. Причины ухудшения сортовых качеств семян при репродуцировании: механическое и биологическое засорение, мутационный процесс, естественный отбор у перекрестников. Накопление инфекции. Появление новых рас заболеваний, как причина потери сортами устойчивости к болезням. Условия, обеспечивающие формирование высококачественных семян и посадочного материала. Требования, предъявляемые к сортовым семенам и к условиям их выращивания (оптимальные агро - и экологические условия формирования семян, предотвращение заражения болезнями и вредителями, индустриальная технология уборки, послеуборочной обработки и хранения семян).

Закон РФ «О семеноводстве». Сертификация семян.

Раздел 10 «Биотехнология»»

Понятие о биотехнологии. Полидисциплинарность современных биотехнологий. Основные области применения современных биотехнологий. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Основные органеллы, структуры и химические компоненты клетки. Строение клеточного ядра и его роль в передаче наследственного материала. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления. Системы транспорта в эукариотических клетках. Различия клеток прокариот и эукариот. Организация прокариотического и эукариотического геномов. Питательные вещества и источники энергии. Метаболизм веществ в клетке. Анаболизм и катаболизм. Основные пути ассимиляции и синтеза белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов, аминокислот, нуклеотидов. Энергетический баланс в клетке.

Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства. Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений. Биотехнология микрклонального размножения особей. Генная инженерия.

Банк *in vitro* и криоконсервация; их значение для сохранения генофонда растений. Организация биотехнологической лаборатории. Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории. Разнообразие и приготовление питательных сред. Типы питательных сред и обзор их составов. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей «*in vitro*». Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации. Выделение апикальных меристем. Выделение клеток, их групп и тканей. Получение микрочеренков. Стерилизация эксплантов и введение в «*in vitro*». Культивирование растительного материала *in vitro*. Основные принципы культивирования. Каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей. Суспензионные культуры. Микрочеренкование.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Основные этапы развития селекции. Значение сорта в с.-х. производстве.
2. Селекция на качество продукции: выход определенных частей растения, веществ, их состав, технологические и потребительские качества.
3. Селекция на различные виды устойчивости. Устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам.
4. Эколого-географический принцип внутривидовой классификации культурных растений, предложенный Н.И. Вавиловым.
5. Первичные и вторичные центры происхождения культурных растений. Микроцентры. Центры происхождения пшениц, зернобобовых, риса, хлопчатника, картофеля.
6. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, использование его в селекционной работе.
7. Интродукция растений.
8. Сбор, поддержание и изучение коллекционного материала. Работа ВИР.
9. Аналитическая и синтетическая селекция. Их историческая последовательность. Комбинативная и трансгрессивная селекция.
10. Генетические методы в современной селекции: отдаленная гибридизация, мутагенез, анеуплоидия, гаплоидия, полиплоидия, инпухт, использование мужской стерильности и гетерозиса.
11. Направления селекции, связанные с интенсификацией земледелия: селекция сортов интенсивного типа, селекция карликовых и полукарликовых форм. Селекция на скороспелость. Селекция сортов специального назначения.
12. Достижения, основные направления современной селекции сельскохозяйственных культур в РФ. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Требования, предъявляемые к сорту производством.
13. Селекция как наука. Связь ее с другими дисциплинами (экология, биохимия, физиология растений, фитопатология и энтомология, технология переработки сельскохозяйственной продукции и др.).

14. История возникновения селекционных учреждений в России.
15. Развитие селекции от ее возникновения до наших дней. Основные этапы развития селекции. Значение сорта в с.-х. производстве.
16. Достижения выдающихся селекционеров: В.С.Пустовойта, П.П. Лукьяненко, В. Н. Ремесло, А.П. Шехурдина, В. Н. Мамонтовой, Ф.Г. Кириченко, А. Л. Мазлумова, М. И. Хаджинова и др.
17. Понятие о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур.
18. Значение работ Н.И. Вавилова для теории и практики селекции.
19. Основные направления и задачи селекции полевых культур применительно к условиям различных почвенно-климатических зон страны.
20. Создание линий ЦМС и линий-восстановителей фертильности. Использование гетерозиса в селекции различных сельскохозяйственных культур на современном этапе.
21. Способы размножения растений, половое и вегетативное. Генетические особенности вегетативно размножающихся растений и апомиктов, определяющие приемы селекционной работы с ними.
22. Функции и задачи селекционных центров, Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране селекционных достижений сельскохозяйственных культур и ФГБУ Россельхозцентра и ФГБУ Россельхознадзора.
23. Модель сорта и ее характеристики. Факторы, определяющие параметры модели сорта.
24. Сорт как элемент индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Достижения отечественной и зарубежной селекции.
25. Классификация исходного материала по степени селекционной проработки: дикорастущие виды и формы, сорта народной селекции, селекционные сорта и формы. Особенности их селекционного использования. Важнейшие доноры ценных свойств и признаков, методы их выявления.

26. Искусственные фоны отбора: провокационный, инфекционный и другие. Влияние фона на результаты отбора. Отбор на селективных средах при культуре тканей (клеток). Роль естественного отбора в селекции растений.
27. Отборы из гибридного материала. Отбор из различных гибридных поколений у самоопыляющихся растений. Отборы из первого поколения в случае гетерозиготных родителей.
28. Массовый, индивидуальный отбор в селекции, их модификации.
29. Индивидуальный отбор и техника его проведения у самоопылителей. Отбор из естественных и гибридных популяций.
30. Массовый отбор, его достоинства, недостатки и техника проведения у самоопылителей и перекрестноопылителей.
31. Оценка селекционного материала на провокационных и инфицированных фонах.
32. Основные принципы и методы полевого и лабораторного изучения и испытания селекционного материала.
33. Организация и схема селекционного процесса. Размер, схемы размещения опытных делянок.
34. Роль внутривидовой гибридизации в селекции растений.
35. Основные принципы подбора родительских пар для скрещивания.
36. Типы скрещиваний и их использование в селекции.
37. Метод возвратных скрещиваний и его использование в селекции.
38. Способы выражения результатов селекционных оценок. Шкала оценок ВНИИР и ее модификации.
39. Отдаленная гибридизация в современной селекции.
40. Использование биотехнологических методов в селекции (генетическая и клеточная инженерия).
41. Использование продуктов спонтанного и индуцированного мутагенеза в современной селекции.
42. Полиплоидия, ее значение в селекции. Методы получения полиплоидных форм, типы полиплоидов.

43. Преимущества гибридов первого поколения. Типы гетерозисных гибридов.
44. Объем популяции, необходимый для успешного отбора. Отбор по комплексу признаков. Отбор по сопряженным признакам. Типы корреляций и их значение.
45. Получение гаплоидов и их использование в селекции. Сорты (гибриды) полученные путем использования мутагенеза и полиплоидии.
46. Виды сортоиспытания. Особенности сортоиспытания на устойчивость к карантинным вредителям и сорнякам. Оценка качества продуктов урожая. Статистическая обработка данных сортоиспытания.
47. Система селекции и семеноводства в Российской Федерации: селекция – сортоиспытание – семеноводство - сортовой и семенной контроль.
48. Негативный отбор, его использование и значение при выращивании семян зерновых, зернобобовых культур и других.
49. Понятие об элите, репродукциях и категориях семян.
50. Причины ухудшения сортовых качеств семян при репродуцировании. Схемы семеноводства самоопылителей, перекрестников и гибридов.
51. Основные элементы семеноводческой агротехники. Мероприятия, обеспечивающие получение чистосортных семян.
52. Особенности семеноводства гибридов кукурузы - участки гибридизации, выращивание фертильных линий и их стерильных аналогов.
53. Условия, обеспечивающие формирование высококачественных семян и посадочного материала. Требования, предъявляемые к сортовым семенам и к условиям их выращивания.
54. Сертификация семян и семенной контроль. Документация.
55. Приемы первичного семеноводства подсолнечника. Особенности семеноводства гибридного подсолнечника.
56. Организация и схема семеноводческого процесса самоопылителей.
57. Особенности организации семеноводства перекрестноопыляемых растений.
58. Комплексная механизация и автоматизация семеноводческих процессов и поточная послеуборочная обработка семян. Хранение семенного материала.
59. Развитие семеноводства как науки и как отрасли сельскохозяйственного

производства.

- 60.Рекомендованные к выращиванию в Ростовской области сорта зерновых и зернобобовых культур селекции ФРАНЦ.
61. Стерилизующие растворы используемые для растительных эксплантов.
- 62.Вещества входят в состав питательных сред, и их функция в культуре клеток и тканей *in vitro*.
63. Получение стерильных проростки и их использование.
- 64.Микроклональное размножение растений: основные этапы.
- 65.Основные способы микроклонального размножения.
- 66.Отличие питательных сред для пролиферации побегов, индукции корнеобразования, культивирования меристем, получения микроклубней.
67. Использование культуры каллусов в биотехнологии, генетике и селекции.

Рекомендуемая литература

1. Общая селекция растений: Учебник / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец; Под ред. Ю.Б. Коновалова, В.В. Пыльнева. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.-395 с.
2. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин, Л.И. Долгодворова и др.; Под ред. В.В. Пыльнева. – СПб.: Лань, 2014. – 448 с.
3. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. М.: Колос, 1984 г.
4. Гриценко В.В., Калошина З.И. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1976 г.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979
6. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. М.: Колос, 1971
7. Бриггс Ф., Ноуэлз П. Научные основы селекции растений (перевод с англ.). М.: Колос, 1972 б.
8. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. –М.: Наук, 1987
9. Гуляев Г.В., Дубинин А.П. Селекция и семеноводство. М.: Агропромиздат, 1987
10. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям –М.: Колос, 1999 .
11. Зинченко В.Е., Грабовец А.И. Сорта полевых культур. Каталог/ В.Е. Зинченко, А.И. Грабовец., М.А. Фоменко, А.В. Крохмаль, В.П. Кадушкина, Н.А. Коробова /ФГБНУ Франц.-2019. - Ростов-на-Дону. -164 с.
12. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие.– М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. – 160 с.
13. Калинин Ф.Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений – Киев: Наукова думка, 1992.
14. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.

15. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под. ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Результаты вступительных испытаний оцениваются по пятибалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена. Критерии оценки результатов комплексного экзамена в аспирантуру:

5 (Отлично) - полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.

4 (Хорошо) - правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.

3 (Удовлетворительно) - недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.

2 (Неудовлетворительно) - неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях или отсутствие необходимых знаний.