

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ЯКУТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ М.Г. САФРОНОВА
(ЯНИИСХ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЯНИИСХ,

д.б.н., профессор, чл.-кор. РАН,

Л.Н. Владимиров

«11» мая 2022 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ В АСПИРАНТУРУ

Код и наименование области наук: 4. Сельскохозяйственные науки

Код и группа научных специальностей: 4.1 Агронимия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Программа рассмотрена
и одобрена на НМС по
растениеводству
«5» мая 2022 г.

Программа рассмотрена
и одобрена на Ученом совете
Протокол № 3
«11» мая 2022 г.

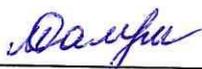
Якутск, 2022 г.

Разработчик(и) программы
вступительного испытания:
Заведующий лаб. картофелеводства
и агроэкологии,
д-р с-х. наук, академик АН РС (Я)



/Охлопкова П.П./

Зав. аспирантурой



/Самсонова М.С./

АННОТАЦИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования - подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Цель вступительного испытаний - выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования - программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительные испытания проводятся в форме устного вступительного экзамена.

Программа вступительных испытаний включает в себя:

- аннотацию;
- требования к поступающим;
- содержание вступительных испытаний;
- вопросы к экзамену;
- список рекомендуемой литературы и источников.

1. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Содержание раздела
1	Введение в селекцию.	<p>Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства. Реализация достижений селекции в семеноводстве. Селекция как наука о методах выведения сортов и гетерозисных гибридов с.-х. растений. Методы селекции — отбор, гибридизация, мутагенез, полиплоидия, гаплоидия, инбридинг, биотехнология, генная инженерия. Генетика и эволюционное учение Дарвина как теоретические основы селекции. Связь селекции с теоретическими дисциплинами: цитологией, эмбриологией, фитопатологией, энтомологией, экологией, систематикой, физиологией растений, а также с прикладными науками: растениеводством, агрохимией, земледелием. Экономическое значение селекции.</p>
2	Сорт (гибрид) и его значение в сельскохозяйственном производстве.	<p>Понятие о сорте и гетерозисном гибриде. Морфологические и хозяйственно-биологические признаки и свойства сорта. Сорта народной селекции. Селекционные сорта. Сорт и агротехника. Сорта для возделывания на различных агрофонах. Сорт в общей системе интегрированной защиты растений. Роль сорта в повышении качества с.-х. продукции и ее сохранности при хранения, в снижении потерь при уборке. Энергосберегающая и экологическая функция сорта.</p>
3	Учение об исходном материале в селекции растений	<p>Понятие об исходном материале. Классификация исходного материала по степени селекционной проработки (дикорастущие формы, сорта народной селекции). Экологический принцип внутривидовой классификации культурных растений по Н. И. Вавилову. Экотип, агроэкотип, экологические группы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и его значение для селекции. Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры. Центры происхождения наиболее важных с.-х. культур.</p>

		<p>Значение работы ВНИИР им. Н. И. Вавилова для селекции. Источники: и доноры. Сортообразующая способность образца.</p>
4	<p>Методы селекции. Организация и техника селекционного процесса.</p>	<p>Гибридизация. Понятие об аналитической и синтетической селекции. Народные сорта как исходный материал для селекции. Селекционные сорта, созданные на их основе. Генетическая рекомбинация как основа комбинативной и трансгрессивной селекции. Подбор пар для гибридизации по принципу взаимного дополнения и по наименьшему числу отрицательных признаков и свойств. Подбор пар по эколого-географическому принципу. Другие принципы подбора пар для скрещивания. Методика и техника гибридизации. Подготовка растений к гибридизации. Механическая, термическая и химическая кастрация. Фертильность пыльцы. Способы хранения пыльцы. Основные способы опыления. Мутагенез. Краткая история мутационной селекции. Роль мутаций в селекции. Физические и химические мутагены. Выявление мутантов у само- и перекрестноопыляющихся и вегетативно размножающихся культур. Сорта-мутанты и мутанты как исходный материал. Достижения мутантной селекции. Полиплоидия. Получение автополиплоидов в селекционных целях с помощью колхицина и других агентов. Выделение полиплоидов по косвенным признакам. Цитологический контроль. Пониженная семенная продуктивность автополиплоидов и методы её повышения. Триплоидные гибриды сахарной свеклы и других культур. Достижения и проблемы в селекции автополиплоидов. Отдаленная гибридизация. Задачи, решаемые с помощью отдаленной гибридизации. Отдаленная гибридизация в работах И В Мичурина, Л. Бербанка, Н В Цицина и др. Способы преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, на этапах скрещивания, развития гибридных семян, выращивания F1. Формообразовательный процесс при отдаленной гибридизации Методы генной и хромосомной инженерии и</p>

		биотехнологии в отдаленной гибридизации. Создание новых форм и сортов путем отдаленной гибридизации. Тритикале.
5	Методы отбора.	Индивидуальный и массовый отбор. Преимущества и недостатки. Виды популяций, из которых ведется отбор, и особенности такого отбора. Методы отбора в зависимости от способа опыления и размножения растений. Понятие о линии, семье, клоне. Схема одно- и многократного массового отбора. Индивидуальный отбор из гомозиготных популяций у самоопылителей. Отбор из гибридных популяций самоопылителей. Метод педигри. Метод пересева. Индивидуальный отбор у перекрестников. Индивидуально-семейный и семейно-групповой отбор. Метод половинок. Клоновый отбор у вегетативно размножающихся растений. Выделение элитных сеянцев в селекции многолетних плодовых культур.
6	Организация и техника селекционного процесса.	Три этапа селекционного процесса: создание популяции, отбор растений родоначальников, испытание их потомств. Схема селекционного процесса. Виды селекционных посевов: питомники сортоиспытания и селекционные размножения. Виды сортоиспытания: предварительное, конкурсное, экологическое, производственное. Особенности селекционного процесса у плодовых растений, его звенья: коллекционный сад, селекционный питомник, селекционный сад, первичное сортоиспытание. Типичность, точность опыта и принцип единственного различия в селекционном процессе. Выбор и подготовка участка для селекционных посевов и сортоиспытания. Техника полевых работ. Посев. Уход за селекционными посевами. Наблюдения. Оценки селекционного материала. Прямые и косвенные, полевые, лабораторные и лабораторно-полевые, органолептические, инструментальные, биохимические и биологические. Браковка и учет урожая.
7	Селекция на гетерозис.	Краткая история селекции на гетерозис. Типы гетерозисных гибридов на примере кукурузы. Создание самоопыленных линий и испытание их

		<p>на общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (ОКС). Способы получения гибридных семян. Использование ЦМС в селекции на гетерозис. Культуры, возделываемые гетерозисными гибридами.</p>
8	<p>Государственное испытание и охрана селекционных достижений.</p>	<p>Задачи государственно сортоиспытания с.-х. культур. Система государственного сортоиспытания: Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия России (Госкомиссия). Испытание сортов на хозяйственную годность, охрана селекционных достижений, ведение Государственного реестра селекционных достижений, выдача патента и авторского свидетельства. Конкурентоспособность селекционных достижений: новизна, отличимость, однородность, стабильность. Срок действия патента в зависимости от культуры. Классификация сортоучастков по используемой производственной базе и характеру работы. Методика и техника сортоиспытания. Наблюдения, учеты и анализы при испытании сортов на сортоучастках на хозяйственную годность. Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность. Организация и порядок обеспечения сортоучастков семенами само- и перекрестноопыляющихся культур. Создание собственных семенных и страховых фондов на сортоучастках.</p>
9	<p>Введение семеноводство. в</p>	<p>Семеноводство как наука и отрасль сельского хозяйства. Организация семеноводства в современных условиях. Нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность в области семеноводства. Основные задачи семеноводства. Понятие об элите, репродукциях и категориях. Краткая история развития семеноводства в стране. Создание единой системы селекции и семеноводства. Сортосмена и сортообновление. Принципы расчета обеспеченности семенами. Сортосмена. Приемы повышения коэффициента размножения семян и</p>

		способы посева. Система сортов в хозяйстве. Передовой опыт по выращиванию семян высокого качества. Сортообновление. Число лет репродуцирования. Выбраковка посевов из числа сортовых по засоренности и поражению болезнями. Принципы и сроки сортообновления.
10	Теоретические основы семеноводства.	Генетика и семеноведение как теоретические основы семеноводства. Сорт и гетерозисный гибрид как объекты семеноводства. Понятие о сортовых и посевных качествах семян. Урожайные свойства семян. Значение способа размножения и способа опыления для сохранения сортовых качеств семян. Причины ухудшения сортовых качеств в процессе репродуцирования. Механическое и биологическое засорение семян. Мероприятия по сохранению сорта в чистоте и оздоровлению семян и посадочного материала. Характеристика посевного и посадочного материала сельскохозяйственных растений. Биологическая и хозяйственная долговечность семян. Полевая всхожесть семян. Методы оценки потенциальных возможностей семян сельскохозяйственных культур. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий выращивания и ее использование в практике семеноводства. Условия выращивания и урожайные свойства семян. Экологическое районирование семеноводства.
11	Производство семян элиты.	Схемы и методы производства элиты самоопыляющихся, перекрестноопыляющихся и вегетативно размножаемых культур. Особенности производства семян многолетних кормовых культур. Семеноводческие питомники. Индивидуальный и массовый отборы. Методы ускоренного получения элиты. Требования, предъявляемые к семенам элиты. Роль сортопрочисток в оздоровлении семенного и посадочного материала. Значение биотехнологии в получении высококачественной элиты.
12	Организация семеноводства.	Принципы организации семеноводства: специализация возделывания сельскохозяйственных культур с учетом семеноводческой специфики и создание

		<p>современной базы послеуборочной обработки и хранения семян. Основные звенья, обеспечивающие испытание, контроль, производство и маркетинг семян. Организация сортового и семенного контроля и основы закона Российской Федерации «О семеноводстве». Роль научно-производственных объединений в организации семеноводства. Развитие индустриальной базы семеноводства по обработке, хранению и подготовке семян к посеву с учетом концентрации их производства. Создание основных и переходящих фондов семян. Организация заготовок в федеральный фонд семян.</p>
13	Технология производства высококачественных семян.	<p>Подготовка семян к посеву. Виды предшественников. Сроки и способы сева. Нормы высева. Особенности применения удобрений. Уход за посевами. Технология уборки семеноводческих посевов. Пути снижения травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Особенности семеноводства зерновых, зернобобовых, однолетних и многолетних кормовых культур с учетом зональности.</p>
14	Сортовой и семенной контроль в семеноводстве полевых культур.	<p>Сортовой контроль и его задачи. Полевая апробация и регистрация сортовых посевов, грунтовой и лабораторный контроль. Особенности апробации отдельных сельскохозяйственных культур. Нормы сортовой чистоты и категории сортовых посевов. Требования к посевному и посадочному материалу. Стандарты на посевные качества семян. Оценка качества семян. Определение чистоты, всхожести, подлинности, зараженности болезнями, пораженности вредителями семян. Документация на сортовые посевы, семена и посадочный материал.</p>
15	Принципы и методы культивирования in vitro клеток и тканей высших растений	<p>Асептические технологии. Питательные среды. Условия культивирования. Основные типы 9 4 1 5 2 2 4 культур растительных клеток и тканей. Культуры каллусных тканей, клеточных суспензий, протопластов. Культивирование одиночных клеток.</p>

16	Биология клеток высших растений <i>in vitro</i>	Морфологические, физиологические и цитогенетические особенности культивируемых клеток. Фазы роста клеточных культур. Связь с процессами биосинтеза и накопления вторичных метаболитов. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре <i>in vitro</i> . Регенерация растений.
17	Клеточные технологии получения биологически активных веществ растительного происхождения	Факторы, влияющие на накопление вторичных метаболитов в культуре растительных клеток. Оптимизация питательных сред и условий культивирования. Элиситация. Использование предшественников синтеза БАВ. Клеточная селекция и скрининг культур - суперпродуцентов вторичных метаболитов.
18	Ферментерное выращивание биомассы растительных клеток - продуцентов вторичных метаболитов	Кинетика роста растительных культур. Основные кинетические параметры. Типы биореакторов и режимы культивирования растительных клеток. Проблемы культивирования растительных клеточных суспензий в биореакторах.
19	Новые подходы увеличения синтеза вторичных метаболитов в культуре растительных клеток	Иммобилизация растительных клеток в биотехнологических производствах. Условия и способы иммобилизации. Биотрансформация предшественников вторичных метаболитов. Культура трансформированных («бородатых») корней лекарственных растений. Этапы создания промышленных технологий получения биологически активных веществ с помощью культивируемых клеток растений.
20	Биотехнологии микрклонального размножения лекарственных растений	Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Культивирование изолированных меристем. Индукция адвентивных почек и эмбриоидов. Оптимизация условий клонального микроразмножения. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений.
21	Создание генетических коллекций лекарственных растений	Пересадочные коллекции каллусных культур. Депонирование клеточных культур. Криосохранение.
22	Культура клеток лекарственных растений	Культура клеток раувольфии змеевидной, родиолы розовой, полисиаса папоротниколистного, стефании гладкой,

		женьшена настоящего, воробейника краснокорневого, арнебии красящей, унгерии Виктора, диоскорей дельтовидной, мака снотворного, тисса и др. Продуктивность, морфофизиологические и цитологические особенности клеточных линий. Биосинтез и содержание БАВ.
--	--	---

2. Вопросы вступительного экзамена

1. Понятие о сорте. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорт как элемент интенсивной технологии возделывания зерновых культур
2. Мировые коллекции с/х растений, их значение и использование в селекции
3. Задачи, достижения и основные направления селекции озимой ржи и пшеницы
4. Современные методы создания исходного материала
5. Индивидуальный отбор и техника его проведения у самоопылителей. Отбор из естественных и гибридных популяций
6. Сортосмена как важнейшая задача семеноводства. Ускорение темпов сортосмены
7. Отдаленная гибридизация, её теоретическое и практическое значение
8. Массовый отбор, его достоинства, недостатки и техника проведения у самоопылителей и перекрестноопылителей
9. Понятие об элите, репродукциях и категориях
10. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции. Творческая роль отбора.
11. Схема производства семян элиты зерновых культур при индивидуально-семейственном отборе. Метод контролируемого пересева.
12. Схема селекционного процесса у зерновых культур, ее различия для самоопылителей и перекрестников.
13. Принципы подбора пар для скрещиваний
14. Основные работы Н. И. Вавилова, разрабатывающие теоретические основы селекции
15. Оценка исходного материала на устойчивость к болезням и вредителям
16. Использование мутагенеза в селекции
17. Виды сортоиспытаний – конкурсное, экологическое, производственное, государственное
18. Примерная схема селекционного процесса.
19. Питомники исходного материала, селекционные питомники, их назначение и технические работы.
20. Полиплоидия, ее значение в селекции. Методы получения полиплоидных форм, типы полиплоидов.

21. Оценка селекционного материала на качество продукции.
22. Гетерозис и его использование в селекции. Особенности проявления гетерозиса.
23. Значение гибридизации как метода селекции. Типы скрещиваний
24. Селекция как наука, ее содержание и задачи.
25. Отдаленная гибридизация в современной селекции. Синтез ресинтез видов.
26. Виды индуцированного мутагенеза – физический, химический, возникновение мутаций при старении семян
27. Индивидуальный и массовый отбор и их разновидности
28. Методы оценки селекционного материала. Прямые, косвенные, провокационные.
29. Оценка на различные виды устойчивости (к полеганию, зимостойкости, засухоустойчивости).
30. Доноры и источники для селекции
31. Документация сортовых посевов и семян
32. Проведение апробации сортовых посевов
33. Сортосмена и сортообновление: суть и задачи
34. История селекции, работы первых селекционеров
35. Особенности агротехники семеноводческих посевов
36. Понятие о клеточных технологиях.
37. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
38. Основная терминология. Унификация используемой терминологии.
39. Условия культивирования. Основные компоненты питательной среды и их значение.
40. Получение каллуса в условиях *in vitro*. Особенности его культивирования и характеристика.
41. Получение клеточных суспензий в условиях *in vitro*. Значение.
42. Культивирование отдельных клеток. Основные методы.
43. Культура протопластов. Значение. Методы получения протопластов.
44. Регенерация клеток и растений из протопластов.
45. Протопласты как объект биологического конструирования. Введение клеточных органелл и микроорганизмов в протопласты растений.
46. Методы слияния протопластов и соматическая гибридизация высших растений. Частота возникновения гибридов.
47. Судьба ядерных генов у соматических гибридов и их поведение в половых скрещиваниях.
48. Парасексуальная гибридизация отдаленных видов растений. Генетическое разнообразие образовавшихся гибридов.
49. Морфогенез в культуре в культуре клеток и тканей *in vitro*. Пути морфогенеза.
50. Индукция морфогенеза в каллусных культурах.
51. Роль генетических и физиологических факторов в получении растений-регенерантов.

52. Методы селекции *in vitro*. Методы получения мутантов. Экспериментальный мутагенез *in vitro*.

53. Соматональная изменчивость в культуре клеток лекарственных растений. Хромосомная изменчивость. Генные мутации в культуре клеток. Соматональная изменчивость растений-регенерантов и их практическое использование.

54. Культура генеративных структур и зародышей. Культура изолированных меристем. Получение безвирусного материала.

55. Экспериментальный мутагенез *in vitro*.

56. Основные стратегии поддержания синтеза вторичных метаболитов в культуре растительных клеток.

57. Технологические режимы выращивания растительных клеток.

58. Методы иммобилизации в технологии выращивания растительных клеток.

59. Этапы создания промышленных технологий получения биологически активных веществ с помощью культивируемых клеток растений.

60. Хранение культур растительных клеток путем замедленного роста и путем замораживания. Методы ограничения роста. Особенности замораживания и оттаивания.

3. Критерии оценки результатов вступительного экзамена

Оценка знаний поступающих производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется поступающему, если при ответе на вопросы билета он правильно и грамотно использует в ответах общенаучную терминологию; полно раскрывает основные положения, сопровождает их примерами, грамотно использует термины и понятия.

оценка «хорошо» выставляется поступающему если при ответе на вопросы билета поступающий правильно раскрыл обсуждаемую тему, однако ответ был неполным или при изложении фактологического материала допущены незначительные неточности, что привело к необходимости применить дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно» ставится испытуемому, если он при ответе на вопросы билета владеет только общими понятиями, показывает слабые знания терминологии, с трудом отвечает на дополнительные вопросы экзаменаторов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется поступающему, если он при ответе на вопросы билета допускает грубые ошибки, использует описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, не умеет обозначить и изложить проблемы; не отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора; отказывается от ответа после ознакомления с вопросами билета.

4. Литература для подготовки к вступительному испытанию.

1. Гриценко, В.В. Семеноведение Полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Коломина. – М.: Колос, 1972. – 116с.
2. Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов – М.: Наука, 1987. – 512с.
3. Гужев, Ю.Л. Генетика и селекция – сельскому хозяйству / Ю.Л. Гужев. – М.: Просвещение, 1984. – 240с.
4. Коновалов, Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 2002. – 113бс.
5. Справочник агронома-семеновода / Под ред. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 382с.
6. Пивоваров, В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров — М.: Пенза, 1999. - Т2.- 584 с.
7. Загоскина, Н.В. Биотехнология: теория и практика: Учеб. пособие для вузов / Н.В Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина. – М.: Оникс, 2010. – 496 с.
8. Клунова, С.М. Биотехнология: Учебник / С.М Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина – М.: Академия, 2010. – 256 с.
9. Лутова, Л.А. Биотехнология высших растений: Учебник / Л.А. Лутова. – Изд. 2-е. СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2010. – 240 с. с.
10. Орехов, С.Н. Биотехнология: Учебник. / С.Н Орехов., И.И. Чекалева, А.В. Катлинский. – М.: Академия, 2014. – 288 с.