

Приложение 9
УТВЕРЖДЕНО
приказом ФИЦ КазНЦ РАН
09.11.2020 № 48-А

Разработано и рекомендовано к
утверждению Ученым советом
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН
30 октября 2020 г., протокол № 5

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по дисциплине
**«Селекция и семеноводство сельскохозяйственных
растений»**

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки

35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Биологические и сельско-хозяйственные науки

Направленность подготовки:

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (06.01.05)

Квалификация выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Введение

Кандидатский экзамен по дисциплине «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений Физиология» является формой промежуточной аттестации аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность (профиль) подготовки Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

В ходе экзамена оценивается степень овладения аспирантами следующих компетенций

1.1 Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

1.2 Общепрофессиональные компетенции:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территории, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрофизики, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-4);

➤ готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

1.3 Профессиональные компетенции:

➤ владение методикой проведения научных исследований в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур с использованием новейших достижений в области генетики растений (ПК-1);

➤ способность самостоятельно разрабатывать селекционные программы и на их основе создавать линии и сорта сельскохозяйственных культур, реализовывать программы семеноводства конкретных видов и сортов растений (ПК-2);

➤ владение методикой работы с селекционным и семенным материалом в научных исследованиях, организацией и техникой селекционно-семеноводческого процесса с целью выведения новых сортов сельскохозяйственных культур на научной основе (ПК-3);

➤ владение современными методами селекции с учетом последних достижений в области молекулярной генетики (ПК-4).

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки России 18 августа 2014 г. №1017, на основании паспорта научной специальности 06.01.05 Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Программа базируется на следующих разделах: селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства, учение о сорте и исходном материале, модель сорта; использование мутагенеза и полиплоидии в селекции растений; селекция на гетерозис; отбор, методы оценки селекционного материала; методика и техника селекции; семеноводство.

Кандидатский экзамен по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений проводится в устной форме по вопросам программы, на экзамене предлагается три вопроса (без билетов). После устного ответа могут быть заданы дополнительные и уточняющие вопросы, не выходящие за пределы программы кандидатского экзамена.

2. Программа кандидатского экзамена

2.1 Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Селекция как наука, её задачи и методы исследований. Теоретические основы селекции и её связь с теоретическими дисциплинами. Место селекции среди прикладных агрономических дисциплин. Связь селекции и семеноводства. Возникновение научной селекции на основе теории Ч.Дарвина и развития генетики. Основоположники отечественной селекции и выдающиеся отечественные селекционеры. Выдающиеся селекционеры зарубежья. Значение работ Н.И. Вавилова

для теории и практики селекции. Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования, микроцентры. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, использование его в селекционной работе.

Использование генетических закономерностей для обоснования и дальнейшего совершенствования традиционных приёмов селекции: гибридизации, отбора. Генетические методы в современной селекции: отдалённая гибридизация, мутагенез, анеуплоидия, гаплоидия, полиплоидия, инцухт, использование мужской стерильности и гетерозиса.

Основные направления современной селекции сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Система селекции и семеноводства в Российской Федерации: селекция – сортоиспытание – семеноводство – сортовой и семенной контроль.

2.2 Учение о сорте и исходном материале, модель сорта

Понятие о сорте, гибриде. Классификация сортов по происхождению и способам выведения. Сорта народной селекции. Селекционные сорта: линейные сорта, сорта-популяции, сорта-клоны, сорта гибридного происхождения. Понятие о модели сорта. Значение сорта в решении проблем растениеводства. Требования к сортам и основные направления селекции. Основные хозяйственные и морфофизиологические характеристики модели.

Сорт как элемент индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Выдающиеся сорта полевых, овощных, плодовых, ягодных и декоративных культур. Достижения отечественной и зарубежной селекции.

Направления селекции, связанные с интенсификацией земледелия: селекция сортов интенсивного типа, селекция карликовых и полукарликовых форм (подвоев), оптимальный габитус растения и другие признаки, обуславливающие возможность механизированного возделывания и уборки. Селекция на скороспелость. Селекция сортов специального (целевого) назначения. Селекция на качество продукции: выход определенных частей растения, веществ, их состав, технологические и потребительские качества.

Селекция на различные виды устойчивости. Устойчивость к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям: засухоустойчивость, холодостойкость, зимостойкость, устойчивость к переувлажнению, солеустойчивость, устойчивость к кислотности почв, устойчивость к болезням и вредителям. Многолинейная селекция.

Классификация исходного материала по эколого-географическому принципу и по степени селекционной проработки. Понятия об интродукции, натурализации и акклиматизации. Сбор, поддержание, сохранение генетических ресурсов в генных банках. Длительное хранение семян. Зарубежный опыт.

Комбинативная и трансгрессивная селекция, генетическая рекомбинация как их основа. Роль внутривидовой гибридизации в селекции растений. Принципы подбора

родительских пар для скрещивания. Типы скрещиваний. Эффективность скрещиваний в зависимости от объёма и числа гибридных комбинаций.

Задачи, решаемые с помощью отдалённой гибридизации. Особенности отдалённых гибридов. Способы преодоления несовместимости при отдалённой гибридизации, на этапах скрещивания, развития гибридных семян, выращивания F₁. Передача признаков при отдалённой гибридизации: интрогрессия отдельных генов одного вида в геном другого; совмещение геномов различных видов путём аллополиплоидии; замещение отдельных хромосом генома хромосомами другого вида. 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. Специфика и результативность работы в зависимости от способа размножения культур. Успехи и проблемы отдалённой гибридизации. Сорты (гибриды), созданные на основе использования метода отдалённой гибридизации. Использование биотехнологических методов в селекции (генетическая и клеточная инженерия). Трансгенные сорта. Методы получения и их использование.

2.3. Использование мутагенеза и полиплоидии в селекции растений

Использование спонтанных мутаций в селекции растений. Физический и химический мутагенез. Выход мутаций и повреждающий эффект мутагена. Дозы физических мутагенов, концентрации и экспозиции химических мутагенов. Способы снижения повреждающего эффекта мутагенов. Различные технологии применения мутагенов. Выявление мутаций и гомозиготизация мутантных локусов в зависимости от доминантности и рецессивности мутаций и способа опыления культуры. Выявление макро-, микромутаций, мутаций количественных признаков. Работа с мутантными поколениями. Сочетание мутагенеза и гибридизации. Достижения и проблемы мутационной селекции.

Получение автополиплоидов в селекционных целях с помощью колхицина и других агентов. Концентрации и экспозиции при обработке семян, проростков, взрослых растений. Выделение полиплоидов по косвенным признакам. Химерность тканей и цитологический контроль. Хозяйственно-ценные показатели, связанные с автополиплоидией. Пониженная семенная продуктивность автополиплоидов и методы её повышения. Понятие об оптимальном уровне плоидности. Триплоидные гибриды сахарной свёклы, плодовых и других культур. Достижения и проблемы селекции автополиплоидов. Методы получения гаплоидов и их использование в селекции. Преимущества гаплоидной селекции. Роль анеуплоидов в селекции.

2.4. Селекция на гетерозис. Отбор

Типы гетерозисных гибридов. Создание самоопылённых линий. Преодоление самонесовместимости. Испытание линий на общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС). Способы получения

гибридных семян: ручной кастрации и опыления, различных типов стерильности, систем несовместимости. Создание линий с ЦМС и линий - восстановителей фертильности. Использование гетерозиса в селекции различных сельскохозяйственных культур на современном этапе.

Индивидуальный и массовый отбор, их модификации, преимущества и недостатки. Особенности отбора в естественных популяциях, местных сортах и в гибридных популяциях. Клоновый отбор. Виды отбора у перекрёстников. Влияние фона на результаты отбора. Провокационные и другие специальные фоны. Отбор на селективных средах при культуре тканей (клеток). Роль естественного отбора в селекции растений.

Наследуемость, селекционный дифференциал и реакция на отбор. Объём популяции, необходимый для успешного отбора. Отбор по комплексу признаков. Отбор по сопряжённым признакам. Типы корреляций и их значение.

2.5. Методы оценки селекционного материала. Методика и техника селекции

Классификация методов оценки. Оценки на различных этапах селекционного процесса. Значение фонов при оценке селекционного материала. Селекция на урожайность. Понятие об интенсивности сорта и экологической пластичности. Селекция на оптимальный вегетационный период. Селекция на зимостойкость. Селекция на засухоустойчивость. Различные типы засухоустойчивости в связи с типами засухи. Оценка засухоустойчивости. Оценка мощности корневой системы. Селекция на жаростойкость. Селекция на устойчивость к переувлажнению, кислым почвам, солонцовым почвам, на солевую засоленность. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Виды устойчивости к болезням (вредителям). Селекция на приспособленность к механизированному возделыванию. Создание сортов для энергосберегающих технологий. Селекция на устойчивость к гербицидам. Селекция на качество продукции. Селекция на высокое содержание белка, крахмала, сахара, жира, витаминов, алкалоидов. Селекция на полноценность белков и качество жира. Селекция на хлебопекарные качества пшеницы, тритикале и ржи, пивоваренные качества ячменя, крупяные качества гречихи, проса и зернобобовых культур. Понятие о сильных и ценных пшеницах.

Организация и схема селекционного процесса. Схема селекционного процесса у самоопыляющихся культур. Виды селекционных посевов и их назначение: питомники исходного материала, селекционные и контрольный питомники, сортоиспытания, размножения новых сортов. Особенности селекционного процесса у перекрёстноопыляющихся и вегетативно размножающихся культур. Основные принципы и методы полевого изучения и испытания селекционного материала. Документация селекционного процесса. Правила ведения и хранения документации. Оценки на провокационных и инфекционных фонах. Способы повышения точности опыта в селекции. Техника полевых и уборочных работ. Специальные машины и механизмы, лабораторное оборудование и их назначение. Приемы ускорения селекции.

Государственное сортоиспытание, его задачи и порядок включения новых сортов и гибридов. Структура государственной сортоиспытательной сети. Методика и виды Государственного сортоиспытания. Районирование сортов и гибридов. Сорт как юридическая категория, понятие «селекционное достижение». Признаки патентноспособности. Права и обязанности владельца патента на селекционное достижение. Государственный реестр селекционных достижений в Российской Федерации.

2.6 Семеноводство

Развитие семеноводства как науки и отрасли сельскохозяйственного производства Организация семеноводства на предприятиях. Специальные приемы выращивания высокоурожайных семян и повышения коэффициента их размножения. Экологические основы промышленного семеноводства. Выделение зон оптимального семеноводства. Технология производства семян на промышленной основе.

Зависимость свойств и качества посевного и посадочного материала от природно-климатических условий. 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).

Схема и методика выращивания элитных семян зерновых и зернобобовых культур. Особенности семеноводства гибридов кукурузы – участки гибридизации, выращивание фертильных линий и их стерильных аналогов. Особенности семеноводства гибридного подсолнечника. Семеноводство многолетних трав. Семеноводство картофеля на безвирусной основе. Создание маточно-семенных садов. Технология выращивания саженцев. Выращивание корнесобственного посадочного материала.

Семенные, страховые и переходящие фонды. Режимы хранения семян. Комплексная механизация и автоматизация семеноводческих посевов и поточная послеуборочная обработка семян. Хранение семенного материала. Мероприятия, обеспечивающие получение чистосортных семян. Сроки и способы уборки семян.

Сортосмена. Сортообновление. Основные элементы семеноводческой агротехники. Мероприятия, обеспечивающие получение чистосортных семян. Подработка и хранение семян. Пространственная изоляция. Сертификация семян и семенной контроль. Документация. Закон РФ «О семеноводстве».

3. Литература

1. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. - ООО Академическое издательство Гео, Новосибирск. 2018. 435 с.

2. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хуцацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений. СПб.: Лань, 2018. 496 с.
3. Беккер Х. Селекция растений. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2015. – 425 с.
4. Пыльнев В. В. и др. Частная селекция полевых культур. – Издательство "Лань", 2016. 544с.
5. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений в Республике Татарстан / Под редакцией д.б.н., профессора М.Л. Пономаревой, академика АН РТ Л.П. Зариповой. – Казань: Изд.-во «Фэн» Академии наук РТ, 2013 – 447 с.
6. Пыльнев В.В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур М.: Лань, 2014. – 448 с.
7. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. 2-е издание //СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. 720 с.
8. Гужов Ю.Л., Фукс А., Валичек П. Селекция и семеноводство культивируемых растений. М.: Мир, 2003.- 463 с.
9. Шмальц, Х. Селекция растений. – Москва «Колос», 1973.- 295с.
10. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. М.: Колос. 1976. 351 с.
11. Борович С. Принципы и методы селекции растений, М., 1984. 178 с.

4. Электронные ресурсы

1. Генетические основы селекции растений: монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 1 : Общая генетика растений. — 2008. — 551 с. — ISBN 978-985-08-0989-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90639>.
2. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 2 : Частная генетика растений — 2010. — 579 с. — ISBN 978-985-08-1127-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90638>
3. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 3 : Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия — 2012. — 489 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90632>
4. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 4 : Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия — 2014. — 653 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90618>
5. Ториков, В. Е. Общее земледелие, растениеводство (курс лекций) : учебное пособие / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 120

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133088>

6. Савельев, В. А. Семеноведение полевых культур: учебное пособие / В. А. Савельев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-2894-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103077>

7. Ритвинская, Е. М. Семеноводство с основами селекции : учебное пособие / Е. М. Ритвинская, Е. Э. Абарова. — Минск : РИПО, 2016. — 279 с. — ISBN 978-985-503-632-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131896>

8. Минькач, Т. В. Основы научных исследований в селекции и растениеводстве : учебное пособие / Т. В. Минькач. — Благовещенск : ДальГАУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-9642-0433-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137709>

9. Общая селекция растений : учебник / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1387-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107913>

10. Нормативно-правовые основы селекции и семеноводства : учебное пособие / А. Н. Березкин, А. М. Малько, Е. Л. Минина [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2303-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112766>

11. Клопов, М. И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных : учебное пособие / М. И. Клопов, А. В. Гончаров, В. И. Максимов ; под редакцией В. И. Максимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-1940-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130490>

12. Электронная платформа издательства SPRINGER - <http://www.springerlink.com>

13. Платформа научной электронной библиотеки e-Library.ru - <http://www.elibrary.ru>

14. Электронная платформа издательства Elsevier - <http://www.sciencedirect.com>

15. <http://www.vogis.org>

16. <http://bse.sci-lib.com/article009384.html>

17. http://www.bio.spbu.ru/faculty/departments/genetics/plant_gen.php

18. www.bio.msu.ru - <http://www.bio.msu.ru/doc/index.php?ID=1>

19. www.bionet.nsc.ru - http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28_

20. www.plantgen.com - <http://www.plantgen.com/ru/resursy/42-akademsicheskie-resursy.html>

21. www.vigg.ru - <http://www.vigg.ru/institute/podrazdelenija/otdel-genetiki-rastenii/laboratorija-genetiki-rastenii>

5. Критерии оценки

Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокие знания программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; - свободно справляется с решением ситуационных и практических задач; - грамотно обосновывает принятые решения; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточные знания программного материала; - грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - излагает основной материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала; - испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; - допускает грубые ошибки при изложении вопросов билета; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.