

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ имени Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР)

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета ВИР
Протокол № 19 от 24.10.2023



УТВЕРЖДАЮ
Директор ВИР
Профессор РАН
Е.К. Хлесткина
08.10.2023 2023 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Уровень образования: высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации

Группа научных специальностей: 4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Форма обучения: Очная

Санкт-Петербург
2023 г.

Программа кандидатского экзамена имеет целью содействовать подготовке соискателей ученой степени кандидата наук к приобретению глубоких и упорядоченных знаний в области Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Прикладной задачей является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по основным разделам науки Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Соискатели ученой степени должны продемонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков в области Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Современное состояние и тенденции развития селекции с/х культур. Историческое развитие селекции растений как науки в мире и России. Выдающиеся отечественные и зарубежные селекционеры.

2. Методы селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям.

3. Основы гибридологического метода: выбор объекта, отбор материала для скрещиваний, анализ признаков, применение статистического метода.

4. Значение сорта в современном с/х производстве. Сорт как элемент индустриальной технологии возделывания с/х культур.

5. Полиплоидия в селекции растений, типы полиплоидов, получение полиплоидов, фенотипический эффект полиплоидии.

6. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Норма реакции генотипа.

7. Понятие о сорте, гибриде их принципиальное различие с точки зрения технологии создания и хозяйственно-биологических особенностей.

8. Мутагенез в селекции растений, типы мутаций, типы мутагенов. Роль искусственного и естественного мутагенеза в селекции растений. Классификация мутаций. Мутагены. Методы индуцированного мутагенеза в селекции

9. Массовый отбор. Метод половинок. Синтетические сорта. Оценка методов. Поддерживающая селекция. Рекуррентная селекция у перекрестноопыляемых растений.

10. Механизм создания гибридов. Виды гибридов. Гибридная селекция у самоопылителей. Гибридная селекция у перекрестников. Производство семян и поддерживающая селекция.

11. Сортосмена и сортообновление в товарном производстве продукции растениеводства. Особенности селекции и семеноводства сортов и F₁-гибридов самоопыляемых и перекрестноопыляемых культур.

12. Общая характеристика молекулярной природы возникновения мутаций. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек.

13. Центры происхождения культурных растений. Принципы, положенные в основу их выделения. Роль центров хранения и возобновления растительных генетических ресурсов в мире и России для селекции (ВНИИР им. Н.И.Вавилова).

14. Генетика и фенотипическое проявление признака мужской стерильности (ЯМС, ЦМС, ЯЦМС, функциональная МС).

15. Химический мутагенез. Особенности мутагенного действия химических агентов. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

16. Принципы подбора родительских пар для скрещиваний. Типы скрещиваний. Гетерозис и инцухт депрессия.

17. Количественная изменчивость. Наследуемость. Взаимодействие генотип-среда. Анализ генетической ценности. Идентификация отдельного гена (QTL-анализ).

18. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Влияние ядерных генов на проявление ЦМС. Использование ЦМС для получения гибридных семян. Молекулярные основы цитоплазматической наследственности. Генетические схемы семеноводства на основе мужской стерильности (ЦМС, ЯЦМС) и самонесовместимости.

19. Получение гибридных семян в зависимости от биологии культуры и способа опыления (перекрестное опыление, самоопыление). Урожайность как цель селекции. Оценка урожая в полевых испытаниях. Селекция растений и физиологические основы урожая.

20. Планирование и закладка полевого испытания (экологическое сортоиспытание): повторности, рандомизация, контроль.

21. Типы изменчивости. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Норма реакции генотипа.

22. Значение и способы получения триплоидных гибридов. Примеры использования триплоидных гибридов в селекции растений и в производстве.

23. Основные критерии патентоспособности (охраноспособности) сорта. Госкомиссия по испытанию и охране селекционных достижений. Ее функции и структура.

24. Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинационная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

25. Закон гомологических рядов в наследовании изменчивости Н.И. Вавилова и его значение для селекции. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования культурных растений.

26. Особенности государственного сортоиспытания. Коммерческое семеноводство, сертификация семян.

27. Индуцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Виды, способы воздействия и дозировки основных мутагенов. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.

28. Гетерозисная селекция, ее преимущества при сравнении с селекцией свободноопыляемых сортов. Инбридинг. Методы получения инбредных линий и их значение в селекции растений.

29. Причины ухудшения сортовых качеств семян при репродуцировании. Семеноводческая агротехника, технология уборки, подработки, дозаривания, сушки и хранения семян.

30. Понятие о полиплоидии. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Типы полиплоидии. Колхицин и его использование для получения полиплоидов.

31. Методы внутривидовой и отдаленной гибридизации в селекции растений.

32. Система семеноводческих мероприятий, гарантирующих высокие сортовые и посевные качества семян: соблюдение пространственной изоляции, сортовые прочистки, апробация, обследование семенников перед цветением и др.

33. Автополиплоидия. Особенности мейоза и характер расщепления у тетраплоидных. Триплоиды. Использование автополиплоидов в селекции растений.

34. Негативный и позитивный селекционный отбор. Их преимущества и недостатки.

35. Методы определения сортовых и посевных качеств семян. Схема получения стерильных аналогов родительских линий и линий восстановителей на основе ЦМС.

36. Понятие генома и аллополиплоидии. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*. Синтез и ресинтез видов. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений. Получение и использование ржано-пшеничных амфидиплоидов – тритикале.

37. Комбинационная способность общая и специфическая. Метод тесткроссов. Селекция гибридов на основе гетерозисных групп.

38. Требования пространственной изоляции при размещении семенных посевов само- и перекрестно опыляемых культур.

39. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Значение анеуплоидов для генетических исследований.

40. Методы оценки комбинационной способности: поликросс, топкросс (применение, трудоемкость, информативность).

41. Принципы подбора пар для скрещиваний при внутривидовой и отдаленной гибридизации.

42. Гаплоидия. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

43. Гетерозис. Типы и виды гетерозиса. Методы оценки комбинационной способности.

44. Механическое и биологическое засорение сортовых семян и организационные пути их снижения. Сортосмена и сортообновление. Сроки сортосмены и сортообновления.

45. Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости.

46. Особенности селекции и семеноводства вегетативно размножаемых культур.

47. Государственный и внутрихозяйственный семенной контроль. Аprobация семенных посевов, назначение, документы, техника исполнения.

48. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов. Интрогрессия.

49. Селекция на качество продукции, основные критерии отбора на качество.

50. Генетическая инженерия в селекции растений, задачи, методы создания ГМ-растений, правовые основы.

51. Системы самонесовместимости у высших растений. Использование несовместимости в селекции растений.

52. Селекция на устойчивость к абиотическим стрессорам. Методы отбора в селекции на устойчивость к абиотическим факторам среды.

53. Схема репродукционного размножения семян. Понятия об оригинальных, элитных и репродукционных семенах. Категории семян. Причины снижения сортовых качеств семян.

54. Инбридинг (инцухт). Генетическая сущность инбридинга. Последствия инбридинга у перекрестноопыляющихся культур. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование.

55. Селекция на устойчивость к болезням, механизмы ответной реакции растения-хозяина по отношению к патогену: уклонение, толерантность, устойчивость, иммунитет, восприимчивость

56. Микроклональное размножение в селекции и семеноводстве.

57. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Возможные перспективы преодоления инбредной депрессии гибридов.

58. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям, типы генетической устойчивости: вертикальная, горизонтальная.

59. Удвоенные гаплоиды в селекции растений, методы получения *in vitro* (культура пыльников, микроспор, семян/завязей), направления использования.

60. Теории гетерозиса: доминирование, сверхдоминирование, генетического баланса компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений.

Рекомендуемая литература:

1. Генетика: учеб. пособие / под ред. А. А. Жученко. - М.: Колос С, 2003.
2. Васько В.Т. Основы семеноведения полевых культур: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2012.
3. Коновалов Ю.Б. Общая селекция растений: учебник. - СПб.: Лань, 2013.
4. Ступин А.С. Основы семеноведения: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2014.
5. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учеб. пособие/ под ред. В.В. Пыльнёва. - М.: Колос С, 2008.
6. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. М.: Колос, 1984.
7. Гриценко В.В., Калошина З.И. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1976.
8. Гужов Ю.Л. и др. Селекция и семеноводство культурных растений. М.: Агропромиздат, 1998.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979.
10. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хупацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.
11. Пыльнев В.В. и др. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. СПб.: Лань, 2014.
12. Березкин А.Н., Малько А.М., Чередниченко М.Ю. Международный опыт развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: Учебное пособие. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012.
13. Березкин А.Н., Малько А.М., Смирнова Л.А. и др. Факторы и условия развития семеноводства сельскохозяйственных растений в Российской Федерации. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006.
14. Шевелуха В.С., Воронин Е.С., Калашникова Е.А. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - М.: Высшая школа, 2008.
15. Частная селекция полевых культур: учебник/ под ред. В. В. Пыльнёва. - М.: Колос С, 2005.
16. Равков Е. В. Иммуитет растений и селекция на устойчивость: курс лекций. - Горки: БГСХА, 2011.
17. Атлас трудноотделимых растений, учитываемых при апробации зерновых и зернобобовых культур: Учебное пособие / В.С. Рубец, В.В. Пыльнев, О.А. Буко и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. 80 с.
18. Атлас трудноотделимых растений, учитываемых при апробации многолетних и однолетних кормовых трав: Учебное пособие / В.С. Рубец, В.В. Пыльнев, О.А. Буко и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2007. 168 с.
19. Березкин А.Н. Научно-методические основы проведения грунтового контроля сельскохозяйственных растений / А.Н. Березкин, Л.Л. Березкина, А.М. Малько и др. М.: PrintExpress, 2004. 62 с.
20. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52325-2005

Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Издание официальное. М.: Стандартинформ, 2005. 19 с.

21. Основы сертификации семян и ее структурные элементы: Учебное пособие. Издание 2-е, дополненное и переработанное / А.Н. Березкин, А.М. Малько, В.В. Пыльнев и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 335 с.

22. Рубец В.С. Биологические основы селекции и семеноводства растений: Учебное пособие / Рубец В.С. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 184 с.

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.vir.nw.ru/trudy/> Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции

<https://www.vir.nw.ru/vavilovia/> Вавиловия

<https://www.vir.nw.ru/publishing-department/> Издательство ВИР

<http://www.rgo.ru/2010/09/biologicheskie-resursy> Русское географическое общ-во

www.sevin.ru/bioresrus/ биоресурсы России

gendocs.ru/ природные ресурсы РФ

www.geo-engine.ru георесурсы мира

<http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России.

<http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.

Электронно-библиотечная система (ЭБС) "Издательство "Лань"

Шкала и критерии оценивания ответа

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося на кандидатском экзамене представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
«Отлично»	<ul style="list-style-type: none">- аспирант полно усвоил учебный материал;- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков
«Хорошо»	<ul style="list-style-type: none">- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искавшие содержание ответа;- в изложении материала допущены незначительные неточности.
«Удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none">- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и

	<p>процессов, исправленные после наводящих вопросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, аспирант не может применить теорию в новой ситуации.
<p>«Неудовлетворительно»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.