Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

А. И. Юсов

ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.04 «Агрономия»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 575

Рецензент
кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
Е. А. Барановская

Юсов, А. И.

Основы селекции и семеноводства**:** учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» / А.И. Юсов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 31 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Основы селекции и семеноводства» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке и выполнению практических занятий для направления подготовки 35.03.04 – Агрономия, форма обучения очная, заочная.

Табл. 5, список лит. – 2 наименования

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 26 сентября 2022 г., протокол № 3

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 сентября 2022 г., протокол № 10

УДК 575

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Юсов А. И., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение……... 4
1. Методические рекомендации по изучению дисциплины…… 7
2. Методические рекомендации по подготовке и выполнению практических занятий……. 21
3. Методические рекомендации по подготовке к текущей аттестации…….. 27
4. Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента……. 29
Библиографический список…… 30

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Основы селекции и семеноводства» является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области основ селекции и семеноводства, являющихся основой для решения профессиональных задач агрономии.

Под селекцией понимают работу человека по улучшению и созданию новых сортов растений для удовлетворения потребностей человека в питании, кормов для животных, изготовления лекарственных препаратов, эстетического наслаждения красотой и необычностью архитектоники и т. д.

Селекция растений – наука о выведении новых сортов и гибридов. Она изучает методы создания исходного материала (гибридизация, мутагенез и др.), явления изменчивости и наследственности, методы отбора для получения новых форм и методы сравнительной оценки этих форм на разных этапах селекционного процесса. Теоретическая основа селекции – генетика. В ходе селекционного процесса используются методы многих смежных наук: физиология растений, цитологии, биохимия, растениеводство, фитопатология, энтомология, биотехнологии и т. п.

По определению Н. И. Вавилова, селекция – это эволюция, направляемая волей человека. Понадобились тысячелетия, прежде чем люди перешли от бессознательного отбора к осознанному. Но наиболее быстро и эффективно улучшать растения стали всего лишь около 100 лет назад, особенно после организации научных учреждений по селекции во многих странах мира, возрождения и развития генетики.

Чтобы непрерывно создавать всё более совершенные сорта, селекционер должен проникнуть в тайны генетической программы вида и правильно научно-обосновано определить цели, приоритеты работы, стратегию и тактику создания сорта или гибрида для конкретных условий его возделывания.

Основным методом создания популяций для отбора до сих пор остаётся гибридизация. Основателем её у растений считается И. Кельрейтер, который ещё в 1760-х г. провел и описал огромное количество внутривидовых и межвидовых скрещиваний. А в дальнейшем мощным стимулом для развития селекции растений послужили исследования Ч. Дарвина, которые он обобщил в книге «О происхождении видов путем естественного отбора», 1859 г. и открытия Г. Менделя, 1965 г., об основных закономерностях наследования при внутривидовой гибридизации.

В 20 в. использование методов внутривидовой, отдаленной гибридизации и разработке новых методов отбора способствовали быстрому повышению продуктивности и расширению ассортимента используемых культур.

Дисциплина «Основы селекции и семеноводства» относится к профессиональному модулю основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

При реализации дисциплины «Основы селекции и семеноводства» организуется практическая подготовка путем проведения практических и

лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В результате обучения по дисциплине «Основы селекции и семеноводства» обучающийся должен:

знать:

– хромосомную и молекулярную теории наследственности;

– основы генетического анализа при планировании генетических экспериментов; м

– методы гибридизации;

– структуру государственного сортоиспытания;

– основные сорта полевых культур и их характеристики;

– организацию семеноводства, сортосмены и сортообновления;

– технологии производства семян для воспроизводства сортового посевного материала;

– принципы апробации;

уметь:

– решать генетические задачи; проводить опыты, согласно утвержденной методики;

– составлять схемы селекционной работы с разными по способу опыления группами сельскохозяйственных растений;

– составлять план производства семян в семеноводческом хозяйстве;

– рассчитать потребность в площади и семенах под семеноводческие посевы;

владеть:

– методами отбора и гибридизации;

– основами создания питомников сортоиспытания и первичного семеноводства;

– методами выращивания семенного материала основных сельскохозяйственных культур;

– навыками ведения документации селекционного процесса, сортоиспытаний, семеноводства, описания сорта;

– методами определения качества семенного материала.

Для успешного освоения дисциплины «Основы селекции и семеноводства» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки к лабораторным и практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования

преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Основы селекции и семеноводства», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных и практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Количество часов, очная форма обучения	Количество часов, заочная форма обучения
1	Введение в дисциплину. Основные направления в создании сортов и гетерозисных гибридов	2	2
2	Исходный материал для селекции	2	-
3	Гибридизация	2	2
4	Мутагенез и полиплоидия. Применение биотехнологий в селекции	2	-
5	Отбор и формирование сорта	2	-
6	Селекционный процесс	2	2
7	Селекционные оценки	2	-
8	Селекция на гетерозис	2	-
9	Государственное сортоиспытание	2	-
10	Семеноводство как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	2	-
11	Сортовые и посевные качества семян	2	-
12	Теоретические основы семеноводства	2	2
13	Сортосмена и сортообновление	2	-
14	Отбор в семеноводстве и производство семян элиты	2	-
15	Организация семеноводства в хозяйстве. Сортовой и семенной контроль, сертификация семян	2	2
Итого		30	10

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные направления в создании сортов и гетерозисных гибридов

Ключевые вопросы темы

Селекция растений. Этапы развития селекции как науки. Сорт и гетерозисный гибрид.

Содержание темы занятия

В процессе изучения темы студент должен усвоить понятие селекции растений как область научного знания. Иметь представление о задачах селекционного процесса и подразделениях отрасли. Важное значение данной темы имеет знание истории развития селекции и пути вхождения первичных растений в культуру.

При изучении понятия сорт и гетерозисный гибрид необходимо знать определение этих терминов. Иметь четкое представление о различиях между признаками и свойствами сорта. Необходимо усвоить, что биология размножения, свойственная культуре, определяет генетическую структуру сорта. В результате освоения темы четко представлять различия между сортом и гетерозисным гибридом.

Контрольные вопросы:

1. Чем занимается селекция как наука? Ее предмет и методы.
2. Теоретические основы селекции.
3. Каковы основные составляющие селекции как отрасли?
4. Назовите основные виды селекционных учреждений.
5. Каковы основные функции Государственной комиссии РФ по сортоиспытанию и охране селекционных достижений.
6. Каковы пути возникновения первичных и вторичных культурных растений?
7. История и особенности развития селекционной работы в России.
8. Дайте определение сорта по ГОСТу.
9. Основные статусы сорта, которые он может получить по итогам государственного сортоиспытания
10. Что такое признаки и свойства сорта? Приведите примеры.
11. Что такое гетерозисный гибрид?
12. Дайте определение линии, семьи, клона, селекционного номера.
13. Что такое паспорт сорта, его содержание?
14. Каковы требования Госкомиссии к названиям сортов?

Тема 2. Исходный материал для селекции

Признаки и свойства растений в селекционном процессе. Закон гомологичных рядов. Центры возникновения культурных растений.

Содержание темы занятия

При изучении темы необходимо обратить внимание на характеристику признаков и свойств образцов исходных растений. Значение различных видов

исходного материала неодинаково, их выбор зависит от вида селекционной культуры и возможностей организации селекционного процесса.

Основополагающее значение в селекции растений имеет закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости, сформулированный Н.И. Вавиловым. Он характеризует причины морфологического сходства в зависимости от генетической близости видов с возникновением параллельных рядов в результате мутационной изменчивости. В процессе освоения темы необходимо иметь знания о центрах происхождения культурных растений, их характеристику и значение для селекционного процесса.

При изучении темы необходимо обратить внимание на задачи по сбору, изучению, сохранению и распространению образцов культурных растений и дикой флоры.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите виды исходного материала для селекции.
2. Каково значение исходного материала для селекции?
3. В чем суть закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова?
4. Каково значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости для селекции?
5. Что значит эколого-географический принцип в систематике культурных растений?
6. Учение о центрах происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову и его значение для селекции.
7. Что такое интродукция растений?
8. Дайте определение донора и источника хозяйственно-полезных признаков и свойств растений.
9. Дайте определение признаков и свойств растений.
10. Каковы основные функции ВИР им. Н. И. Вавилова?

Тема 3. Гибридизация

Ключевые вопросы темы

Аналитическое и синтетическая селекция. Внутривидовая и отдаленная гибридизация.

Содержание темы занятия

При освоении темы необходимо обратить внимание на использование аналитической и синтетической селекции при создании сортов ряда культур в России.

Внутривидовая гибридизация является основным методом создания популяций для отбора элитных растений.

Следует понимать, что рекомбиногенез является основным источником получения новых аллельных сочетаний генов с целью отбора новых форм растений. Принципы подбора родительских пар заключается в их взаимном дополнении и их генетической дивергенции при различных видах скрещиваний и типах опыления в процессе гибридизации.

Отдаленная (межвидовая и межродовая) гибридизация – это скрещивание форм, принадлежащих различным ботаническим таксонам. Такая гибридизация основана на цитологической совместимости. Метод имеет большие перспективы при создании сортов, устойчивых к болезням и вредителям сельскохозяйственных культур.

Контрольные вопросы

1. В чем разница между аналитической и синтетической селекцией?
2. Что такое трансгрессивная и комбинационная селекция?
3. Каковы основные принципы подбора пар для скрещивания?
4. Какие основные типы скрещиваний используют в селекции растений?
5. Что такое прямые и обратные скрещивания и какова область их применения?
6. Дайте характеристику видам скрещивания и в каких случаях они применяются в селекции.
7. Каковы этапы гибридизации?
8. Каковы основные приемы стерилизации пыльников в обоеполых цветках материнской формы?
9. Перечислите виды опыления, используемые при искусственных скрещиваниях.
10. Что такое отдаленная гибридизация?
11. В каких случаях используется отдаленная гибридизация?
12. Что такое конгруэнтное и инконгруэнтное скрещивание?
13. Причины стерильности отдаленных гибридов первого поколения и методы его преодоления.
14. Каково значение работ Г. Д. Карпенко для теоретического обоснования восстановления плодовитости у отдаленных гибридов?
15. Первичные и вторичные тритикале и способы их получения.

Тема 4. Мутагенез и полиплоидия. Применение биотехнологий в селекции

Ключевые вопросы темы

Отличие мутагенеза и гибридизации. Полиплоидия. Методы культуры тканей в селекции.

Содержание темы занятия

При изучении темы необходимо обратить внимание на пути возникновения мутантных форм. В этой связи следует различать спонтанные и индуцированные мутации. Мутагенез принципиально отличается от гибридизации – при мутагенезе может изменяться один ген или небольшая часть генома и отдельных признаков. Индуцированный мутагенез основан на применении физических и химических мутагенов. Большинство мутаций рецессивны, поэтому обнаруживаются не ранее М2, когда выщепляются гомозиготные рецессивные формы. Наибольший эффект дает при селекции самоопылителей.

Полиплоидия – геномная мутация, которая широко используется в селекции. В зависимости от числа хромосом различают автополиплоидию, анеуплоидию, аллоплоидию и гаплоидию. Мутацию получают обработкой колхицином, который блокирует действие веретена деления в делящихся клетках, хромосомы не расходятся к полюсам и в результате их число удваивается. Селекция полиплоидов дает сорта преимущественно перекрестников.

Новый исходный материал для селекции может быть получен методами культуры каллусных тканей, суспензионной культуры клеток или культуры протопластов. Биотехнологии на клеточном уровне используют для оплодотворения в искусственных условиях, выращивания гибридных зародышей, получения гаплоидов, микроклонального размножения, криосохранения клеток растений.

Контрольные вопросы.

1. Роль естественного и индуцированного мутагенеза в эволюции и селекции растений.
2. Какие бывают мутации по характеру изменения наследственного материала клетки?
3. Понятие дозы, концентрации и экспозиции мутагена при искуственном мутагенезе.
4. Что такое химерность при мутагенезе?
5. Что такое микромутации и макромутации?
6. Как ведется счет поколений при использовании мутагенеза?
7. Что такое полиплоидия?
8. Основные принципы классификации полиплоидов.
9. Культуры, имеющие естественный полиплоидный ряд.
10. Что такое оптимальный уровень плоидности?
11. Каковы способы получения полиплоидов?
12. Как производят окончательное выделение полиплоидов?
13. В чем причина низкой семенной продуктивности у вновь созданных автополиплоидов?
14. Триплоидия и ее использование в селекции.
15. Какие типы гаплоидов чаще используют в селекции растений?
16. Перечислите основные селекционные задачи, решаемые с помощью методов биотехнологии.
17. Какие биотехнологические методы применяются в селекции растений?
18. Как используется гаплоидия в селекции растений?
19. Криосохранение растительного материала, его роль в селекции.

Тема 5. Отбор и формирование сорта

Ключевые вопросы темы

Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор. Кратность проведения отбора.

Содержание темы занятия

Основное условие для эффективного проведения отбора – это наличие наследственной или генотипической изменчивости. Отбор желательных генотипов проводится из генетически разнородной популяции по морфологическим признакам растений – фенотипу.

В селекции используют два основных вида искуственного отбора – массовый и индивидуальный. При массовом и индивидуальном отборе первоначально оцениваются и отбираются отдельные растения. Далее, при массовом отборе, семена смешивают и выращивают следующее поколение на одной делянке, при индивидуальном – отдельно на разных делянках выращивают потомство каждого отобранного растения.

Отбор может быть одно-, двух-, трехкратным, вплоть до непрерывного. В поздних гибридных поколениях гораздо больше шансов отобрать гомозиготы.

Контрольные вопросы

1. Роль и место отбора в селекции растений
2. В чем сходство и различие между естественным и искусственным отбором?
3. Назовите два основных вида искусственного отбора.
4. В чем суть массового и индивидуального отбора? Каковы различия между ними?
5. В чем преимущества и недостатки массового и индивидуального отбора?
6. Как формируется сорт у самоопылителей, перекрестноопылителей и у вегетативно размножаемых культур?
7. В чем преимущества и недостатки отбора из ранних и поздних гибридных поколений?
8. Каковы основные приемы сокращения роста объема популяции при отборе из поздних гибридных поколений?
9. В чем особенности отбора методом педигри (родословных), его преимущества и недостатки.
10. В чем особенности отбора у перекрестников?
11. Назовите основные виды отбора у перекрестников по степени изоляции потомств отобранных растений.
12. Что такое тандемный отбор? В каких случаях его используют?

Тема 6. Селекционный процесс

Ключевые вопросы темы

Схема селекционного процесса. Селекционные посевы. Объем селекционного процесса. Стандарт.

Содержание темы занятия

Селекционный процесс – это цепь технологических операций, построенных в определенной последовательности, имеющая конечной целью создание сортов и гетерозисных гибридов.

Схема селекционного процесса имеет две части: 1. Питомники для создания популяций для отбора и отбор элитных растений. 2. Питомники и

сортоиспытания, в которых осуществляются испытания элитных растений. В селекционном процессе проводится сравнение всех селекционных образцов со стандартом – лучшим для данной зоны существующим в производстве сортом (гибридом) данной культуры

Контрольные вопросы

1. Что такое селекционный процесс?
2. Основные этапы селекционного процесса и их характеристика.
3. Приведите схему селекционного процесса для пшеницы при использовании метода гибридизации.
4. Два основных типа селекционных посевов в селекционном процессе.
5. Что понимают под способами работы с селекционным материалом?
6. Из чего складывается объем селекционного процесса?
7. Назовите характерные тенденции при движении селекционного материала от селекционного питомника 1-го года изучения к конкурсному сортоиспытанию.

Тема 7. Селекционные оценки

Ключевые вопросы темы

Виды селекционных оценок. Фоны для проведения оценки. Виды оценок.

Содержание темы занятия

Селекционные оценки проводятся на всех этапах селекционного процесса.

Селекционные оценки различаются по месту проведения, по характеру оценки, по используемому оборудованию, по используемым методам, признакам и свойствам.

Фоны, на которых проводятся оценки, различны: провокационные и инфекционные.

Виды оценок. Прямая оценка – непосредственная оценка изучаемого признака или свойства. Косвенная оценка – оценка показателя, связанного с изучаемым свойством корреляционной зависимостью.

Контрольные вопросы

1. Что такое селекционные оценки?
2. Основные принципы классификации селекционных оценок.
3. В чем выражают результаты селекционных оценок?
4. На каких фонах ведут селекционные оценки?
5. Что такое провокационный фон?
6. Что такое инфекционный фон?
7. Что такое прямые и косвенные оценки? В чем их преимущества и недостатки.
8. Как классифицируются селекционные оценки по месту и времени их проведения?

Тема 8. Селекция на гетерозис

Ключевые вопросы темы

Эффект гетерозиса. Этапы создания гетерозисных гибридов.

Содержание темы занятия

Селекция на гетерозис (гетерозисная селекция) – это создание гибридов F1. При этом широко используется эффект гетерозиса – увеличение мощности и жизнеспособности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

Эффект гетерозиса объясняется несколькими теориями: теорией сверхдоминирования – гетерозисным состоянием генов; теорией доминирования – объединение большого количества доминантных аллелей в одном организме; теорией генетического баланса – основана на ядерно-плазматическом взаимодействии у гибридов, обуславливающую физиологическую сбалансированность процессов обмена веществ.

В зависимости от проявления эффекта гетерозиса его делят на типы:

– репродуктивный (повышенная фертильность, урожайность, лучшее развитие органов размножения);

– соматический (мощное развитие вегетативных органов);

– приспособительный (повышенная жизнеспособность гибридов).

Создание и производство гетерозисных гибридов включает ряд этапов: получение самоопыленных (инбредных) растений; испытание самоопыленных (инбредных) линий на комбинационную способность; производство гетерозисных гибридов скрещиванием отобранных линий с максимально высокой комбинационной способностью.

Различают общую комбинационную способность (отдельно для каждой линии) и специфическую (для каждой пары линий).

Контрольные вопросы

1. Что такое геторозис?
2. Как измеряют величину гетерозиса у гибридов?
3. Каковы условия для перевода культуры на гибридную основу?
4. Назовите основные типы гибридов и дайте их характеристику.
5. Каковы основные методы получения самоопыленных линий?
6. Что такое общая комбинационная способность? Для чего применяется ее оценка.
7. Что такое специфическая комбинационная способность и каков метод ее определения?
8. У каких культур и почему можно получить гибридные семена в промышленном объеме с помощью ручной кастрации?
9. С какой целью создают аналог – закрепитель стерильности?
10. Какие биологические особенности культур возможно использовать для получения гибридных семян в промышленном масштабе без применения ручной кастрации?

Тема 9. Государственное сортоиспытание

Ключевые вопросы темы

Хозяйственная полезность. Охраноспособность.

Содержание темы занятия

Госсорткомиссия проводит два типа сортоиспытаний: на хозяйственную полезность и охраноспособность.

Целью государственного сортоиспытания на хозяйственную полезность является получение наиболее полной оценки вновь созданных сортов по сравнению с лучшими существующими сортами, определение зон будущего возделывания этих сортов в производственных условиях.

При испытании сортов на охраноспособность (патентоспособность) Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений устанавливает новизну, отличимость, однородность и стабильность сортов.

В производстве допускается производить только сорта и гибриды, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Контрольные вопросы

1. Что является основной целью Государственного сортоиспытания сортов?
2. Какие типы сортоиспытаний проводит Госсорткомиссия?
3. На сколько регионов по почвенно-климатическим условиям разделена территория РФ?
4. Из каких частей состоит Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию?
5. Каков порядок включения селекционных достижений в Государственный реестр?
6. Какими критериями должно обладать селекционное достижение, чтобы на него можно было получить патент?
7. В чем основные различия в методике испытания на хозяйственную полезность и патентоспособность селекционного достижения?

Тема 10. Семеноводство как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

Ключевые вопросы темы

Семеноводство как наука. Семеноводство как отрасль. Задача семеноводства.

Содержание темы занятия

Семеноводство как наука – наука, предметом которой является разработка организационных форм генетических и технологических приемов по сохранению, размножению и распространению семян сортов и гибридов.

Семеноводство как отрасль – специальная отрасль сельского хозяйства, работники которой осуществляют деятельность по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян.

Задачей семеноводства является размножение семян существующих сортов и гибридов до необходимого производству количества без потери сортовых и посевных качеств семян.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение семеноводству как науки.

2. Дайте определение семеноводству как отрасли сельскохозяйственного производства.

3. Что является теоретической основой семеноводства?

4. Назовите основные категории семян в сельскохозяйственном производстве.

5. Дайте определение сорта и какую задачу с его помощью решают?

6. В чем состоят задачи селекции и семеноводства?

7. Дайте определение схемы и системы семеноводства.

8. Что такое категория семян?

9. Какие фонды семян используются в семеноводстве?

Тема 11. Сортовые и посевные качества семян

Ключевые вопросы темы

Сортовые качества семян. Посевные качества семян.

Содержание темы занятия

Все качества семян делятся на две группы: сортовые и посевные качества.

Сортовые качества – совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту сельскохозяйственных растений. Основными показателями сортовых качеств семян являются сортовая чистота и сортовая типичность.

Существуют методы лабораторной оценки сортовых качеств семян.

Посевные качества семян – совокупность признаков, характеризующих пригодность их для посева (чистота семян, энергия прорастания и др.).

Контрольные вопросы

1. Перечислите сортовые качества семян.

2. Перечислите посевные качества семян.

3. К каким категориям семян предъявляют максимально высокие требования?

4. К каким показателям семян относится сортовая чистота?

5. В чем разница между сортовой чистотой и чистотой семян?

6. Укажите лабораторные методы определения посевных качеств семян.

Тема 12. Теоретические основы семеноводства

Ключевые вопросы темы

Биологические основы семеноводства. Причины ухудшения качества семян.

Содержание темы занятия

В семеноводстве большое значение имеют биологические основы семеноводства: о покое и прорастании семян, о типах размножения растений и особенностях опыления и оплодотворения.

Причины ухудшения качества семян: механическое и биологическое засорение, накопление болезней и вредителей, неподходящие почвенно-климатические условия выращивания.

Контрольные вопросы

1. Какие категории сортовых посевов служат для размножения нового сорта?

2. Назовите основные причины ухудшения сортовых и посевных качеств у самоопыляющихся культур.

3. Назовите основные причины ухудшения сортовых и посевных качеств у перекрестноопыляющихся культур.

4. Назовите основные причины ухудшения сортовых и посевных качеств у вегетативно-размножающихся культур.

5. Чем определяется и как используется разнокачественность семян?

Тема 13. Сортосмена и сортообновление

Ключевые вопросы темы

Сортосмена. Этапы сортосмены. Сортообновление.

Содержание темы занятия

Сортосмена – это замена на производственных площадях одного сорта (или группы сортов) другим зарегистрированным сортом, как правило, более продуктивным или имеющим какие-либо преимущества по сравнению со старым сортом.

Очередность замены одних сортов другими состоят из этапов сортосмены. В среднем у зерновых культур внедрение новых сортов каждые пять лет обеспечивает повышение урожайности примерно на 1 ц/га.

Сортообновление – периодическая замена сортовых семян в хозяйстве семенами тех же сортов с более высокими посевными и урожайными качествами, как правило, более высоких категорий репродукций. Сортообновление проводят: с выходом репродукции размножаемых семян за предельно разрешенную; со снижением сортовой частоты ниже предельно допустимых нормами стандарта и с увеличением пораженности семян болезнями выше предельно допустимых нормами стандарта.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «сортосмена».
2. Дайте определение понятию «сортообновление».
3. Назовите оптимальные сроки проведения сортосмены.
4. В чем состоит эффективность сортового потенциала России?
5. Что требуется знать для расчетов планирования сортосмены?

Тема 14. Отбор в семеноводстве и производство семян элиты

Ключевые вопросы темы

Массовый и индивидуальный отбор. Этапы производства семян элиты.

Содержание темы занятия

В семеноводстве существует два вида отбора: массовый и индивидуальный.

Задачей семеноводства является размножение сорта. Отбираются лучшие, типичные для данного сорта растения из имеющихся посевов. Отбор носит стабилизирующий характер.

При обоих видах отбора отбираются и оцениваются отдельные растения. Разница между этими методами заключается в дальнейшей судьбе потомства отобранных растений: при массовом отборе семена объединяются и высеваются в питомнике размножения 1-го года; при индивидуальном отборе оцениваются отдельные растения и потомства каждого из них в дальнейшем размножаются отдельно, сея питомник испытания потомств 1-го, а потом и 2-го года. После изучения потомств отобранных растений из питомников 1 и 2-го года потомства оставшихся растений объединяют для посева питомника размножения.

Производство семян элиты состоит из двух этапов: первичные звенья семеноводства и дальнейшее размножение семян до элиты. Работы в питомниках размножения для большинства самоопыляющихся зерновых культур от 2-го до 4-года включительно заканчиваются получением семян суперэлиты. Пересев семян суперэлиты обеспечивает получение семян элиты.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные составляющие для ускоренного размножения нового сорта.
2. Какие показатели необходимы для расчетов при массовом размножении нового сорта?
3. В чем заключаются преимущества и недостатки применения массового отбора в первичном семеноводстве?
4. Что может служить исходным материалом питомника отбора для размножения?
5. В чем состоит главное преимущество индивидуального отбора перед массовым в процессе первичного семеноводства?
6. Какие минимально возможные нормы высева можно использовать при ускоренном размножении новых сортов?
7. Какой исходный материал можно рекомендовать для закладки питомника отбора?
8. От каких подразделений зависит число отбираемых растений в питомнике испытания 1-го года?
9. Какой способ посева предпочтителен в питомнике испытания потомств 1-го года?
10. Укажите специфику работы во время уборки, хранения, обмолота и классификации.
11. Каков уровень лабораторной браковки и методы маркировки?
12. Какие особенности закладки питомника испытания потомств 2-го года?

Тема 15. Организация семеноводства в хозяйстве. Сортовой и семенной контроль, сертификация семян

Ключевые вопросы темы

Организация семеноводства. Семеноводческие севообороты. Нормы пространственной изоляции. Организация семеноводства. Семеноводческие севообороты. Нормы пространственной изоляции. Определение сортовых качеств семян. Сертификация семян.

Содержание темы занятия

Организация семеноводства в хозяйстве предусматривает:

– создание специализированного семеноводческого подразделения; выбор сортов;

– планирование производства семян;

– выделение отдельного семеноводческого севооборота;

– учет особенностей технологии возделывания культур на семена;

– сортовой и семенной контроль;

– хранение, реализацию, подготовку семян к посеву;

– организационно-экономическое обеспечение семеноводства.

В специализированных семеноводческих хозяйствах или бригадах по возможности все посевы должны быть семеноводческими.

При составлении семеноводческих севооборотов нужно выбирать чередование культур, которое предотвращает засорение трудноотделимыми культурными растениями и сорняками, другими сортами, передачу возбудителей и болезней от предшествующей культуры.

Для перекрестноопыляющихся культур необходимо соблюдать нормы пространственной изоляции. Ветроопыляемые культуры не следует размещать в низинах, где застой воздушных масс могут препятствовать нормальному опылению.

Механическую обработку почвы совмещают с другими агротехническими операциями. Перед уборкой проводится апробация и регистрация всех семеноводческих посевов.

Определение сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений проводится посредством апробации (полевой инспекции) посевов, грунтового и лабораторного сортового контроля.

Сертификация семян заключается в:

– подаче и рассмотрении заявки, принятии решения на проведение сертификации;

– заключении договора о проведении добровольной сертификации;

– контроле соблюдения стандартов и других нормативных документов при производстве семян;

– проведении полевой апробации или регистрации семенного посева;

– отборе проб для проведения испытаний посевных качеств;

– анализе полученных материалов и принятия решения о возможности выдачи сертификата соответствия;

– выдаче сертификата соответствия; осуществлении инспекционного контроля сертифицированных семян.

Контрольные вопросы

1. Что необходимо учитывать при организации внутрихозяйственного семеноводства?

2. Какие особенности имеет семеноводческий севооборот?

3. Почему поточная уборка семенных посевов является предпочтительной?

4. Какая критическая влажность семян экономически целесообразна при хранении основных культур в производстве?

5. Какое условие хранения оригинальных и элитных семян является целесообразным?

6. Что необходимо учитывать при организации внутрихозяйственного семеноводства?

7. Какие особенности имеет семеноводческий севооборот?

8. Почему поточная уборка семенных посевов является предпочтительной?

9. Какая критическая влажность семян экономически целесообразна при хранении основных культур в производстве?

10. Какое условие хранения оригинальных и элитных семян является целесообразным?

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия предназначены для формирования систематизированных знаний и получения практических навыков в области селекции и семеноводства полевых культур, являющихся основой для решения профессиональных задач агропочвоведения и агроэкологии.

Отчет по выполнению практического занятия должен содержать краткий конспект теоретического материала по теме работы, результаты выполнения практической работы и вывод.

При подготовке к защите практического занятия по данной теме следует ответить на контрольные вопросы. Оценка результатов выполнения задания по каждому практическому занятию производится при представлении студентом отчета о работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике практической работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала получает по практическому занятию оценку «зачтено».

Защита результатов практических занятий является формой контроля текущей успеваемости студента.

Тематический план практических (семинарских) (ПЗ) занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер практического занятия	Содержание практического занятия	Количество часов ПЗ, очная форма	Количество часов ПЗ, заочная форма
1	Планирование селекционного процесса	2	2
2	Составление плана гибридизации	2	
3	Расчет объема скрещиваний	2	2
4	Сохранение чистосортности семян	2	
5	Элитное и репродукционное семеноводство картофеля	2	2
6	Апробация посевов сельскохозяйственных растений	2	
7	Грунтовый контроль в системе сертификации семян	2	
ИТОГО		14	6

2.1. Планирование селекционного процесса

Цель занятия. Формирование знаний и умений планирования селекционного процесса

Методические указания

Спланировать схему селекционного процесса и элементы методики полевого опыта для следующих условий:

1. Тщательная проработка коллекции, отбор из F2.
2. Тщательная проработка коллекции, метод пересева с отбором из F5 и испытанием популяций.
3. Упрощенная проработка коллекции, отбор из F2.
4. Упрощенная проработка коллекции, метод пересева с отбором из F6.

Результаты планирования представить в табличной форме.

Таблица 3 – Схема селекционного процесса

Звено селекционного процесса и место его размещения	Площадь делянки, $м^2$	Повтор-ность	Норма высева, шт./$м^2$ (млн шт./га)	Количество семян, необходимое для посева, шт.	Коэффициент размножения	Урожай семян, шт.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные способы работы с селекционным материалом?
2. Какие факторы необходимо учитывать при планировании селекционного процесса?
3. Как производится выбор поколения для отбора?
4. Как делится схема селекционного процесса по особенностям планирования?
5. Как производится расчет площади делянки под образцом F1?

2.2. Составление плана гибридизации

Цель занятия. *Составление плана гибридизации на заданное число комбинаций*

Методические указания

Руководствуясь характеристиками сортов, составить план гибридизации на заданное число комбинаций с целью выведения сорта, соответствующего определенной модели (исходные данные задает преподаватель) по следующей форме.

Таблица 4 – План гибридизации яровой пшеницы на _____ год

№ гибридной комбинации	Материнская форма	Отцовская форма	Число колосьев	Способ опыления
1	Московская 35	Прохоровка	10	Ограниченно-свободный
2	Московская 35	Иволга	10	То же
3	Иргина	Саратовская 29	10	Травел-метод
…	…	…	…	…
112	Эритроспермум 11	Крепыш	5	Принудительный

Контрольные вопросы

1. С какой целью составляется план гибридизации?
2. Как подбираются родительские формы для скрещивания?
3. Какие сорта чаще используют в качестве материнской формы?

2.3. Расчет объема скрещиваний

Цель занятия. *Формирование знаний и умений по расчету объема скрещиваний*

Методические указания

1. Скрещивают два сорта ячменя. Один из них содержит в гомозиготном состоянии ген lys (высоколизиновости), другой – ml (устойчивости к мучнистой росе). Эти гены находятся в разных хромосомах. Отбор планируется из F3. Сколько растений должно быть в популяции, чтобы селекционер нашел в ней не менее 100 (с вероятностью 0,95) растений, устойчивых к мучнистой росе и с высоким содержанием лизина (такое количество необходимо для отбора генотипов, сочетающих другие признаки).

Сколько колосьев необходимо прокастрировать и опылить, чтобы получить необходимый объем популяции для отбора, если коэффициент размножения – 18; процент завязывания гибридных семян – 40; число цветков в кастрированном колосе – 14?

2. Нужно ввести рецессивный ген низкостебельности sd1в высокостебельный сорт пшеницы. Планируется прервать насыщение после 1-го беккросса. Рассчитать необходимый объем популяции потомства 1-го беккросса после его пересева (самоопыления), позволяющий обнаружить в ней 50 растений требуемого генотипа с вероятность 0,95.

Сколько колосьев следует прокастрировать и опылить, чтобы получить необходимый объем популяции для отбора, если коэффициент размножения – 22; процент завязывания гибридных семян – 55; число цветков в кастрированном колосе – 20?

3. В заключительном скрещивании конвергентного скрещивания хотят объединить в сорте гороха ген устойчивости к осыпанию def ген, контролирующий усатый тип листа af.

Каков должен быть объем популяции F3, чтобы с вероятностью 0,95 обнаружить 30 растений с нужным генотипом? Сколько цветков гороха следует прокастрировать и опылить, чтобы получить необходимый объем популяции для отбора, если коэффициент размножения – 25; процент удачи в скрещиваниях – 50; число семян в созревшем бобе – 4?

4. Нужно придать отцовской линии в простом гибриде кукурузы восстановительную способность. Для этого нужно ввести три гена, оказывающее комплиментарное действие RF4, RF5 и RF6. Генотип линии rf4rf4rf5rf5rf6rf6. Генотип донора Rf4Rf4Rf5Rf5rf6Rf6. Гены не сцеплены.

Сколько растений должно быть в популяции после 1-го беккросса, чтобы с вероятностью 0,95 в ней оказалось 10 растений, обладающих восстановительной способностью?

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие «беккросс».
2. Поясните понятие «коэффициент размножение».
3. Какое скрещивание называют конвергентным?

2.4. Сохранение чистосортности семян

Цель занятия. *Формирование знаний о чистосортности и умений планировать посевы с целью предотвращения их засорения*

Методические указания

1. Ознакомиться с методикой получения семян элиты зерновых культур и получить практические навыки по технике подготовки семян, посева, ухода за посевами, оценок, уборки и обмолота, оценке в процессе вегетации отличимости, однородности и стабильности.

2. Познакомиться с организацией проведения видовых и сортовых прополок на семеноводческих посевах зерновых культур и получить практические навыки.

3. Ознакомиться с документацией на семена и приобрести навыки ее правильного оформления.

4. Рассчитать площади и объемы производства зерновых культур новых сортов.

5. Произвести расчеты по планированию производства семя элиты.

6. Определить группы, на которые можно разделить семена по степени производства цикла их производства.

Контрольные вопросы

1. Какие международные организации в области семеноводства Вы знаете?

2. Приведите основные факторы, модифицирующие условия формирования биологического потенциала качества семян.

3. Как осуществляется планирование семеноводства по определенным культурам в хозяйстве, районе или области.

2.5. Элитное и репродукционное семеноводство картофеля

Цель занятия. Формирование знаний и умений по элитному и репродукционному семеноводству картофеля

Методические указания

1. Рассчитать площади по объемам производства семян картофеля в зависимости от плана-заказа на семена при использовании различных модификаций получения суперэлиты.
2. Ознакомиться с документацией и приобрести ее правильного оформления.
3. Ознакомиться с методами ускоренного размножения клубней картофеля и получить практические навыки по их применению.
4. Ознакомиться с методом индексации клубней в зимний период и получить практические навыки по его использованию.
5. Ознакомиться с организацией, методикой и техникой визуальной диагностики вирусных, бактериальных и других болезней, учитываемых в семеноводстве картофеля, и получить практические навыки.
6. Ознакомиться с методикой и техникой проведения анализов по диагностике болезней в скрытой форме и получить практические навыки.
7. Получить практические навыки при подготовке к реализации клубней картофеля элитных и репродукционных категории.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность ускоренных методов размножения клубней картофеля?
2. Дайте характеристику методу индексации клубней в зимний период.
3. Какие болезни картофеля учитываются при его семеноводстве?

2.6. Апробация посевов сельскохозяйственных растений

Цель занятия. Формирование знаний и умений по апробации посевов сельскохозяйственных растений

Методические указания

1. Раскрыть суть принципов нормирования сортовых качеств семян.
2. Перечислить пункты подготовки к проведению апробации.
3. Дайте размер предельной площади, количество пунктов осмотра или взятия проб растений, количество анализируемых стеблей и нормы пространственной изоляции.
4. Дайте нормы сортовой чистоты (типичности) семян основных сельскохозяйственных культур.
5. По выбору преподавателя получите практические навыки по апробации какой-либо культуры.
6. Ознакомление с документацией с целью приобретения навыков правильного ее оформления.

Контрольные вопросы

1. Как происходит нормирование сортовых качеств семян?

2. Как проводится подготовка к проведению апробации?

3. Каковы нормы сортовой чистоты (типичности) семян основных сельскохозяйственных культур?

2.7. Грунтовый контроль в системе сертификации семян

Цель занятия. Формирование знаний и умений о грунтовом контроле в системе сертификации семян

Методические указания

1. Провести изучение правил проведения апробации у основных полевых культур.
2. Провести разбор апробационного снопа пшеницы, ячменя, ржи.
3. Провести разбор апробационного снопа клевера.
4. Провести расчет основных показателей, учитываемых при апробации, и заполнить соответствующие акты апробации.
5. Изучить теоретические положения апробации кукурузы.
6. Провести амбарную апробацию кукурузы.
7. Провести расчет основных показателей, учитываемых при апробации кукурузы, и заполнить соответствующие акты апробации.
8. Провести апробацию подсолнечника и маслинично-крестоцветных культур.

Контрольные вопросы

1. Как проводится апробация у основных полевых культур?
2. Какова техника разбора апробационного снопа?
3. Какие показатели рассчитываются при проведении апробации?

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенность курса заключается не только в его теоретической, но и практической направленности. Методическая модель преподавания дисциплины основана на проведении еженедельного контроля текущей успеваемости обучающегося.

К текущей аттестации относится защита лабораторной работы.

Всего запланировано 15 текущих аттестаций при изучении дисциплины.

При подготовке к текущей аттестации рекомендуется повторить лекционный материал по соответствующей тематике лабораторной работы.

К защите следует представлять лабораторные работы, оформленные в полном соответствии с заданиями. Выполнять задания следует придерживаясь алгоритма решения, представленного в учебно-методическом пособии к лабораторным работам.

Оценка «**зачтено**» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом практического материала, наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы (таблица 5).

Таблица 5 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок / Критерий	**2**	**3**	**4**	**5**
	0-40 %	**41-60 %**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональ-ных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Для успешного прохождения текущей аттестации студенту следует ответить на один-два вопроса, представленных в конце каждой лабораторной работы. В случае, если студент не смог дать полный и верный ответ, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Для прохождения текущей аттестации студент должен показать набор знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект и в состоянии решить поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом.

4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература

1. Пыльнев, В. В. Основы селекции и семеноводства: учебник для вузов / В. В. Пыльнев, А. Н. Березкин; под ред. В.В. Пыльнева. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 216 с.

2. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учеб. пособие / под ред. профессора В. В. Пыльнева. – Санкт-Петербург: Издательство: «Лань», 2014. – 448 с.

Дополнительная литература

1. Долгодворова, Л. И. Селекция полевых культур на качество: учеб. пособие / Л. И. Долгодворова, В. В. Пыльнев, О. А. Буко [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. – 256 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пыльнев, В. В. Основы селекции и семеноводства: учебник для вузов / В. В. Пыльнев, А. Н. Березкин; под ред. В.В. Пыльнева; Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 216 с.

2. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учеб. пособие / под ред. Профессора В.В. Пыльнева. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2014. – 448 с.

Локальный электронный методический материал

Александр Иванович Юсов

ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 2,5. Печ. л. 1,8.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1