

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 18.01.2025 08:34:03

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Программа комплексного экзамена по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия магистерская программа

Генетика и селекция растений

Тема 1. Генетика.

Цель, задачи генетики. Основные понятия, определения, термины. Предмет и методы генетики. История развития, достижения и задачи генетики. Генотип и фенотип. Моногибридное и полигибридное скрещивание. Законы Менделя. Формулы для определения числа фенотипических классов. Статистический характер расщепления F₂. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при независимом действии генов. Взаимодействия генов: аллельные и неаллельные. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при комплементарном действии генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы. Пенетрантность и экспрессивность. Наследование признаков в дигибридных скрещиваниях при эпистатическом действии генов. Молекулярные основы наследственности. Трансформация и трансдукция. Роль, строение и химический состав ДНК и РНК. Репликация ДНК. Определение соответствия фактического и теоретического расщепления F₂. Строение и функции генов. Развитие представлений о гене. Генная инженерия. Определение количества и качества хромосом. Цитологическое определение хромосом у разных видов растений. Синтез белка в клетке. Генетический код. Транскрипция и трансляция. Типы РНК в клетке. Регуляция белкового синтеза. Сцепленное с полом наследование. Хромосомная теория наследственности. Положения хромосомной теории наследственности. Экспериментальные доказательства хромосомной теории наследственности. Особенности сцепленного с полом наследования. Молекулярные основы наследственности. Кроссинговер. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты хромосом. Решение генетической проблемы. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Генетический материал клетки. Пластидная наследственность ЦМС у растений. Наследование признаков у тетраплоидов. Изменчивость. Типы изменчивости. Комбинационная и мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Г.Де Фриза. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа. Использование ГМО: проблемы и перспективы. Анализ аргументов «за» и «против» использования ГМО. Полиплоидия. Классификация полиплоидов. Автополиплоиды, аллополиплоиды, анеуплоиды, гаплоиды. Статистический анализ модификационной изменчивости у здоровых растений. Определение средней арифметической и ее ошибки, дисперсии и квадратного отклонения, коэффициентов вариации и выравненности. Отдаленная гибридизация. Межвидовая и межродовая гибридизация. Проблемы отдаленной гибридизации и пути их решения. Инбридинг. Понятия инбридинга. Инбредный минимум и инбредные линии. Гетерозис. Гипотезы гетерозиса. Получение гетерозисных гибридов у сельскохозяйственных культур. Общие принципы селекции растений. Селекция как разновидность конструирования объектов. Этапы селекционного процесса. Эффективность селекционного процесса. Использование генетики в решении проблем голода, болезней, новых источников энергии. Генетика онтогенеза. Онтогенез. Дифференциальная активность генов. Генетическая структура популяций. Генетика популяций. Генетические процессы в популяциях самоопыляемых и перекрестноопыляемых растений. Закон Харди-Вайнберга. Действие отбора на популяцию. Факторы динамики генетического состава популяции. Мутации. Миграции. Дрейф генов. Инбридинг. Изоляции. Отбор.

Тема 2. Селекция растений.

Селекция как наука, ее место среди теоретических и прикладных агрономических дисциплин. Методы селекции. Отбор как основной метод селекции. Массовый отбор. Индивидуальный отбор. Гибридизация. Внутривидовая и межвидовая гибридизация. Методика и техника гибридизации. Организация селекционного процесса и методы оценки селекционного материала. Принципы и схемы организации селекционного процесса. Составление схем расположения сортов, стандартов и повторений в селекционных питомниках и сортоиспытаниях. Селекционный процесс и элементы методики селекционных опытов. Сортоиспытание в процессе выведения сортов и гибридов. Составление технических данных звеньев селекционного процесса. Задачи и организация государственного сортоиспытания. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность полевых культур. Порядок включения новых сортов и гибридов в государственное сортоиспытание. Сорт и гетерозисный гибрид как основные объекты семеноводства. Классификация сортов и гибридов.

Тема 3. Биотехнология растений.

Понятие «биотехнология». Направления биотехнологии. Микробиологический синтез. Культура клеток и тканей растений *in vitro*. Генная инженерия растений. История метода культивирования клеток растений. Устройство биотехнологической лаборатории. Промышленные микробиологические производства. Технология культивирования микроорганизмов: Способы стерилизации в биотехнологии. Биология клеток растений в культуре *in vitro*. Влияние фитогормонов на рост и развитие растений. Принципы гормональной регуляции *in vitro*. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота. Взаимодействие фитогормонов. Правило Скуга-Миллера. Методы культивирования микроорганизмов. Каллусные и суспензионные культуры растительных клеток. Клеточная селекция растений. Техника работы в ламинар-боксе. Получение и культивирование суспензий. Микрклональное размножение растений *in vitro*. Получение оздоровленного посадочного материала. Молекулярные основы генетической инженерии. Маркерные системы полиморфных нуклеотидных последовательностей ДНК. Применение молекулярных маркеров в селекции растений. Методы анализа ДНК. Методы ПЦР-анализа. Генетическая инженерия. Источники генов. Получение рекомбинантной ДНК. Векторные молекулы. Требования к векторам. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе ДНК фагов. Методы прямого переноса. Выделение трансформированных клеток. Геномное редактирование.

Тема 4. Растениеводство.

Растениеводство - интегрирующая наука агрономии. История науки, выдающиеся деятели растениеводства. Теория центров происхождения видов Н.И. Вавилова. Экологическое районирование культур. Понятия программирования, прогнозирования и планирования урожаев. Уровень урожайности при программировании: потенциальный, действительно возможный и фактический. Расчеты уровня программируемых урожаев по приходу и использованию ФАР, биоклиматическим ресурсам, среднемноголетней влагообеспеченности, фотосинтетическому потенциалу посевов, качественной оценке почвы и ресурсам удобрений, учету потенциальных возможностей культуры, сорта и гибрида. Классификация полевых культур по требованиям биологии и использованию. Основные факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество. Понятие роста и развития растений, фазы роста и этапы органогенеза, их агрономическое значение. Теоретическое обоснование диапазона оптимальной влагообеспеченности полевых культур.

Биологические основы разработки системы удобрений. Биологические основы технологических приемов возделывания полевых культур. Теоретические основы семеноведения. Задачи отрасли семеноведения. Семена как посевной и посадочный материал. Понятие о семеноведении, его развитие в мире и в России. Роль высококачественного семенного материала в получении высокой урожайности. Посевные и сортовые качества семян и контроль за ними. Сертификация семян. Значение, районы распространения, урожайность, валовые сборы, биологические особенности, сорта и технологии возделывания основных полевых культур в РФ и их региональные особенности (Озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, озимый ячмень, яровая пшеница, ячмень, овес, кукуруза, гречиха, просо, сорго, рис, зернобобовые культуры – горох, вика, соя, люпины, бобы, чечевица, нут, чина, картофель, топинамбур, сахарная свекла, масличные культуры - подсолнечник, рапс и сурепица, горчица белая и сизая, рыжик, клещевина, кунжут, арахис, лен масличный, сафлор, эфирномасличные культуры - кориандр, анис, тмин, фенхель, мята перечная, шалфей мускатный, прядильные культуры – лен, конопля, хлопчатник, кормовые культуры - многолетние бобовые травы (клевер луговой, белый и розовый, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец, козлятник), многолетние мятликовые травы (тимopheевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый, ежа сборная, райграс многоукосный, канареечник тростниковидный, житняки), кормовая капуста, мальва, амарант, многокомпонентные, смеси однолетних культур для производства кормов, наркотические культуры – табак, махорка.

Тема 5. Овощеводство и плодоводство

Центры происхождения овощных культур. Биологическое и хозяйственное многообразие овощных культур. Основные закономерности роста и развития различных групп овощных растений. Классификация овощных растений и ее значение. Отношение овощных растений к условиям внешней среды. Способы размножения (генеративный, вегетативный), преимущества и недостатки. Характеристика посевного и посадочного материала. Способы подготовки семян к посеву (дражирование, барбатирование, намачивание, проращивание, яровизация и т.д.). Рассадный метод, его преимущества и недостатки. Способы выращивания рассады (с пикировкой, без пикировки, с перевалкой). Режимы выращивания рассады для открытого и защищенного грунта технология высадки рассады. Сущность метода рассады и его значение для получения ранних и высоких урожаев. Пикировка, ее значение и условия эффективного применения. Коэффициент развертывания площади, его практическое значение. Безпикировочный способ выращивания рассады и перспектива его использования в условиях применения точного высева семян в малообъемные кассеты. Индустриальная технология производства рассады. Сроки посева-посадки овощных растений (весенний, летний, озимый, подзимний, зимний) и их обоснование. Уплотненные, повторные и маячные посевы. Посевные и сортовые качества семян и посадочного материала. Государственные стандарты на семена и посадочный материал. Способы посева-посадки овощных культур. Субстраты для выращивания рассады. Контейнерный способ выращивания рассады, виды контейнеров. Значение защищенного грунта, его состояние и перспективы развития. Классификация и типы сооружений защищенного грунта (утепленный грунт, парники, теплицы). Тепличные грунты. Искусственные субстраты и минеральное питание растений в сооружениях защищенного грунта. Виды гидропонных систем. Производство овощей в открытом грунте:

белокочанной, цветной, брюссельской, пекинской капусты; корнеплодных овощных растений (морковь, свекла); петрушки, сельдерея, редиса, редьки. Биологические особенности и технология выращивания плодовых овощных растений. Огурец в открытом и защищенном грунте. Томат – рассадная и безрассадная культура. Технология выращивания бахчевых культур, перца и баклажана в открытом грунте.

Лука репчатого: 1-, 2-, 3-летняя культуры. Особенности агротехники однолетних культур (салат-латук, укроп, базилик, витлуф). Особенности агротехники многолетних овощных культур (ревень, щавель, спаржа). Технология выращивания цикорных салатов (эндивий, эскариол). Технология выращивания сахарного гороха, кукурузы, спаржевой (сахарной) фасоли. Ягодные культуры. Значение ягодников. Строение куста. Технология производства ягод.

Тема 6. Земледелие

Научные основы земледелия. Факторы и условия жизни растений и законы земледелия. Водный, воздушный, тепловой и питательный режимы. **Плодородие и его воспроизводство.** Понятие о структуре почвы, ее свойства, значение. Факторы образования структуры. Пути разрушения и улучшения структуры почвы. Общие физические свойства почв - плотность, плотность твердой фазы почвы, пористость и их значение в плодородии и питании растений. Гумус почвы и его значение в плодородии. Источники и синтез перегноя. Условия, влияющие на характер и скорость гумусообразования. Состав и свойства гумуса. Фракционный состав гумуса. Количество и качество гумуса различных типов почв. Баланс гумуса. Пути регулирования в почве количества гумуса и его качества. Севообороты. Научные основы чередования культур, предшественники основных культур, их оценка. Классификация севооборотов. Разработка, введение и освоение севооборотов, **оценка их продуктивности.** Теоретические основы и задачи обработки почвы. Теоретические основы и задачи обработки почвы. Порядок и условия проведения приемов обработки, выбор орудий в зависимости от предшественников, свойств почвы, условий увлажнения, засоренности: под яровые зерновые культуры (ранние и поздние), под пропашные культуры, обработки паровых полей (чистый, занятый и сидеральный пар). Технологические операции, приёмы, способы и системы обработки почвы. Обработка почвы под основные культуры, **оценка качества обработка почвы.** Защита почвы от эрозии и деградации. Распространение и вред от эрозии. Комплексная защита от водной и ветровой эрозии. Почвозащитное земледелие, рекультивация земель. Понятие о сорных растениях. Классификация сорных растений. Вред, причиняемый сорными растениями. Биологические особенности сорняков. Ранние яровые сорные растения. Поздние яровые сорняки. Зимующие и озимые сорняки. Двулетние сорные растения и сорняки-паразиты. Корневищные сорняки. Корнеотпрысковые сорняки. Стержнекорневые сорняки. Карантинные сорняки. Биологическая и морфологическая характеристика семян и плодов сорных растений. Пороги вредоносности сорняков. Методы учета засоренности посевов, почвы и урожая. Картирование засоренности полей. Понятие о сорных растениях. Классификация сорных растений. Вред, причиняемый сорными растениями. Биологические особенности сорняков.

Тема 7. Агрохимия

. Понятие химизации земледелия. Состояние и перспективы применения минеральных удобрений, накопление и использование местных удобрений в Российской Федерации. Значение минеральных, органических удобрений и мелиорантов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, плодородия почвы и устойчивости земледелия. Способы внесения удобрений. Основное (предпосевное, допосевное) внесение. Припосевное (рядковое) внесение. Послепосевное внесение (подкормка). Создание оптимальных условий питания растений посредством использования различных способов внесения удобрений. Химическая мелиорация почв. Понятие, значение химической мелиорации почв. Известкование кислых почв. Формы почвенной кислотности. Отношение сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к кислотности почвы и известкованию. Ассортимент и классификация азотных удобрений, их состав, свойства, применение. Нитратные удобрения (натриевая и кальциевая селитры). Аммонийные и аммиачные удобрения (сульфат аммония, хлорид аммония, жидкий аммиак, аммиачная вода). Аммонийная селитра. Мочевина. Карбамид-аммиачная смесь (КАС). Аммиакаты. Медленнодействующие удобрения. Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под различные культуры. Ассортимент и классификация фосфорных удобрений, их состав, свойства, применение. Воднорастворимые удобрения (суперфосфат простой и двойной). Полурастворимые удобрения (преципитат, томасшлак, фосфатшлак, обесфторенный фосфат, термофосфаты). Фосфоритная мука. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные культуры. Ассортимент и классификация калийных удобрений, их состав, свойства, применение. Концентрированные удобрения (калий хлористый, сульфат калия, калимагнезия, калимаг, калий-электролит, 40 % калийная соль). Сырые калийные соли (сильвинит, карналлит, каинит, полигалит, лангбейнит и др.). Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под различные культуры. Микроудобрения, их состав, свойства. Удобрения, содержащие бор (борная кислота, бура, бормагнелиевое удобрение, борные суперфосфаты). Удобрения, содержащие молибден (молибденовокислый аммоний, молибдат аммония-натрия, отходы электроламповой промышленности, молибденизированные суперфосфаты). Удобрения, содержащие медь (медный купорос, пиритные огарки). Удобрения, содержащие цинк (сульфат цинка, полимикроудобрения). Удобрения, содержащие марганец (сульфат марганца, марганцевые шламы, марганезированный суперфосфат). Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений. Ассортимент и классификация комплексных удобрений, их состав, свойства, получение, применение. Сложные удобрения (аммофос, диаммофос, полифосфаты аммония, калийная селитра, метафосфат калия). Комбинированные (сложно-смешанные) удобрения (нитрофоска, нитрофос, нитроаммофоска, нитроаммофос, диаммонитрофоска, карбоаммофоска, карбоаммофос и др.). Смешанные удобрения. Определение сроков приготовления тукосмесей. Жидкие комплексные удобрения. Эффективность и перспективы применения комплексных удобрений. Значение органических удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур и плодородия почв. Преимущества и недостатки органических удобрений в сравнении с минеральными. Сочетание органических и минеральных удобрений. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в

круговороте питательных веществ в земледелии. Виды навоза – подстилочный и бесподстилочный, их составные части. Химический состав и качество навоза различных животных. Компостирование. Использование органических удобрений при выращивании полевых культур. Понятие о системе удобрения в хозяйстве, севообороте, отдельной культуры. Основные принципы построения правильной системы применения удобрений. Удобрение озимых и яровых зерновых, крупяных культур (озимая рожь, яровая пшеница, ячмень, овёс, гречиха и др.). Удобрение зернобобовых и многолетних бобовых культур (горох, вика, бобы, люпин и клевер, люцерна). Удобрение льна. Удобрение силосных культур (кукуруза, подсолнечник и др.). Удобрение картофеля. Удобрение кормовых корнеплодов (кормовая свёкла, морковь, турнепс, брюква). Удобрение сенокосов и пастбищ. Удобрение овощных культур в открытом и защищённом грунте.

Тема 8. Защита растений

Научные основы систем защиты растений. Понятие о системе защиты растений и ее задачи. Понятие о системе защиты растений как составной части системы земледелия хозяйства. Система защиты растений - комплекс агротехнических, химических и биологических методов и средств, применяемых для регулирования численности вредных организмов в почве и посевах сельскохозяйственных культур с целью снижения их вредоносности. Методологические основы системы защиты растений. Вредные организмы как компоненты агробиоценоза. Вредители сельскохозяйственных культур: насекомые, клещи, слизни, грызуны, нематоды. Биоэкология основных вредителей и возбудителей заболеваний основных полевых культур. Болезни сельскохозяйственных культур: грибы, бактерии, вирусы, фитоплазменные организмы. Методологические принципы системы защиты растений и методы их реализации: фитосанитарная экранизация структурных элементов (звеньев) системы земледелия; фитосанитарная профилактика организационно-хозяйственных и технологических мероприятий; прогнозирование и моделирование фитосанитарного состояния посевов; интеграция и дифференциация методов защиты растений; нормативность; экологичность. Теоретические основы системы защиты растений. Закономерности формирования агробиоценоза и его структура. Основы разработки системы защиты. Цели и задачи системы защиты растений. Этапы разработки системы защиты растений. Обоснование и применение агротехнических методов защиты растений. Фитосанитарная оценка полевых, кормовых и специальных севооборотов хозяйства. Анализ функций системы обработки почвы, связанных защиты растений. Особенности применения биологических методов в системе защиты растений. Применение пестицидов в системе защиты растений. Обоснование использования химических средств защиты растений. Организация и освоение системы защиты растений. Структура, задачи и функции защиты растений на уровне государства, республики, края, области; района, хозяйства. Организация и проведение фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных культур. Учет полезных насекомых. Понятие об экономических порогах вредоносности. Плотность популяции на единицу площади и процент заселенности вредителей. Степень развития болезней.

Тема 9. Сельскохозяйственные машины

Роль механизации в сельскохозяйственном производстве. Характеристика сельскохозяйственных машин и их классификация. Машины для обработки почвы. Задачи обработки почвы. Классификация и системы обработки почвы. Основная обработка почвы.

Агротехнические требования к вспашке. Устройство плугов общего назначения. Рабочий процесс плуга. Машины для поверхностной обработки почвы. Культиваторы, бороны, луцильники, катки, фрезы. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для ухода за пропашными культурами. Устройство. Рабочие органы. Процесс работы. Настройки и регулировки. Механизация внесения удобрений. Агротехнические требования к машинам для внесения удобрений. Машины для внесения минеральных удобрений. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для внесения органических удобрений. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для посева и посадки. Классификация посевных машин. Агротехнические требования к машинам для посева и посадки. Принципиальное устройство. Машины для посадки картофеля и рассады. Классификация, типы, устройство, основные рабочие органы. Машины для посева зерновых культур. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для посева овощных культур. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для посева пропашных культур. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки. Машины для химической защиты растений. Агротехнические требования к машинам для химической защиты растений. Принципиальное устройство протравливателя семян. Машины для химической защиты растений. Принципиальное устройство опрыскивателя, его рабочие органы. Машины для химической защиты растений. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки протравливателя и аэрозольного генератора. Устройство, процесс работы, настройка и регулировки опрыскивателя и опыливателя. Машины для заготовки кормов. Агротехнические требования к машинам для заготовки кормов. Косилки: классификация и устройство. Грабли, прицепы-подборщики, пресс-подборщики, кормоуборочные комбайны. Машины для уборки картофеля. Агротехнические требования к машинам для уборки картофеля. Принципиальное устройство картофелекопателя и комбайна для уборки картофеля. Машины для уборки овощей. Агротехнические требования к машинам для уборки свёклы. Принципиальное устройство уборочных машин. Зерноуборочные машины. Валковые жатки и их типаж. Зерноуборочные комбайны: типаж, принципиальное устройство и рабочий процесс. Машины для уборки незерновой части урожая. Машины для послеуборочной обработки зерна. Требования к качеству зерна и семян. Способы очистки и сортирования зерна. Технологии очистки зерна и семян. Зерноочистительные и сортировальные машины, их типы и устройство. Требования к сушке. Рабочие процессы и устройства сушилок. Типы сушилок. Режимы работы сушилок. Зерноочистительные агрегаты. Зерноочистительно-сушильные комплексы.