

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

ФГБНУ ФРАНЦ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГБНУ ФРАНЦ

доктор с.-х. наук, академик РАН

А.И. Клименко

«26» ноября 2021 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

Группа научных

специальностей: 4.1 Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная специальность: 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

(наименование направленности подготовки)

Форма обучения: очная

очная (заочная)

Нормативный срок обучения: 4 года

Уровень образования: Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре

Разработчик: Федюшкин А.В., ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук

ФИО

(должность)

(ученая степень)

(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании

Объединённого Учёного совета ФГБНУ ФРАНЦ

Протокол № 6 от «25» ноября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по научной работе
канд. с.-х. наук

Зав. центром подготовки кадров высшей
квалификации, канд. техн. наук, доцент

А.В. Гринько

С.А. Добровольский

1. Цель и задачи программы

Программа вступительного экзамена по научной специальности 4.1 Агрономия, лесное и водное хозяйство разработана в соответствие научной специальности 4.1.3 «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений». Цель вступительного экзамена – определить соответствие компетенций претендентов, уровень теоретической подготовки и профессиональных знаний в области агрохимии, степень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности требованиям освоения образовательных программ аспирантуры по направленности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Задачи вступительного испытания:

- Выявить уровень теоретической подготовки поступающего в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений.
- Определить потенциальные возможности поступающего анализировать литературные источники, выбирать главное, иллюстрировать конкретными примерами, представлять научные данные.
- Выявить научные интересы в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений.
- Программа позволяет продемонстрировать широту и глубину знаний в области экологических дисциплин, то есть доказать уровень профессиональной подготовки, проверить свою теоретическую и практическую подготовленность к научной деятельности. Подготовка к вступительным экзаменам в аспирантуру стимулирует самостоятельную работу поступающих по систематизации и глубокому осмыслению знаний, полученных в процессе обучения в ВУЗе.

Требования к лицам, поступающим в аспирантуру

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура) согласно части 4 статьи 69 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» № 273 от 29 декабря 2012 года.

2. ВВЕДЕНИЕ В АГРОНОМИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

2.1. Роль химизации в земледелии. Предмет агрохимии. Объекты изучения агрохимии. Цели и задачи агрохимии. Понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии. Методы агрохимических исследований. Связь агрохимии с другими науками. Понятие об удобрениях. Классификация удобрений. Удобрения прямого и косвенного действия, промышленные и местные, минеральные и органические.

Виды и формы удобрений. Физико-механические свойства минеральных удобрений.

Агрохимия как научная основа химизации земледелия. Значение химизации земледелия в ускорении научно-технического прогресса и интенсификации сельскохозяйственного производства в России и других странах. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений, химических мелиорантов, накопления и использование местных удобрений в России и других странах. Значение минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества продукции и плодородия почвы. Зависимость действия удобрений от почвенно-климатических условий и осуществления комплекса агротехнических мероприятий: системы обработки почвы, введения интенсивных сортов, борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, севооборотов, рациональных севооборотов, орошения, мелиорации и механизации. Характеристика общего состояния земельного фонда России по результатам мониторинга агрохимических свойств и плодородия почв.

2.2. История агрохимии. История развития учения о питании растений и применении удобрений в трудах зарубежных и русских учёных. Зарождение агрохимических знаний в Древнем Мире. Взгляды мыслителей Древней Греции (Аристотель, Теофраст и др.) и Древнего Рима (Катон, Варрон, Плиний, Колумелла и др.) по вопросам плодородия почвы и применения удобрений. Развитие теории воздушного питания растений в трудах зарубежных и российских учёных XVIII-XIX веков (Пристли, Ингенгуз, Сенебье, Соссюр, М.В. Ломоносов, К.А. Тимирязев).

Развитие теории корневого питания в трудах зарубежных учёных XVI-XIX века (Палисси, Глаубер, Ван-Гельмонт, Вудворд, Валериус, Тэер, Рюккерт, Лавуазье, Буссенго, Либих, Гельригель и др.). Развитие агрохимии в трудах российских учёных XVIII-XIX века (М.В. Ломоносов, А.Т. Болотов, И.М. Комов, А.И. Пошман, М.И. Афонин, М.Г. Павлов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, А.Е. Зайкевич, П.А. Костычев, К.А. Тимирязев, П.С. Коссович, К.К. Гедройц). Академик Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной научной агрохимической школы. Физиолого-биохимическое направление, созданное Д.Н. Прянишниковым, как основа развития российской агрохимии. История развития агрохимической службы РФ. Цель и задачи, организация и развитие агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в РФ.

3. ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ И МЕТОДЫ ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

3.1. Химический состав растений. Содержание воды и сухого вещества в растениях. Содержание в растениях основных органических веществ, определяющих качество продукции. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений.

Химические элементы, необходимые растениям. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы, их роль в питании растений. Содержание и соотношения элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами, хозяйственный вынос на единицу основной продукции.

3.2. Методы регулирования питания растений. Понятие, типы и виды питания растений. Создание оптимальных условий питания растений с помощью удобрений и мелиорантов – главная задача агрохимии. Современные представления о поступлении питательных элементов в растения, связи поглощения и усвоения питательных веществ растениями с процессами фотосинтеза, дыхания и обмена веществ. Корневая система и её поглотительная способность. Теория поглощения элементов питания. Свободное пространство, апопласт и симпласт.

Цитоплазматическая мембрана (плазмалемма). Проницаемость мембран. Теория переносчиков и ионные насосы. Симпорт и антипорт. Пиноцитоз. Влияние условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных веществ в растения. Уравновешенность питательного раствора, синергизм и антагонизм ионов. Избирательность поглощения растениями ионов, содержащих необходимые элементы питания. Физиологическая реакция солей (удобрений). Отношение растений к условиям питания в разные периоды роста и развития, периодичность питания растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального поглощения элементов питания. Динамика потребления элементов питания сельскохозяйственными культурами в зависимости от биологических особенностей.

Регулирование условий минерального питания растений с помощью удобрений. Понятие об основном (предпосевном, допосевном), припосевном (рядковом, припосадочном) и послепосевном (корневых и некорневых подкормках) внесении удобрений. Создание оптимальных условий питания растений посредством использования различных способов внесения удобрений. Растительная диагностика питания растений. Визуальная диагностика в сочетании с фенологическими и биометрическими наблюдениями. Химическая

(тканевая и листовая) диагностика обеспеченности сельскохозяйственных культур элементами минерального питания, индикаторные органы и ткани. Оптимальные и критические уровни содержания элементов питания в растениях в различные периоды их роста и развития. Отбор растительных проб при химической диагностике питания сельскохозяйственных культур. Экспресс-методы растительной диагностики. Использование экспресс-метода тканевой диагностики для определения потребности в весенней азотной подкормке озимых зерновых культур. Комплексная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.

4. СВОЙСТВА ПОЧВЫ В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ РАСТЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ

4.1. Состав почвы. Роль живой, газовой, жидкой и твёрдой фазы почвы в питании растений и трансформации удобрений. Минеральная и органическая части твёрдой фазы почвы как источники элементов питания. Химические соединения почвы, содержащие элементы питания растений. Минералогический состав различных гранулометрических фракций почвы и содержание в них элементов питания. Гумус почвы и его значение для плодородия. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Значение коллоидной фракции в процессах взаимодействия почвы с удобрениями и растениями. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса, роль в питании растений, превращении удобрений. Основные закономерности взаимодействия удобрений, мелиорантов и растений с почвенным поглощающим комплексом. Обменное и необменное поглощение почвой катионов, ёмкость поглощения и состав поглощённых катионов в разных почвах. Обменное поглощение анионов. Реакция почвы, её роль в питании растений и применении удобрений и мелиорантов. Виды кислотности почвы – актуальная и потенциальная (обменная и гидролитическая). Актуальная и потенциальная щёлочность. Сумма поглощённых оснований и степень насыщенности ими почв. Буферная способность почвы.

4.2. Агрохимическая характеристика основных типов пахотных почв РФ. Агрохимическая характеристика основных типов пахотных почв РФ: дерново-подзолистых, серых лесных, чернозёмов, каштановых почв. Почвенно-агрохимические условия применения удобрений: содержание гумуса, реакция, ёмкость поглощения и состав поглощённых катионов, валовой запас азота, фосфора и калия, обеспеченность подвижными формами питательных веществ.

Необходимость проведения химической мелиорации. Эффективность органических удобрений, а также отдельных видов минеральных удобрений и их сочетаний. Агрохимическое обследование почв для оценки их эффективного плодородия. Набор контролируемых показателей. Агрохимические картограммы и паспорта полей, их электронные версии и использование для определения потребности в удобрениях и корректировки средних рекомендуемых доз. Место и значение агрохимического обследования почв в системе агроэкологического мониторинга и сертификации почв земельных участков.

5. ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

5.1. Теоретические основы известкования. Известкование кислых почв.

Отношение различных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы и известкованию. Значение кальция и магния для питания растений. Взаимодействие извести с почвой. Многостороннее положительное влияние извести на свойства почвы. Нейтрализация кислотности. Устранение токсического действия алюминия и марганца. Коагуляция почвенных коллоидов и улучшение агрохимических и агрофизических свойств почвы. Влияние извести на разложение органического вещества и мобилизацию питательных элементов почвы. Влияние известкования на доступность макро- и микроэлементов растениям. Определение необходимости известкования и дозы извести в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, вида растений и состава культур в севообороте. Очередность известкования. Определение места внесения извести в зависимости от состава и последовательности культур в севооборотах. Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву.

5.2. Характеристика известковых удобрений и приемы повышения их эффективности. Виды известковых удобрений (твёрдые и мягкие известковые породы). Требования к качеству промышленных известковых удобрений (содержание нейтрализующих веществ, тонина помола, влажность). Содержание магния в известковых удобрениях и его значение. Использование отходов промышленности для известкования почв. Агротехнические требования к известковым удобрениям. Экологические ограничения при использовании местных удобрений и отходов промышленности. Длительность действия извести. Мелиоративное, поддерживающее и опережающее известкование кислых почв.

Эффективность известкования почв в различных севооборотах. Особенности известкования в севооборотах со льном и картофелем. Влияние известкования на эффективность органических и минеральных удобрений, продуктивность сельскохозяйственных культур и севооборотов. Значение из-

весткования кислых почв при длительном применении физиологически кислых минеральных удобрений.

Экономическая эффективность известкования. Роль известкования в системе природоохранных мероприятий для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции тяжёлыми металлами и другими токсикантами, а также наиболее опасными долгоживущими радионуклидами стронцием-90 и цезием-137 на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Гипсование как мера улучшения солонцов. Химическая мелиорация солонцов – основное условие повышения плодородия почв со щелочной реакцией. Взаимодействие гипса с почвой. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Расчёт доз гипса по содержанию поглощённого натрия в почве. Материалы, применяемые для гипсования почв. Дозы, сроки и способы внесения гипса. Эффективность гипсования. Влияние гипсования на урожайность сельскохозяйственных культур и эффективность удобрений. Приёмы повышения эффективности известкования. Другие способы, используемые для мелиорации солонцовых почв. Удобрение гипсом бобовых трав.

6. УДОБРЕНИЯ ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

6.1. Азот в растениях, почвах и применение азотных удобрений. Значение проблемы азота в земледелии в свете учения Д.Н. Прянишникова. Роль азота в жизни растений. Содержание и формы азота в растениях. Превращения азота в растениях. Основные источники азотного питания растений. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Вынос азота урожаями сельскохозяйственных культур. Динамика потребления азота растениями. Признаки недостатка и избытка азота. Общее содержание азота в различных почвах. Формы азота в почвах. Превращения азота в почвах. Процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации, гумификации и иммобилизации. Агрохимические показатели, характеризующие азотный режим почв и обеспеченность сельскохозяйственных культур азотом: содержание гумуса, минеральных форм азота, легкогидролизуемого азота и нитрифицирующая способность почв. Баланс азота в земледелии. Фиксация азота атмосферы. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом. Ассортимент и классификация азотных удобрений.

Основные формы азотных удобрений, их производство, состав, свойства и применение. Нитратные удобрения (натриевая и кальциевая селитры). Аммонийные удобрения (сульфат аммония, сульфат аммония-натрия, хлорид аммония). Аммиачные удобрения (жидкий аммиак, аммиачная вода). Аммонийная селитра. Мочевина. Аммиакаты. Карбамид-аммиачная смесь (КАС).

Медленнодействующие удобрения. Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. Использование растениями азота удобрений и превращения его в почве. Потери азота удобрений из почвы. Применение ингибиторов нитрификации для предотвращения потерь азота. Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Эффективность различных азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, вида растений и способов внесения удобрений. Влияние азотных удобрений на урожай различных культур и его качество. Значение поздних подкормок азотом для улучшения качества зерна пшеницы и других культур. Пути повышения эффективности азотных удобрений.

6.2. Фосфор в растениях, почвах и применение фосфорных удобрений. Проблема фосфора в земледелии и пути её решения. Роль фосфора в жизни растений. Содержание и формы фосфора в растениях. Источники фосфора для растений. Вынос фосфора урожаями сельскохозяйственных культур. Динамика потребления фосфора растениями. Внешние признаки фосфорного голодания у растений. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Соединения фосфора и доступность их для растений. Фосфатный потенциал. Баланс фосфора в земледелии. Сырьё для производства фосфорных удобрений. Месторождения апатитов и фосфоритов в России и других странах. Фосфориты и апатиты как сырьё для фосфатной промышленности. Ассортимент и классификация фосфорных удобрений. Способы получения, состав и свойства фосфорных удобрений. Водорастворимые удобрения (суперфосфат простой и двойной, гранулированный и порошковидный). Полурастворимые удобрения (преципитат, суперфос, томасшлак, термофосфаты, фосфатшлак, обесфторенный фосфат). Полифосфаты. Использование отходов промышленности, содержащих фосфор. Фосфоритная мука и условия её эффективного применения. Значение работ российских учёных по этому вопросу. Пути повышения эффективности фосфоритной муки. Растения, обладающие способностью использовать фосфор из фосфоритной муки. Фосфоритование. Трансформация фосфорных удобрений в почве. Коэффициенты использования фосфора из удобрений. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Поглощение фосфатов почвами с различной реакцией среды. Последствие фосфорных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры. Применение фосфорных удобрений в запас. Локальное внесение – наиболее эффективный способ использования суперфосфата. Значение фосфорных удобрений в повышении урожая отдельных сельскохозяйственных культурах и улучшении его качества в различных почвенно-климатических зонах России.

6.3. Калий в растениях, почвах и применение калийных удобрений. Роль калия в жизни растений. Содержание калия в растениях. Вынос калия

урожаями сельскохозяйственных культур. Динамика потребления калия растениями. Внешние признаки калийного голодания у растений. Содержание и формы калия в почвах. Калийный потенциал почвы. Баланс калия в хозяйстве. Месторождения калийных солей в России и других странах. Ассортимент и классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение. Хлористый калий – основное калийное удобрение. Способы получения хлористого калия из сильвинита и улучшение его физических свойств. 40 % калийная соль. Сульфат калия. Калимагнезия, калимаг, калий-электролит. Сырые калийные соли: сильвинит, карналлит, каинит, полигалит, лангбейнит и др. Отходы промышленности (печная зола, цементная пыль). Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов, натрия и магния для различных растений. Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий.

Коэффициенты использования калия из удобрений. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под различные культуры. Внесение калийных удобрений в запас. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России. Влияние известкования, унавоженности и других условий (свойств почв, форм и способов внесения удобрений, обеспеченности растений азотом и фосфором) на эффективность применения калийных удобрений. Пути повышения эффективности калийных удобрений.

6.4. Микроудобрения. Значение микроэлементов для растений. Содержание отдельных микроэлементов в растениях. Функции отдельных микроэлементов (бора, молибдена, меди, цинка, марганца, кобальта) в растениях. Вынос урожаками сельскохозяйственных культур. Общее содержание и формы микроэлементов в почвах. Обеспеченность почв подвижными соединениями микроэлементов.

Микроудобрения, их состав, свойства. Удобрения, содержащие бор (борная кислота, бура, бормагниевое 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, полимикродобрения). Удобрения, содержащие марганец (сульфат марганца, марганцевые шламы, марганезированный суперфосфат). Дозы, сроки и способы применения микроудобрений в связи с почвенно-климатическими условиями и биологическими особенностями культур.

Эффективность микроудобрений в зависимости от содержания их в почве, способов применения. Влияние известкования на эффективность микроудобрений. Значение микроудобрений в повышении урожаев в различных почвенно-климатических зонах.

Влияние микроудобрений на качество продукции различных культур. Приёмы повышения эффективности микроудобрений.

6.5. Комплексные удобрения. Понятие о комплексных удобрениях, классификация (смешанные, комбинированные и сложные). Экономическое, экологическое и агротехническое значение комплексных удобрений. Способы получения, состав, свойства, и применение комплексных удобрений. Сложные удобрения (аммофос, диаммофос, аммонизированный суперфосфат, полифосфаты калия и аммония, калийная селитра, метафосфат калия, магнийаммонийфосфат). Комбинированные (сложно-смешанные) удобрения (нитрофоски, нитрофос, нитроаммофоска, нитроаммофос, диаммонитрофоска, карбоаммофоска, карбоаммофос, фосфаты мочевины). Смешанные удобрения. Тукоsmеси, их состав и свойства, значение и условия тукоsmешения. Определение сроков приготовления тукоsmесей. Жидкие и суспендированные комплексные удобрения. Эффективность и перспективы применения комплексных удобрений в России.

6.6. Органические удобрения. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве. Преимущества и недостатки органических удобрений в сравнении с минеральными. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии. Удельный вес навоза в общем балансе элементов питания. Д.Н. Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом для поддержания и увеличения содержания гумуса, повышения эффективности минеральных удобрений. Оплата навоза прибавками урожаев сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений. Разновидности навоза – подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. Химический состав и качество навоза различных животных. Подстилочный навоз. Виды подстилки, её значение, состав и применение. Определение количества подстилочного навоза. Способы хранения навоза. Процессы, происходящие при хранении навоза, и их оценка. Степень разложения навоза. Хранение навоза в навозохранилище и в полевых условиях. Штателование как необходимый приём правильного хранения навоза. Значение жижеприёмников. Приёмы повышения качества и удобрительная ценность под-

стилочного навоза. Способы снижения потерь азота при хранении навоза. Компостирование его с фосфоритной мукой. Дозы и глубина заправки подстилочного навоза в различных почвенно-климатических зонах. Продолжительность действия навоза. Бесподстилочный навоз. Разновидности – полужидкий, жидкий навоз, навозные стоки. Расчёт количества бесподстилочного навоза. Состав, свойства и применение. Приготовление, хранение и использование бесподстилочного навоза. Определение доз бесподстилочного навоза. Особенности его применения. Дозы, глубина заделки и способы внесения бесподстилочного навоза под различные культуры в связи с почвенно-климатическими условиями. Сравнительное действие и последствие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожай сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Сочетание и совместное применение навоза и минеральных удобрений. Сравнительная оценка использования растениями азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений. Механизация работ по подготовке навоза, его транспортировке и внесению в почву. Значение навоза в защищённом грунте. Навозная жижа, получение, состав и свойства. Хранение навозной жижи и использование её на удобрение. Эффективность навозной жижи. Птичий помёт, получение, состав, свойства, хранение и применение. Использование соломы на удобрение.

Химический состав соломы. Технология и эффективность применения соломы. Торф. Запасы торфа в России. Типы и виды торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоёмкость и поглощательная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфах. Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность. Использование торфа в сельскохозяйственном производстве. Условия эффективного использования торфа на удобрение. Компосты. Теоретическое обоснование компостирования.

Компостирование торфа и навоза – важный способ их использования. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения. Торфонавозные компосты. Послойное и очаговое компостирование. Торфожижевые, торфофекальные и другие виды компостов. Значение соотношения компонентов для развития микробиологических процессов. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов. Химический состав различных компостов. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрения путём их компостирования и техника их приготовления. Роль компостов в защищённом грунте. Сапропели и их использование. Зелёное удобрение.

Значение зелёного удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами. Влияние зелёного удобрения на свойства почвы. Значение зелёного удобрения для малоплодородных песчаных почв. Растения, возделываемые на зелёное удобрение (сидераты). Приёмы выращивания и использования отдельных сидератов. Люпины. Сераделла. Донники. Формы использования зелёного удобрения. Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Удобрение сидератов. Применение бактериальных препаратов (нитрагина, ризоторфина и др.) при выращивании сидератов и других бобовых. Разложение зелёного удобрения в почве. Применение зелёного удобрения в России и эффективность его в зависимости от почвенно-климатических условий. Зелёное удобрение в районах орошения. Влияние зелёного удобрения на урожай различных культур и свойства почвы. Пути повышения эффективности зелёного удобрения.

7. ЭКОЛОГИЯ И УДОБРЕНИЯ

Экологические аспекты химизации земледелия. Предельно допустимые количества (ПДК) токсических соединений в растениях, почве, воде. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения отрицательного последствия их на почву, растения, человека, животных.

Методы изучения вопросов питания растений и применения удобрений. Полевой опыт и его значение в агрохимии. Значение вегетационного метода в агрохимии. Значение лизиметрических исследований в агрохимии. Значение анализа растений в изучении их питания, действия удобрений и влияния условий питания на обмен веществ в растениях. Статистическая обработка результатов исследований.

8. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ

Типы повреждения растений насекомыми. Методы учета численности насекомых. Экономические пороги вредоносности насекомых, их определение и использование. Механический и физический методы защиты растений от вредителей. Агротехнический метод защиты растений от вредителей. Химический метод защиты растений от вредителей. Биологический метод защиты растений от вредителей. Селекционный метод защиты растений от вредителей. Биотехнология в защите растений от вредителей. Понятие об интегрированной системе защиты растений. Характеристика многоядных вредителей. Моллюски и грызуны. Характеристика многоядных вредителей. Прямокрылые. Характеристика многоядных вредителей. Жесткокрылые. Характе-

ристика многолетних вредителей. Чешуекрылые. Вредители зерновых культур и система защиты от них. Сосушие вредители. Вредители зерновых культур и система защиты от них. Жесткокрылые. Вредители зерновых культур и система защиты от них. Чешуекрылые и перепончатокрылые. Вредители зерновых культур и система защиты от них. Двукрылые. Вредители зернобобовых культур и система защиты от них. Вредители кормовых бобовых трав и защита от них. Вредители свеклы и система защиты от них. Вредители картофеля и защита от них. Вредители полевых крестоцветных культур и защита от них.

9. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ

Основные методы борьбы с болезнями растений и принципы построения комплекса защитных мероприятий. Новые производственные технологии. Мониторинг и методы учета болезней зерновых культур. Болезни инфекционного и неинфекционного выпадения озимых зерновых культур. Головневые и ржавчинные болезни зерновых культур. Комплекс защитных мероприятий от болезней зерновых культур. Болезни кормовых бобовых трав. Болезни зерновых бобовых культур. Болезни увядания зерновых бобовых культур. Корневые гнили и болезни увядания зерновых бобовых культур. Комплекс защитных мероприятий от них. Новые производственные технологии. Вирусные болезни картофеля. Приемы защиты. Бактериальные болезни картофеля. Комплекс защитных мероприятий. Ризоктониоз и альтернариоз картофеля, агротехнические приемы защиты. Виды парши картофеля. Система защиты. Мониторинг и методы учета болезней. Вирусные и неинфекционные болезни сельскохозяйственных культур.

10. ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Фитосанитарный мониторинг: значение, особенности, методы применения. Мониторинг и методы учета болезней полевых культур. Мониторинг и методы учета вредителей полевых культур. Мониторинг и методы учета сорняков в посевах полевых культур. Мониторинг и методы учета болезней картофеля на производственных и семенных участках.

Инновационные методы и средства фитосанитарного мониторинга агроценозов. Инновационные методы и средства фитосанитарного мониторинга семенного материала и продуктов растениеводства при хранении. Интегрированная защита растений. Агротехнический метод в интегрированной защите растений. Селекционный и генетический методы в интегрированной защите растений. Значение семеноводства в интегрированной защите растений.

Основные методы и средства защиты растений от вредных объектов. Основные методы и средства борьбы с болезнями растений и принципы построения комплекса защитных мероприятий. Основные методы и средства борьбы с вредителями растений и принципы построения комплекса защитных мероприятий. Основные методы и средства борьбы с сорными растениями и принципы построения комплекса защитных мероприятий. Роль и место химического метода в защите растений. Его преимущества и недостатки. Классификация пестицидов по объекту применения и способу проникновения. Регламенты применения пестицидов. Гигиенические нормативы. Токсичность пестицидов и факторы, ее определяющие. Устойчивость к пестицидам и факторы ее определяющие.

Природная устойчивость вредных организмов и её виды. Приобретенная устойчивость вредных организмов и её виды. Примеры появления резистентных форм вредных объектов. Опасность применения пестицидов для окружающей среды, теплокровных животных, полезной энтомофауны. Избирательность пестицидов, факторы её определяющие. Состав препаративных форм пестицидов, их преимущества и недостатки. Современные препаративные формы. Классификация химических средств защиты растений от вредителей (с примерами). Характеристика инсектицидов и акарицидов группы фосforoорганических соединений, контактных и системных (общее строение, классификация). Характеристика группы синтетических пиретроидов. Механизм действия. Характеристика и особенности применения основных действующих веществ и препаратов для защиты от вредителей (по выбору на разных культурах). Характеристика инсектицидов и акарицидов группы авермектинов, особенности основных действующих веществ и препаратов: аверсектин (фитоверм), авертин N (акарин). Характеристика группы неоникотиноидов, особенности основных действующих веществ и препаратов тиаметоксам (актара), имидаклоприд (конфидор), тиаклоприд (калипсо). Характеристика и особенности применения специфических акарицидов. Классификация химических средств защиты растений от болезней (с примерами). Характеристика и особенности применения фунгицидов группы меди: бордоская смесь, абига-пик. Характеристика фунгицидов группы серы: тиовитд-жет, кумулус. Особенности эффективного применения. Характеристика фунгицидов производных дитиокарбаминовой кислоты, основных действующих веществ и препаратов: тирам (ТМТД), манкоцеб (дитан м-45). Фунгициды контактного действия. Характеристика, особенности применения и механизм действия. Примеры. Фунгициды системного действия. Характеристика, особенности применения и механизм действия. Примеры. Характеристика группы стробилуринов. Примеры основных действующих веществ и препаратов: азоксистробин (квадрис), крезоксим-метил (строби). Характеристика

группы бензимидазолов. Примеры основных действующих веществ и препаратов: беномил (фундазол), карбендазим (колфугосупер). Характеристика группы триазолов. Примеры основных действующих веществ и препаратов: пенконазол (топаз), триадимефон (байлетон). Характеристика и особенности применения основных действующих веществ и препаратов для защиты от болезней (по выбору на разных культурах). Классификация химических средств защиты растений от сорняков (с примерами). Гербициды сплошного действия. Характеристика и особенности применения производных фосфоновой кислоты. Повсходовые гербициды. Основные группы, эффективные против двудольных сорняков (производные феноксиксусной кислоты, производные пиколиновой кислоты, производные сульфонилмочевины). Повсходовые гербициды. Основные группы, эффективные против однодольных сорняков (производные арилоксифеноксипропионовой кислоты). Почвенные гербициды. Характеристика и особенности применения триазинов, динитроанилинов, хлорацетамидов. Показатели избирательности гербицидов. Негативное последствие гербицидов на нецелевые культуры (примеры). Характеристика и особенности применения основных действующих веществ и препаратов для защиты от сорняков (по выбору на разных культурах). Микробиологические препараты, вирусные, бактериальные, грибные. Общая характеристика групп, особенности применения и механизм их действия. Микробиологические препараты на основе *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas fluorescens*, механизмы действия, область применения. Микробиологические препараты на основе *Trichoderma harzianum*, механизмы действия, область применения. Комплексное применение пестицидов на примере зерновых культур. Баковые смеси и особенности их приготовления.

11. КАРАНТИН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Понятия о карантине растений и карантинных объектах. Значение и задачи карантина растений в условиях научно-технического прогресса, изменения принципов хозяйствования, повышение требований по охране окружающей среды. Способы и пути распространения карантинных объектов. Современная структура государственной службы по карантину растений России. Функции Россельхознадзора по карантину растений с карантинными лабораториями и фумигационными отрядами. Задачи и функции пограничных пунктов по карантину растений в морских и речных портах, на железнодорожных станциях и аэропортах, на главпочтамтах и шоссежных дорогах. Интродукционно-карантинные питомники, оранжереи и сортоучастки. Карантинные мероприятия, проводимые в питомниках, оранжереях и на сортоучастках. Роль агрономов по защите растений хозяйств в выполнении каран-

тинных функций. Координирующая роль Всероссийского научно-исследовательского института карантина растений (ВНИИКР). Обязанности и права работников государственной службы по карантину растений. Структура карантинных мероприятий. Включение их в технологию выращивания культур. Порядок импорта, транзита и экспорта растительных грузов. Карантинный досмотр. Понятие о первичном и вторичном досмотре. Задачи и основные методы лабораторной карантинной экспертизы. Обеззараживание растительного материала в пунктах ввоза и проверка в интродукционно-карантинных питомниках и оранжереях. Мероприятия по внутреннему карантину растений. Карантинные вредители, не зарегистрированные на территории Российской Федерации: капровый жук — *Trogoderma granarium* Ev., кукурузные жуки рода Диабротика — *Diabrotica* sp.sp., американский клеверный минер — *Liriomyza trifolii* Burg., южноамериканский листовой минер — *Liriomyza huidobrensis* Blanch., томатный листовой минер — *Liriomyza sativae* Blanch., пальмовый трипс — *Thrips palmi* Кат., азиатская многоядная зерновка — *Callosobruchus analis* L., индийская фасолевая зерновка — *Callosobruchus phaseoli* Gyll., китайская зерновка — *Callosobruchus chinensis* F., Четырехпятнистая зерновка — *Callosobruchus maculatus* F., андийские картофельные долгоносики — *Premnotrypes* sp.sp., картофельный жук-блошка клубневая — *Epitrix tuberis* Gentner., египетская и азиатская хлопковые совки — *Spodoptera littoralis* Boisd. и *Spodoptera litura* Fabr., азиатский усач — *Anoplophora glabripennis* Motschulsky, плодовый долгоносик — *Conotrachelus penuphar* Herbst., яблонная муха — *Rhagoletis pomonella* Walsh., японский жук — *Popillia japonica* Newm., тутовая щитовка — *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ.-Toz.), средиземноморская плодовая муха — *Cemtitis capitata* Wiell. Карантинные вредители, ограниченно распространенные на территории Российской Федерации: картофельная моль — *Phthorimaea operculella* Zell., американская белая бабочка — *Huphantria cunea* Drury., восточная плодоярка — *Grapholitha molesta* Busck., калифорнийская щитовка — *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., непарный шелкопряд (азиатская раса) — *Lymantria dispar* L. (asian race), персиковая плодоярка — *Carpocapsa niponensis* Wlgh., западный (калифорнийский) цветочный трипе — *Frankliniella occidentalis* Perg., филлоксеры — *Viteus vitifoliae* Fitch. Карантинные болезни, не зарегистрированные на территории Российской Федерации: индийская головня пшеницы — *Neovossia indica* (Mitra) (= *Tilletia indica* Mitra), диплоидоз кукурузы — *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton и *Stenocarpella maydis* (Berkeley) Sutton, бактериальное увядание (вилт) кукурузы — *Erwinia stewartii* (Smith) Dye., бактериальный ожог риса — *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama) Swings et al., бактериальная полосатость риса — *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola* (Fang, et al.) Swings et al., головня картофеля (клубней) —

Thecaphora solani Thirum. et O'Brien, колумбийская галловая картофельная нематода — *Meloidogyne chitwoodi* Golden et al., бледная картофельная нематода — *Globodera pallida* (Stone.) Mulvey et Stone., ожог плодовых деревьев — *Erwinia amylovora* (Burill.) Winslow et al., латентная мозаика персика (американская) — Peach latent mosaic viroid, тexasская корневая гниль — *Phymatotrichopsis omnivora* (Duggar.) Hennebert., бактериальное увядание винограда — *Xylophilus ampelinus* (Panagopoulos) Willemsetal., золотистое пожелтение винограда — Grapevineflavescence doreephytoplasma, аскохитоз хризантем — *Didymella ligulicola* (K. F. Baker, Dimock & Davis), рак стволов и ветвей сосны — *Atropellis* sp.sp., усыхание дуба (сосудистый микоз) — *Ceratocystis fagacearum* (Bretz.) Hunt. ., сосновая стволовая нематода — *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner.) Nickle. Болезни, ограниченно распространенные на территории Российской Федерации: южный гельминтоспориоз кукурузы (раса T) *Cochliobolus heterostrophus* Drechsler (= *Bipolaris maydis* (Nisikado) Shoem)(race T), рак картофеля — *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Persival., бурая гниль картофеля — *Ralstonia solanacearum* (Smith), золотистая картофельная нематода — *Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens., фомопсис подсолнечника (серая пятнистость стеблей) — *Diaporthe helianthi* Munt. — Svet. et al. (= *Phomopsis helianthi* Munt.—Svet. et al.), шарка(оспа) сливы — Plum pox potyvirus, 50. Карантинные сорные растения, не зарегистрированные на территории Российской Федерации: полупаразиты и паразиты (стриги), однолетние стержнекорневые сорные растения (ипомея плющевидная — *Ipomoea hederacea* L., ипомея ямчатая — *Ipomoea lacunosa* L., череда волосистая — *Bidens pilosah.*), многолетние корнеотпрысковые растения (бузинник пазушный (ива многолетняя) — *Iva axillaris* Pursh., паслен Каролинский — *Solanum carolinense* L., паслен линейнолистный — *Solanum elaeagnifolium* Cav., подсолнечник калифорнийский — *Helianthus californicus* DC., подсолнечник реснитчатый — *Helianthus ciliaris* DC. 51. Карантинные сорные растения, ограниченно распространенные на территории Российской Федерации: паразитные сорные растения (повилики — *Cuscuta* sp. sp.), однолетние корнемочковатые сорные растения (амброзия трехраздельная — *Ambrosia trifida* L., ценхрус малоцветковый — *Cenchrus pauciflorus* Benth.), однолетние корнестержневые сорные растения (амброзия полыннолистная — *Ambrosia artemisiifolia* L., паслен колючий — *Solanum rostratum* Dan., паслен трехцветковый — *Solanum triflorum* Nutt.), многолетние корнеотпрысковые сорные растения (амброзия многолетняя — *Ambrosia psilostachya* DC., горчак ползучий — *Ascroptilon repens* DC. Фитосанитарный контроль болезней зерновых и крупяных культур. Фитосанитарный контроль болезней зерновых и крупяных культур. Фитосанитарный контроль болезней технических культур (картофель, хлопчатник, лен, соя, под-

солнечник). Фитосанитарный контроль болезней плодовых культур, винограда и лесных растений. Фитосанитарный контроль карантинных сорных растений.

12. Рекомендуемая литература

1. Агрохимия: учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. – Рязань: РГАТУ, 2020. – 404 с. – ISBN 978-5-904308-66-7. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/164063>.
2. Битюцкий, Н.П. Микроэлементы высших растений /Н.П. Битюцкий. - СПб.: Изд-во С. - Петербург ун-та, 2011. — 368 с.
3. Бугров, А. Г. Энтомология: скрыточелюстные насекомые (класс Entognatha). Отряд Collembola — ногохвостки: учебное пособие для вузов / А. Г. Бугров, О. Г. Булэу, О. Г. Березина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 91 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475440>.
4. Бусарова, Н. В. Энтомология. Определитель семейств насекомых: учебное пособие для вузов / Н. В. Бусарова, О. П. Негроров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476811>.
5. Гамзиков, Г.П. Агрохимия азота в агроценозах: монография /Г.П. Гамзиков. - Новосибирск: Новосибирский ГАУ, 2013. - 790 с.
6. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учебное пособие для вузов / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166932>.
7. Глухих, М. А. Агрохимия: учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-8454-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193260>.
8. Джанаев, З.Г. Агрохимия и биология почв Юга России /З.Г. Джанаев; под ред. В.Г. Минеева. - М.: Изд-во МГУ, 2008. - 528 с.
9. Дьяков, Ю. Т. Общая фитопатология: учебное пособие для вузов / Ю. Т. Дьяков, С. Н. Еланский. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 230 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468814>.
10. Захарычев, В. В. Химия гербицидов: учебное пособие для вузов / В. В. Захарычев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169782>.

11. Защита растений от вредителей / Под ред. проф. Н.Н.Третьякова и проф. В.В.Исаичева. – Санкт-Петербург-Краснодар: Лань. – 2012.
12. Защита растений. Фитопатология и энтомология : учебник / О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, И. М. Митюшев, С. И. Чебаненко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 478 с.
13. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: КолосС, 2005 – 232 с. (Учебное пособие).
14. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы. - ч. I. - Ростов-н/Д, 2013. - 248 с.
15. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы. - ч. II. - Ростов-н/Д, 2013. - 272 с.
16. Илларионов, А. И. Современные методы защиты растений: учебное пособие / А. И. Илларионов. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 307 с. // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178951>.
17. Кидин, В.В. Основы питания растений и применение удобрений /В.В. Кидин: Уч. пособие Ч. I М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени Тимирязева, 2008. -415 с.
18. Кидин, В.В. Основы питания растений и применения удобрений: Учебное пособие Ч II / В.В. Кидин М.: Изд-во РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. - 337 с.
19. Кидин, В.В. Система удобрения: Учебник /В.В. Кидин. М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2012. - 534 с.
20. Левитин, М. М. Сельскохозяйственная фитопатология: учебное пособие для вузов / М. М. Левитин. — 3-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487811>.
21. Лухменёв, В. П. Фитопатология : учебное пособие / В. П. Лухменёв. — Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2012. — 342 с. // Лань: электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/book/134428>.
22. Минеев, В.Г. Агрохимия в Московском университете (к 150 — летию кафедры агрохимии и биохимии растений) /В.Г. Минеев. - М.: Изд-во «КДУ», 2013.-440 с.
23. Минеев, В.Г. История и состояние агрохимии на рубеже XXI век. Книга вторая: Развитие агрохимии в XX столетии / В.Г. Минеев. - М., 2006.-795 с.
24. Минеев, В.Г. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Книга первая: Развитие учения о питании растений и удобрений земель от Древнего мира до XX столетия /В.Г. Минеев. - М.: Изд-во МГУ, 2002. –

616 с.

25. Муравин, А.Э. Агрохимия: учебник /А.Э. Муравин, В.И. Титова. - Москва: Колос, 2010. - 462 с.
26. Мусолин, Д. Л. Систематика животных: насекомые: учебное пособие / Д. Л. Мусолин, Л. Н. Щербакова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. — 98 с. // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92880>.
27. Пикушова, Э. А. Химические средства защиты растений : учебное пособие / Э. А. Пикушова. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 201 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171580>.
28. Почвоведение: учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева; Под редакцией Л. П. Степановой. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 260 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/189410>.
29. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления /Д.Ю. Ступин. - Учебное пособие. - СПб.: Изд-во «Лань», - 432 с.
30. Сычёва, И. В. Фитосанитарные основы возделывания зерновых культур: учебное пособие / И. В. Сычёва. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 111 с. // Лань: электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133131>.
31. Третьяков Н.Н. Карантинные вредители: идентификация, биология, фитосанитарные меры: / Н. Н. Третьяков, И. М. Митюшев. - Москва : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - 92с.
32. Третьяков Н.Н., Исаичев В.В. Защита растений от вредителей. - СПб.: Лань, 2014 – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
33. Фитопатология: учебник / под ред. О.О. Белошапкиной. — Москва : ИНФРА-М, 2019. 288 с., [16] с. цв. ил. (Высшее образование: Бакалавриат). DOI 10.12737/5617. ISBN 978-5-16-009862-3. Текст. электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1203887>
34. Чебаненко, С. И. Карантинные болезни растений: учебное пособие / С. И. Чебаненко, О. О. Белошапкина. - Москва : ИНФРА-М, 2019. 112 с., [24] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010148-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032232>
35. Шеуджен, А.Х. Агробиогеохимия. 2-е изд. перераб. и доп. /А.Х. Шеуджен. - Краснодар: Куб ГАУ, 2010. - 877 с.

36. Шеуджен, А.Х. Агрохимические основы применения удобрений./ А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек. - Майкоп: «Полиграф-ЮГ», 2013.-572 с.
37. Шеуджен, А.Х. Агрохимия в России /А.Х. Шеуджен. - Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. - 726 с.
38. Шеуджен, А.Х. Агрохимия, Ч I (1)История и методология агрохимии. Краснодар : КубГАУ, 2011.- 624 с.
39. Шеуджен, А.Х. Агрохимия, Ч I (2) История и методология агрохимии. Краснодар : КубГАУ, 2011. - 655 с.
40. Шеуджен, А.Х. Диагностика минерального питания растений /А.Х. Шеуджен, А.В. Загорулько, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко, А.И. Лебедовский, М.А. Осипов. - Краснодар: КубГАУ, 2009. - 298 с.
41. Шеуджен, А.Х. Региональная агрохимия. Северный Кавказ: Учебное пособие / Под. ред. И.Т. Трубилина. - Краснодар: Куб ГАУ, 2006. - 502 с.
42. Шильников, И. А. Потери элементов питания растений в агробиологическом круговороте веществ и способы их минимализации М.: ВНИИА, 2012-351 с.
43. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений: учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 332 с. // Лань : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166364>.
44. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 584 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>.

Журналы и периодические издания:

За период с 2015-2021 гг. - Агрохимия, Агрохимический вестник, Проблемы агрохимии и экологии, Плодородие.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Роль русских ученых в разработке теории о питании растений и применении удобрений.
2. Структура, цель, задачи современной агрохимической службы.
3. Методы исследования в агрохимии: физиолого-агрохимический, лабораторный, полевой.
4. Гумус почвы и его значение для питания растений и применения удобрений.
5. Физико-химическое поглощение питательных элементов почвой и его значение в практике применения удобрений.
6. Химические и биологические процессы в почве. Их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы.
7. Кислотность почвы и ее значение при внесении удобрений. Степень насыщенности почвы основаниями.
8. Значение известкования кислых почв. Отношение сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы.
9. Химический метод мелиорации солонцов. Гипсование как мера улучшения солонцов. Гипс и другие вещества, используемые для мелиорации солонцеватых почв.
10. Значение азота в питании растений.
11. Формы азота в почве. Значение нитратной и аммонийной форм в питании растений.
12. Роль микроорганизмов в питании растений, процессы нитрификации и денитрификации. Биологический азот в земледелии.
13. Накопление нитратов, нитритов и нитрозосоединений в растениях, контроль над их содержанием в с.-х. продукции.
14. Тканевая и листовая диагностика обеспеченности озимой пшеницы азотом. Некорневая азотная подкормка. Сроки и способы внесения.
15. Использование ингибиторов нитрификации при внесении азотных удобрений. Медленнодействующие азотные удобрения.
16. Роль фосфора в питании растений. Содержание и формы фосфора в почве.
17. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвами. Поступление фосфора в растения.
18. Влияние фосфорных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур.
19. культуры и качество продукции. Пути повышения эффективности фосфорных удобрений.

20. Значение микроэлементов в питании растений. Содержание в почвах. Потребление микроэлементов различными сельскохозяйственными культурами.

21. Условия эффективного применения микроудобрений. Способы внесения. Предпосевная обработка семян микроэлементами.

22. Роль калия в питании растений. Содержание и формы калия в почве.

23. Влияние калийных удобрений на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур.

24. Классификация комплексных удобрений, их виды, экономическая и энергетическая оценки.

25. Комплексные удобрения с добавками микроэлементов. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Перспективы применения комплексных удобрений.

26. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом и азотом. Культуры, возделываемые на зеленое удобрение.

27. Районы применения зеленого удобрения. Способы использования растений на зеленое удобрение. Влияние зеленого удобрения на урожайность различных культур.

28. Методы расчета доз удобрений и мелиорантов.

29. Процессы минерализации и иммобилизации азота. Азотофиксация клубеньковыми бактериями на бобовых культурах.

30. Азотофиксация свободными diaзотрофами. Биопрепараты с культурами симбиотических и свободноживущих микроорганизмов.

31. Понятие о системе применения удобрений в хозяйстве и в севообороте. Задачи системы удобрения и основные принципы ее построения.

32. Способы внесения минеральных и органических удобрений (основное, припосевное рядковое, подкормки, локальное внесение) под различные культуры.

33. Азотные удобрения на примере аммиачной селитры и мочевины.

34. Фосфорные удобрения на примере простого и двойного суперфосфата.

35. Калийные удобрения на примере хлористого калия и сульфата калия.

36. Твердые комплексные удобрения: аммофос, диаммофос, нитрофоски.

37. Значение навоза в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Удельный вес навоза в общем балансе удобрений.

38. Продолжительность действия навозного удобрения. Доступность растениям азота, фосфора и калия из навоза. Применение навоза, дозы, глубина заделки и способы внесения.
39. Мероприятия по оптимизации применения удобрений в земледелии.
40. Баланс питательных веществ и методы его расчета. Приходные и расходные статьи баланса.
41. Методы изучения вопросов питания растений и применения удобрений. Задача и роль агрохимических исследований.
42. Полевой опыт и его значение в агрохимии. Виды полевого опыта. Географическая сеть полевых опытов с удобрениями.
43. Условия проведения полевого опыта. Выбор участка и его подготовка. Основные элементы методики полевого опыта (повторность, форма, величина и направление деланки, размещение вариантов в полевом опыте).
44. Значение вегетационного метода в агрохимии. Разновидности вегетационного метода. Почвенные культуры. Техника проведения вегетационных опытов.
45. Статистическая обработка результатов исследований. Основные статистические характеристики. Метод дисперсионного анализа.
46. Требования, предъявляемые к хранению и транспортировке минеральных удобрений.
47. Внутри- и межпопуляционные отношения, их динамика в зависимости от факторов внешней среды и хозяйственной деятельности человека.
48. Факторы, влияющие на проявление внешних признаков вирусных инфекций.
49. Биологический метод защиты растений, его преимущества и недостатки.
50. Пути и методы получения свободного от вирусных инфекций семенного и посадочного материала.
51. Физиологические расы и методы их идентификации.
52. Динамика и особенности развития эпифитотий.
53. Типы устойчивости у растений.
54. Многоядные вредители и меры борьбы с ними.
55. Механизмы устойчивости у растений.

56. Эволюция паразитизма возбудителей болезней и особенности патологического процесса в зависимости от его степени.
57. Агротехнический метод в защите растений.
58. Биологический метод в защите растений.
59. Вредители запасов и меры борьбы с ними.
60. Гербициды сплошного действия и особенности их применения.
61. Грибы как возбудители болезней.
62. Динамика популяции вредных организмов. Факторы, зависящие и независящие от плотности популяции.
63. Долгосрочные прогнозы в защите растений.
64. Индуцированная устойчивость, сущность и методы ее получения.
65. Карантин: его задачи, принципы организации, порядок ввоза и вывоза сельскохозяйственной продукции.
66. Краткосрочные прогнозы в защите растений.
67. Место и роль химических средств в защите сельскохозяйственных культур от вредителей.
68. Методы оценки потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков.
69. Механизмы изменчивости патогенных видов
70. Многоядные вредители и меры борьбы с ними.
71. Молекулярные методы диагностики фитопатогенов.
72. Морфология насекомых.
73. Направления адаптации вредных организмов к условиям окружающей среды.
74. Неинфекционные и сопряженные болезни растений.
75. Основные закономерности формирования вредной энтомофауны.
Основные карантинные болезни.
76. Основные карантинные вредители.
77. Основные методы учета вредителей.
78. Основные фазы в развитии популяций вредителей и болезней.
Особенности патогенеза бактериальных болезней растений.

79. Оценка вредоносности насекомых в зависимости от типа повреждений.
80. Понятие об интегрированной защите растений.
81. Практическое использование экономических порогов вредоносности.
82. Принципы организации защитных мероприятий.
83. Процессы формирования биогеоценозов.
84. Современные гербициды, используемые в посевах яровых зерновых культур.
85. Сущность и типы паразитизма.
86. Теоретические основы интегрированной защиты растений. Взаимоотношения растений и фитофагов.
87. Типы инфекционных фонов и методы искусственных заражений при оценке устойчивости сортов и гибридов к вредным видам.
88. Токсичность пестицидов и ее количественные показатели.
89. Устойчивость вредных организмов к пестицидам и пути ее преодоления.
90. Учет эффективности защитных мероприятий.
91. Фитосанитарные прогнозы в системе интегрированной защиты растений.
92. Фунгициды для защиты зерновых культур при вегетации.
93. Циркуляция пестицидов в биосфере.

14. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Результаты вступительных испытаний оцениваются по пятибалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена. Критерии оценки результатов комплексного экзамена в аспирантуру:

5 (Отлично) - полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и

противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.

4 (Хорошо) - правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.

3 (Удовлетворительно) - недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.

2 (Неудовлетворительно) - неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях или отсутствие необходимых знаний.