

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
доктор технических наук Гулевский В.А.



2018 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

по направлению 06.06.01 Биологические науки

(направленность – почвоведение)

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Программу разработал: д. с.-х. наук, профессор Стекольников К.Е.

Воронеж – 2018 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации, по направлению 06.06.01 Биологические науки

Программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 1 от 4.09 2018 г.)

Зав. кафедрой _____  Н.Г. Мязин

Программа рекомендована к использованию методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 1 от 26.09 2018 г.)

Председатель методической комиссии _____  А.Л. Лукин

Введение

Настоящая программа содержит современные сведения о генезисе почв, процессах почвообразования, географии почв, антропогенном преобразовании почв и почвенного покрова, составе и свойствах почв, эволюции и деградации почв и почвенного покрова.

1. Общие вопросы

Определения. Почвоведение. Агрономическая физика. Объекты, задачи и методы. Агроэкосистема.

История. Отечественные и зарубежные ученые в области почвоведения и агрофизики. М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, П.А. Костычев, С.П. Кравков, А.Н. Соколовский, И.Н. Антипов-Каратаев, Н.А. Качинский, А.Т. Кирсанов, К.К. Гедройц, Д.Н. Прянишников, А.В. Соколов и др. Ж. Буссенго, Ю. Либих, Гельригель и др.

2. Почва, ее генезис и свойства

2.1. Культурный почвообразовательный процесс. Агрогенная эволюция почв. Окультуривание почв. Состав почвы, минеральная и органическая части.

2.2. Агрофизические свойства почв. Гранулометрический, микроагрегатный и агрегатный состав почв и их значение. Водные, воздушные, тепловые, физико-механические свойства. Плотность почвы. Передвижение тепла и влаги в почве. Влияние агрофизических свойств на плодородие почв и развитие растений.

2.3. Агрохимические и физико-химические свойства почв. Почвенные коллоиды и их значение. Химические процессы в почве. Виды поглощательной способности почвы и их роль в плодородии. Емкость поглощения, в том числе катионов и анионов. Необменное поглощение (фиксация) калия и аммония почвой. Виды кислотности почв и их значение. Формы химических соединений почвы, в которых находятся элементы питания растений. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.

2.4. Биологические свойства почв и органическое вещество почв. Состав органического вещества и его агрономическая и экологическая роль для основных типов почв. Изменение гумусного состояния при сельскохозяйственном использовании почв. Микробиологические процессы.

2.5. Агроэкологическая оценка (бонитировка) почв сельскохозяйственных земель. Географические закономерности агрофизических и агрохимических свойств почв.

2.6. Деградация почв сельскохозяйственных земель. Эрозия и дефляция почв. Дегумификация, разрушение почвенной структуры, переуплотнение почв сельскохозяйственной техникой. Подкисление и подщелачивание.

3. Растения и их потребности для роста и развития.

Лимитирующие факторы

3.1. Физические условия жизни растений. Влажность, аэрация, плотность почв. Продуктивная влага. Почвенно-гидрологические константы. Типы теплового режима почв.

Питание растений. Макро- и микроэлементы. Форма нахождения питательных веществ в почве. Роль гумуса в питании растений и применении удобрений. Роль отдельных элементов питания, в том числе влияние на содержание белков, жиров, углеводов и других соединений. Вынос элементов урожаем. Функции корневой системы растений, их поглотительная способность. Антагонизм и синергизм элементов. Избирательность поглощения. Роль микроорганизмов в питании растений. Критический период и период максимального потребления. Зависимость поступления элементов в растения от внешних условий. Современные представления о поглощении веществ и переносе их внутри растений. Динамика потребления питательных веществ растениями в период вегетации. Особенности питания отдельных сельскохозяйственных культур (озимые и яровые зерновые, зернобобовые, кукуруза, просо, гречиха, лен, картофель, сахарная и кормовая свекла, подсолнечник, многолетние травы).

3.3. Фитотоксичность почв. Причины фитотоксичности и методы борьбы с ней. Роль почвенной кислотности.

3.4. Оценка пригодности ландшафта к возделыванию сельскохозяйственных культур. Модели плодородия агроэкосистем.

3.5. Диагностика состояния сельскохозяйственных культур. Химический состав растений и его динамика. Сбалансированность элементного состава растений. Внешние признаки диагностики состояния растений.

4. Загрязнение почв и растительной продукции

4.1. Источники и виды загрязнения. Тяжелые металлы. Радионуклиды. Пестициды, другие органические загрязняющие вещества. Избыток питательных веществ.

4.2. Поведение загрязняющих веществ в почве и переход их в растения. Сорбция, миграция. Влияние на свойства почв. Роль гумуса.

4.3. Естественное и искусственное очищение почв от загрязняющих веществ.

5. Методические вопросы исследования агроэкосистемы

5.1. Лабораторные методы. Назначение и виды. Анализы почв, растений, вод. Метрологические оценки методов анализа (измерения). Агрохимические и агрофизические методы исследования. Подвижные формы питательных и загрязняющих веществ. Экспресс-методы растительной диагностики.

5.2. Вегетационный метод. Назначение. Основные методические требования. Схемы опытов. Водные, песчаные и почвенные культуры. Питательные смеси. Особенности опытов с различными растениями.

5.3. Полевые опыты. Назначение. Географическая сеть. Основные методические требования. Выбор и подготовка участка. Схемы опытов. Учет продуктивности. Полевые опыты в условиях производства.

5.4. Лизиметрические исследования. Назначение. Основные виды лизиметров. Изучение режимов.

5.5. Полевые обследования почв сельскохозяйственных земель. Уровни неоднородности почвенных свойств и их выявление. Агроэкологический мониторинг. Агрохимические и агрофизические обследования.

5.6. Математические методы анализа опытных данных. Ошибки и основные методы математической статистики (сравнения величин, дисперсионный анализ, корреляционный и регрессионный анализ), предпосылки их применения. Понятие о математическом моделировании.

5.7. Опыты с использованием меток. Стабильные и радиоактивные метки. Назначение и особенности использования в опытах с почвами и растениями. Изотопы азота, фосфора, калия.

6. Управление плодородием агроэкосистемы

6.1. Компоненты комплексной системы управления.

6.2. Искусственные закрытые агроэкосистемы. Свет, тепло, водно-воздушный и газовый режимы. Фитотроны. Закрытый грунт.

6.3. Агроэкосистемы сельскохозяйственных земель. Севообороты. Особенности агротехники в различных севооборотах.

6.3.1. Механические обработки почвы, их цели и способы. Почвозащитные системы. Минимизация обработки.

Управление питательным режимом растений и его оптимизация. Научные основы химизации земледелия и правильной организации агрохимического обслуживания. Виды удобрений. Минеральные и органические удобрения, сидераты, торф, компосты и другие; их действие в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий (географические закономерности). Взаимодействие с почвой, последствие удобрений. Способы (основное, припосевное, локальное подкормки) и нормы внесения. Системы применения удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Значение удобрений в повышении плодородия почв. Использование результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв. Способы расчета норм удобрений (по затратам на центнер урожая, по балансу питательных веществ), программирование урожаев.

- Азотные удобрения, их состав и свойства. Технический и биологический азот. Ингибиторы нитрификации. Экологические последствия применения азотных удобрений. Применение под различные культуры, зависимость от интенсивности технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

- Фосфорные удобрения. Характеристика фосфатного сырья в РФ для производства фосфорных удобрений. Ассортимент фосфорных удоб-

рений, размол и грануляция. Внесение в «запас» и явление «зафосфачивания».

- Калийные удобрения. Месторождения калийных солей в РФ, их характеристика и использование. Ассортимент калийных удобрений. Влияние сопутствующих элементов и примесей на урожайность и качество культур.

- Микроудобрения (B, Mn, Mo, Cu, Co, Zn). Способы внесения, условия эффективного применения.

- Навоз, удельный вес его в общем балансе удобрений. Многостороннее действие навоза на свойства почвы и растения. Виды и источники навоза, их удобрительная ценность. Виды подстилки. Процессы при хранении и компостировании навоза. Способы заделки под различные культуры и в различных почвенно-климатических условиях. Совместное применение навоза и минеральных удобрений.

- Торф и компосты. Запасы, типы и виды торфа, их агрохимическая характеристика.

- Зеленые удобрения. Обогащение почвы органическим веществом и азотом. Растения для зеленого удобрения. Приемы выращивания на корм и удобрение. Разложение зеленого удобрения в почве. Удобрения при возделывании сидератов. Применение нитрагина. География применения и эффективности зеленого удобрения. Зеленое удобрение и фитосанитарное состояние посевов. Зеленое удобрение на орошаемых землях.

Управление фитосанитарным состоянием посевов.

Мелиорация земель. Осушение и орошение. Культуртехнические мероприятия. Химические мелиорации, виды мелиорантов, их назначение и длительность действия. Расчет доз мелиорантов и норм орошения. Взаимодействие мелиорантов с почвой, их многосторонняя роль. Влияние мелиорантов на эффективность минеральных и органических удобрений и качество урожая. Мелиорация кислых почв, солонцов. Нетрадиционные почвоулучшители (биогумус, вермикомпост, сапропель, осадки сточных вод и др.).

Районирование систем управления плодородием. Круговорот и баланс элементов в земледелии и их роль.

Вопросы к экзамену

1. Общие вопросы

Определения. Агрономическое почвоведение.

Агрономическая физика.

Объекты, задачи и методы.

Агрозкосистема.

История. Отечественные и зарубежные ученые в области агропочвоведения и агрофизики. М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, П.А. Костычев, С.П. Кравков, А.Н. Соколовский, И.Н. Антипов-Каратаев, Н.А. Качинский, А.Т. Кирсанов, К.К. Гедройц, Д.Н. Прянишников, А.В. Соколов и др. Ж. Буссенго, Ю. Либих, Гельригель и др. Воронежская школа почвоведов. Ученые ВГАУ и их вклад в изучение черноземов

2.Почва, генезис и свойства

Культурный почвообразовательный процесс.

Агрогенная эволюция почв.

Окультурирование почв.

Состав почвы, минеральная и органическая части.

Агрофизические свойства почв.

Гранулометрический, микроагрегатный и агрегатный состав почв, их значение.

Водные, воздушные, тепловые, физико-механические свойства.

Плотность почвы.

Передвижение тепла и влаги в почве.

Влияние агрофизических свойств на плодородие почв и развитие растений.

Агрохимические и физико-химические свойства почв.

Почвенные коллоиды и их значение.

Химические процессы в почве.

Виды поглотительной способности почвы и их роль в плодородии.

Емкость поглощения, в том числе катионов и анионов.

Необменное поглощение (фиксация) калия и аммония почвой.

Виды кислотности почв и их значение.

Формы химических соединений почвы, в которых находятся элементы питания растений.

Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.

Биологические свойства почв и органическое вещество почв.

Состав органического вещества и его агрономическая и экологическая роль для основных типов почв.

Изменение гумусного состояния при сельскохозяйственном использовании почв.

Микробиологические процессы почвообразования.

Агроэкологическая оценка почв сельскохозяйственных земель.

Географические закономерности агрофизических и агрохимических свойств почв.

Деградация почв сельскохозяйственных земель.

Эрозия и дефляция почв.

Дегумификация, разрушение почвенной структуры, переуплотнение почв сельскохозяйственной техникой.

Подкисление и подщелачивание.

3.Растения и их потребности для роста и развития. Лимитирующие факторы

Физические условия жизни растений.

Влажность, аэрация, плотность почв.

Продуктивная влага.

Почвенно-гидрологические константы.

Типы теплового режима почв.

Питание растений.

Макро- и микроэлементы.

Форма нахождения питательных веществ в почве.

Роль гумуса в питании растений и применении удобрений.

Роль отдельных элементов питания, в том числе влияние на содержание белков, жиров, углеводов и других соединений.

Вынос элементов урожаем.

Функции корневой системы растений, их поглотительная способность.

Антагонизм и синергизм элементов.

Избирательность поглощения.

Роль микроорганизмов в питании растений.

Критический период и период максимального потребления.

Зависимость поступления элементов в растения от внешних условий.

Современные представления о поглощении веществ и переносе их внутри растений.

Динамика потребления питательных веществ растениями в период вегетации.
Роль почвенной кислотности.
Оценка пригодности ландшафта к возделыванию сельскохозяйственных культур.
Модели плодородия агроэкосистем.
Диагностика состояния сельскохозяйственных культур.
Химический состав растений и его динамика.
Сбалансированность элементного состава растений.
Внешние признаки диагностики состояния растений.

4. Загрязнение почв и растительной продукции

Источники и виды загрязнения.
Тяжелые металлы.
Радионуклиды.
Пестициды, другие органические загрязняющие вещества.
Избыток питательных веществ.
Поведение загрязняющих веществ в почве и переход их в растения.
Сорбция, миграция.
Влияние на свойства почв.
Роль гумуса.
Естественное и искусственное очищение почв от загрязняющих веществ.

5. Методические вопросы исследования агроэкосистемы

Лабораторные методы. Назначение и виды.
Анализы почв, растений, вод.
Метрологические оценки методов анализа.
Агрохимические и агрофизические методы исследования.
Подвижные формы питательных и загрязняющих веществ.
Экспресс-методы растительной диагностики.
Вегетационный метод. Назначение, основные методические требования.
Схемы опытов. Водные, песчаные и почвенные культуры.
Особенности опытов с различными растениями.
Полевые опыты. Назначение.
Географическая сеть опытов, основные методические требования.
Выбор и подготовка участка под опыт.
Схемы опытов. Учет продуктивности.
Полевые опыты в условиях производства.
Лизиметрические исследования. Назначение.
Основные виды лизиметров. Режимные наблюдения.
Полевые обследования почв сельскохозяйственных земель.
Уровни неоднородности почвенных свойств и их выявление.
Агроэкологический мониторинг.
Картирование почвенного покрова.
Математические методы анализа опытных данных.
Понятие о математическом моделировании.
Опыты с использованием меток.
Стабильные и радиоактивные метки.
Назначение и особенности использования в опытах с почвами и растениями.
Изотопы азота, фосфора, калия.

6. Управление плодородием агроэкосистемы

Компоненты комплексной системы управления.
Искусственные закрытые агроэкосистемы.
Свет, тепло, водный, воздушный и газовый режимы.
Фитотроны. Закрытый грунт.
Агроэкосистемы сельскохозяйственных земель.

Севообороты. Особенности агротехники в различных севооборотах.
Почвозащитные системы. Минимизация обработки.
Управление питательным режимом растений и его оптимизация.
Научные основы химизации земледелия и правильной организации агрохимического обслуживания.
Виды удобрений.
Минеральные и органические удобрения, сидераты, торф, компосты и другие; их действие в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий (географические закономерности).
Взаимодействие с почвой, последствие удобрений.
Способы (основное, припосевное, локальное подкормки) и нормы внесения удобрений.
Системы применения удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.
Значение удобрений в повышении плодородия почв.
Использование результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв.
Способы расчета норм удобрений, программирование урожаев.
Азотные удобрения, их состав и свойства.
Технический и биологический азот.
Ингибиторы нитрификации.
Экологические последствия применения азотных удобрений.
Применение под различные культуры, зависимость от интенсивности технологии возделывания сельскохозяйственных культур.
Фосфорные удобрения.
Характеристика фосфатного сырья в РФ для производства фосфорных удобрений.
Ассортимент фосфорных удобрений, размол и грануляция.
Внесение в «запас» и явление «зафосфачивания».
Калийные удобрения.
Месторождения калийных солей в РФ, их характеристика и использование. Ассортимент калийных удобрений.
Влияние сопутствующих элементов и примесей на урожайность и качество культур.
Микроудобрения (В, Мп, Мо, Сu, Со, Zn).
Способы внесения, условия эффективного применения.
Навоз, удельный вес его в общем балансе удобрений.
Многостороннее действие навоза на свойства почвы и растения.
Виды и источники навоза, их удобрительная ценность. Виды подстилки.
Процессы при хранении и компостировании навоза.
Способы заделки под различные культуры и в различных почвенно-климатических условиях.
Совместное применение навоза и минеральных удобрений.
Торф и компосты.
Запасы, типы и виды торфа, их агрохимическая характеристика.
Зеленые удобрения.
Обогащение почвы органическим веществом и азотом.
Растения для зеленого удобрения.
Приемы выращивания на корм и удобрение.
Разложение зеленого удобрения в почве.
Удобрения при возделывании сидератов.
География применения и эффективности зеленого удобрения.
Зеленое удобрение и фитосанитарное состояние посевов.
Зеленое удобрение на орошаемых землях.
Мелиорация земель.
Осушение и орошение.
Культуртехнические мероприятия.

Химические мелиорации, виды мелиорантов, их назначение и длительность действия.

Расчет доз мелиорантов и норм орошения.

Взаимодействие мелиорантов с почвой, их многосторонняя роль.

Влияние мелиорантов на эффективность минеральных и органических удобрений и качество урожая.

Мелиорация кислых почв, солонцов.

Нетрадиционные почвоулучшители (биогумус, вермикомпост, сапропель, осадки сточных вод и др.).

Районирование систем управления плодородием.

Круговорот и баланс элементов в земледелии и их роль.