

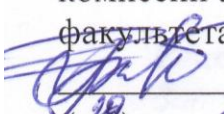
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

СОГЛАСОВАНО

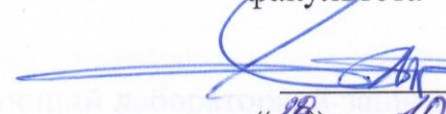
Председатель методической
комиссии агрономического
факультета

 О.А.Порхунцова

«29» 10 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан агрономического
факультета

 Н.А. Дуктова

«29» 10 2019 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»**

для специальности 1–74 02 01 «Агрономия»

Рассмотрен и утвержден
на заседании научно-методического
совета академии 30.10.2019 г.
протокол № 2 1-8-19

**Горки
БГСХА
2019**

Составители:

Мастеров А.С., заведующий кафедрой земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Трапков С.И., доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Караульный Д.В., доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Рецензенты:

Запрудский А.А., заведующий лабораторией защиты кормовых и технических культур РУП «Институт защиты растений», кандидат сельскохозяйственных наук

Смольский В.Г., заведующий кафедрой общего земледелия УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Земледелие : учебно-методический комплекс / Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия. Сост. А. С. Мастеров, С. И. Трапков, Д. В. Караульный. – Горки, 2019. – 267 с.

© Учреждение образования
«Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка.....	4
1. Теоретический раздел.....	6
1.1. Примерные тематические планы лекций.....	6
1.2. Опорный конспект лекций.....	13
2. Практический раздел.....	61
2.1. Примерные тематические планы лабораторных занятий.....	61
2.2. Дидактические материалы по учебной дисциплине для выполнения лабораторных занятий.....	64
2.3. Демонстрационный материал.....	169
2.4. Методические указания по выполнению курсовой работы.....	170
2.5. Методические указания по прохождению учебной практики.....	193
3. Раздел контроля знаний.....	197
3.1. Формы контроля.....	197
3.2. Вопросы текущего контроля	198
3.3. Тестовые задания.....	199
3.4. Вопросы текущей аттестации	210
3.5. Вопросы итоговой аттестации.....	212
3.6. Критерии оценки знаний	213
4. Вспомогательный раздел.....	221
4.1. Учебная программа.....	221
4.2. Программа учебной практики.....	246
4.3. Учебно-методическое обеспечение.....	265

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Земледелие – одна из важнейших агрономических учебных дисциплин. В настоящее время под ней следует понимать науку о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. В условиях интенсификации развития сельскохозяйственного производства от специалистов агрономического профиля требуется совершенное владение навыками и умениями, позволяющими грамотно анализировать ситуацию и принимать верное решение. Эта дисциплина закладывает основы агрономического мышления, так как опирается на новейшие теоретические достижения таких важных отраслей науки, как почвоведение, физиология растений, физика, химия и агрохимия, экология, механизация, мелиорация земель и другие. Земледелие служит базой для всех растениеводческих дисциплин и специальных отраслей экономических наук.

Учебная дисциплина «Земледелие» относится к государственному компоненту модуля «Земледелие». Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на компетенции, ранее приобретенные студентами при изучении таких учебных дисциплин, как «Физика с основами агрометеорологии», «Химия», «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Биология сельскохозяйственных растений», «Информационные технологии», «Почвоведение», «Агрохимия», «Сельскохозяйственные машины» и др. В свою очередь учебная дисциплина «Земледелие» используется при изучении последующих учебных дисциплин, таких как «Растениеводство», «Кормопроизводство», «Селекция и семеноводство», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Экономика сельского хозяйства», «Организация сельскохозяйственного производства» и др.

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у специалистов знаний, умений и профессиональных компетенций по применению на практике научнообоснованного комплекса мероприятий, составляющих основу элементов зональных систем земледелия.

Задачи дисциплины:

- изучить основы научного земледелия;
- изучить законы земледелия и уметь их применять в практической деятельности;
- изучить биологические особенности сорных растений и меры борьбы с ними;
- ознакомиться с научными основами севооборотов, оценкой основных полевых культур в качестве предшественников, классификацией и структурой построения севооборотов;
- изучить научные основы и задачи обработки почвы, применительные к зональным системам земледелия в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства.

Квалификационная характеристика

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию:

– быть способным осуществлять анализ производственных условий и применять наиболее рациональные, экологически и технологически обоснованные приемы и элементы земледелия.

Структура содержания учебной дисциплины

Количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины:

Для очной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 180 часов – аудиторные занятия, 183 часа – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 72 часа, лабораторные занятия – 108 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе. Учебная практика составляет 18 часов на 1 курсе.

Для очной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 102 часа – аудиторные занятия, 89 часов – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 52 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе. Учебная практика составляет 12 часов на 1 курсе.

Для заочной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 40 часов – аудиторные занятия, 323 часа – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 24 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе. Учебная практика составляет 6 часов на 3 курсе.

Для заочной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 26 часов – аудиторные занятия, 165 часов – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 14 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе и на 3 курсе. Учебная практика составляет 6 часов на 1 курсе.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Примерные тематические планы лекций

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

лекций по учебной дисциплине для специальности 1-74 02 01 Агрономия
очной формы получения высшего образования

№ п.п.	Название темы (модуля)	Тема лекции (содержание)	Кол-во часов
1	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	Введение. Краткая история развития земледелия. Особенности земледелия как отрасли с.-х. производства. Земледелие как наука, ее методология	2
2	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур	Космические и земные факторы жизни растений. Законы научного земледелия и их использование в сельскохозяйственном производстве.	2
3	Плодородие и окультуренность	Понятие о плодородии. Категории почвенного плодородия. Окультурирование почв. Методы окультурирования почв	2
4	Показатели почвенного плодородия (биологические и агрохимические)	Биологические показатели плодородия почвы. Агрохимические показатели плодородия.	2
5	Агрофизические показатели плодородия почв	Общие физические свойства почвы. Физико-механические (технологические) свойства почвы.	2
6	Водный режим почвы и его регулирование	Водный режим почвы. Пути регулирования водного режима в земледелии.	2
7	Воздушный и тепловой режимы почв. Их регулирование	Воздушный режим почвы и приемы его регулирования. Тепловой режим почвы и приемы его регулирования.	2
8	Сорные растения. Биологические особенности сорных растений	Понятие о сорных растениях и засорителях. Распространенность видов сорных растений. Вред, причиняемый сорными растениями. Биологические особенности сорных растений.	2
9	Агробиологическая классификация сорных растений	Признаки, положенные в основу агробиологической классификации. Малолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп. Многолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп. Характеристика и биологические особенности паразитных сорных растений.	2
10	Обоснование мер борьбы с сорной растительностью	Методы учета засоренности посевов. Пороги вредности сорных растений. Классификация способов борьбы с сорняками	2
11	Предупредительные меры борьбы с сорными растениями	Мероприятия по предупреждению засоренности полей. Борьба с сорняками на необрабатываемых землях. Карантинные сорные растения. Карантинные мероприятия.	2

12	Истребительные меры борьбы с сорняками	Механические истребительные меры борьбы с сорняками. Фитоценоотические меры. Биологические меры борьбы с сорными растениями. Химические меры борьбы с сорняками	2
13	Комплексные меры борьбы с сорняками	Специальные меры борьбы. Комплексные меры борьбы.	2
14	Научные основы севооборотов	Понятие о севообороте, повторных, бессменных посевах и монокультуре. Причины, вызывающие необходимость чередования культур в севообороте.	2
15	Оценка сельскохозяйственных культур в качестве предшественников	Пары, их виды и агротехническое значение. Агротехническое значение групп с.-х. культур как предшественников.	2
16	Размещение паров и полевых культур в севообороте	Размещения озимых культур по предшественникам в севообороте. Размещение яровых культур сплошного сева в севообороте. Размещение пропашных культур в севообороте. Место многолетних трав в севообороте.	2
17	Промежуточные культуры севооборотов, их классификация и особенности размещения в севообороте	Классификация промежуточных культур севооборота. Особенности технологии возделывания различных видов промежуточных культур. Роль промежуточных культур в севообороте.	2
18	Классификация севооборотов	Признаки, положенные в основу классификации севооборотов. Полевой тип севооборотов, его виды. Кормовые сенокосно-пастбищные и прифермские севообороты, их виды. Специальные севообороты, их виды.	2
19	Особенности построения севооборотов для различных почвенно-экономических условий	Севообороты в условиях радиоактивного загрязнения. Почвозащитные севообороты. Севооборотов с учетом специализации хозяйства	2
20	Введение и освоение севооборотов	Понятие о системе севооборотов. Введение севооборотов. Освоение севооборотов и их ротация.	2
21	Агроэкономическая оценка севооборотов и документация по их ведению	Оценка продуктивности севооборотов. Документация по ведению севооборотов.	2
22	Научные основы обработки почвы	Понятие об обработке почвы. Задачи, стоящие перед обработкой почвы. История развития научных основ обработки почвы.	2
23	Способы, приемы и понятие системы обработки почвы	Технологические операции, совершаемые при обработке почвы, их характеристика. Способы обработки почвы, их виды. Приемы обработки почвы, их классификация. Понятие о системе обработки почвы. Элементы системы обработки почвы, их характеристика.	2
24	Понятие о зяблевой обработке почвы, ее задачи и технологии выполнения	Понятие о зяблевой обработке почвы. Технология выполнения зяблевой обработки почвы. Полупаровая обработка почвы.	2
	Особенности обработки	Характеристика легко- и среднесуглинистых почв.	2

	суглинистых почв	Характеристика тяжелосуглинистых и глинистых почв.	
25	Особенности обработки легких почв и торфяников	Характеристика и особенности легких почв. Характеристика и особенности торфяных почв.	2
26	Особенности обработки вновь осваиваемых земель и обработка почв в условиях радиоактивного загрязнения	Особенности обработки земель, занятых естественной травянистой растительностью. Особенности обработки земель, занятых кустарником и после вырубки леса. Особенности обработки почв в условиях радиоактивного загрязнения.	2
27	Система обработки почвы под яровые культуры	Зяблевая обработка. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами яровых культур.	4
28	Система обработки почвы под озимые культуры	Требования озимых культур к агрофизическим показателям плодородия почв. Основная обработка почвы под озимые культуры. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами озимых культур. Обработка почвы под промежуточные культуры.	4
29	Минимализация обработки почвы	История развития научных основ минимальной обработки почвы. Основные направления минимализации обработки почвы, их характеристика.	2
30	Агротехнические требования к обработке почвы и контроль качества основных видов полевых работ	Агротехнические требования к выполнению полевых работ. Показатели качества	2
31	Особенности зональных систем земледелия	Понятие о системе земледелия. Современные системы земледелия Республики Беларусь. Основные элементы современных систем земледелия.	2
32	Основные направления экологизации земледелия	Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия по производству здоровых экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь. Понятие и сущность No-till-технологии, ландшафтно-адаптивного земледелия, экологического земледелия, органического земледелия, биодинамического земледелия, органо-биологического земледелия, натурального земледелия, пермакультуры.	2
33.	Особенности точного земледелия в современных условиях	Определение точного земледелия. Этапы реализации технологий точного земледелия. Три этапа внедрения точного земледелия в Беларуси. Проблемы реализации точного земледелия в Республике Беларусь.	2
		Всего	72

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
лекций по учебной дисциплине для специальности 1-74 02 01 Агрономия
заочной формы получения высшего образования

№ п.п.	Название темы (модуля)	Тема лекции (содержание)	Кол-во часов
1	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства. Законы научного земледелия. Воспроизводство плодородия почвы	Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства и его особенности. Земледелие как наука, ее методология. Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур. Понятие о плодородии. Окультуривание почвы. Методы окультуривания почв.	2
2	Биологические особенности и классификация сорных растений	Биологические особенности сорных растений. Агробиологическая классификация сорных растений	2
3	Меры борьбы с сорными растениями	Предупредительные меры борьбы с сорными растениями. Истребительные меры борьбы с сорняками.	2
4	Научные основы севооборотов	Понятие о севообороте, повторных, бессменных посевах и монокультуре. Причины, вызывающие необходимость чередования культур в севообороте. Агротехническое значение групп с.-х. культур как предшественников.	2
5	Размещение паров и полевых культур в севообороте	Пары, их виды и агротехническое значение. Размещения озимых культур по предшественникам в севообороте. Размещение яровых культур сплошного сева в севообороте. Размещение пропашных культур в севообороте. Место многолетних трав в севообороте.	2
6	Классификация и организация севооборотов	Признаки, положенные в основу классификации севооборотов. Понятие о системе севооборотов. Введение севооборотов. Освоение севооборотов и их ротация.	2
7	Система обработки почвы под яровые культуры	Зяблевая обработка. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами яровых культур.	2
8	Система обработки почвы под озимые культуры	Требования озимых культур к агрофизическим показателям плодородия почв. Основная обработка почвы под озимые культуры. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами озимых культур. Обработка почвы под промежуточные культуры.	2
		Всего	16

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

лекций по учебной дисциплине для специальности 1-74 02 01 Агрономия
очной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования

№ п.п.	Название темы (модуля)	Тема лекции (содержание)	Кол-во часов
1	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства и его особенности. Земледелие как наука, ее методология.	2
2	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур	Космические и земные факторы жизни растений. Законы научного земледелия и их использование в сельскохозяйственном производстве.	2
3	Плодородие и окультуренность	Понятие о плодородии. Категории почвенного плодородия. Окультурирование почв.	2
4	Показатели почвенного плодородия (биологические и агрохимические)	Биологические показатели плодородия почвы. Агрохимические показатели плодородия.	2
5	Агрофизические показатели плодородия почв	Общие физические свойства почвы. Физико-механические (технологические) свойства почвы.	2
6	Режимы почвы и их регулирование	Водный режим почвы. Пути регулирования водного режима в земледелии. Воздушный режим почвы и приемы его регулирования. Тепловой режим почвы и приемы его регулирования.	2
7	Сорные растения. Биологические особенности сорных растений	Понятие о сорных растениях и засорителях. Распространенность видов сорных растений. Вред, причиняемый сорными растениями. Биологические особенности сорных растений.	2
8	Агробиологическая классификация сорных растений	Признаки, положенные в основу агробиологической классификации. Малолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп. Многолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп. Характеристика и биологические особенности паразитных сорных растений.	2
9	Обоснование мер борьбы с сорной растительностью	Методы учета засоренности посевов. Пороги вредности сорных растений. Классификация способов борьбы с сорняками. Предупредительные меры борьбы с сорными растениями.	2
10	Истребительные и комплексные меры борьбы с сорняками	Механические истребительные меры борьбы с сорняками. Фитоценологические меры. Биологические меры борьбы с сорными растениями. Химические меры борьбы с сорняками. Специальные меры борьбы. Комплексные меры борьбы.	2
11	Оценка сельскохозяйственных культур в качестве предшественников	Пары, их виды и агротехническое значение. Агротехническое значение групп с.-х. культур как предшественников.	2
12	Размещение паров и полевых культур в сево-	Размещения озимых культур по предшественникам в севообороте. Классификация промежуточных	2

	обороте	культур севооборота. Особенности технологии возделывания различных видов промежуточных культур. Роль промежуточных культур в севообороте.	
13	Классификация севооборотов	Признаки, положенные в основу классификации севооборотов. Полевой тип севооборотов, его виды. Кормовые сенокосно-пастбищные и прифермские севообороты, их виды. Специальные севообороты, их виды.	2
14	Особенности построения севооборотов для различных почвенно-экономических условий	Севообороты в условиях радиактивного загрязнения. Почвозащитные севообороты. Севооборотов с учетом специализации хозяйства	2
15	Введение и освоение севооборотов	Понятие о системе севооборотов. Введение севооборотов. Освоение севооборотов и их ротация.	2
16	Агроэкономическая оценка севооборотов и документация по их ведению	Оценка продуктивности севооборотов. Документация по ведению севооборотов.	2
17	Научные основы обработки почвы. Способы, приемы и понятие системы обработки почвы	Понятие об обработке почвы. Задачи, стоящие перед обработкой почвы. История развития научных основ обработки почвы. Технологические операции, совершаемые при обработке почвы, их характеристика. Способы обработки почвы, их виды. Приемы обработки почвы, их классификация. Понятие о системе обработки почвы. Элементы системы обработки почвы, их характеристика.	2
18	Понятие о зяблевой обработке почвы, ее задачи и технологии выполнения	Понятие о зяблевой обработке почвы. Технология выполнения зяблевой обработки почвы. Полупаровая обработка почвы.	2
19	Особенности обработки различных почв	Характеристика легко- и среднесуглинистых почв. Характеристика тяжелосуглинистых и глинистых почв. Характеристика и особенности легких почв. Характеристика и особенности торфяных почв.	2
20	Особенности обработки вновь осваиваемых земель	Особенности обработки земель, занятых естественной травянистой растительностью. Особенности обработки земель, занятых кустарником и после вырубки леса. Особенности обработки почв в условиях радиактивного загрязнения.	1
21	Система обработки почвы под яровые культуры	Зяблевая обработка. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами яровых культур.	2
22	Система обработки почвы под озимые культуры	Требования озимых культур к агрофизическим показателям плодородия почв. Основная обработка почвы под озимые культуры. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами озимых культур. Обработка почвы под промежуточные культуры.	2
23	Минимализация обработки почвы	История развития научных основ минимальной обработки почвы. Основные направления минимализации обработки почвы, их характеристика.	2
24	Контроль качества основных видов полевых	Агротехнические требования к выполнению полевых работ. Показатели качества	1

	работ		
25	Особенности зональных систем земледелия. Основные направления экологизации земледелия	Понятие о системе земледелия. Современные системы земледелия Республики Беларусь. Основные элементы современных систем земледелия. Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия.	2
26	Особенности точного земледелия в современных условиях	Определение точного земледелия. Этапы реализации технологий точного земледелия. Три этапа внедрения точного земледелия в Беларуси. Проблемы реализации точного земледелия в Республике Беларусь.	2
		Всего	50

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

лекций по учебной дисциплине для специальности 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования

№ п.п.	Название темы (модуля)	Тема лекции (содержание)	Кол-во часов
1	Научные основы земледелия	Законы научного земледелия и их использование в сельскохозяйственном производстве. Окультуривание почвы. Методы окультуривания почв.	2
2	Биологические особенности и классификация сорных растений	Биологические особенности сорных растений. Агробиологическая классификация сорных растений	2
3	Меры борьбы с сорными растениями	Классификация способов борьбы с сорняками. Предупредительные меры борьбы с сорными растениями. Истребительные меры борьбы с сорняками.	2
4	Научные основы севооборотов	Причины, вызывающие необходимость чередования культур в севообороте. Агротехническое значение групп с.-х. культур как предшественников. Размещение озимых культур по предшественникам в севообороте. Размещение яровых культур сплошного сева в севообороте. Размещение пропашных культур в севообороте. Место многолетних трав в севообороте.	2
5	Классификация и организация севооборотов	Признаки, положенные в основу классификации севооборотов. Понятие о системе севооборотов. Введение севооборотов. Освоение севооборотов и их ротация.	2
6	Научные основы обработки	Понятие об обработке почвы. Задачи, стоящие перед обработкой почвы. Особенности обработки суглинистых почв. Особенности обработки легких почв и торфяников. Основные направления минимализации обработки почвы, их характеристика.	2
		Всего	12

1.2. Опорный конспект лекций

Модуль 1. Научные основы земледелия

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	– способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и физико-механической средой, благоприятной для нормального роста и развития.
ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЫ	– процесс снижения почвенного плодородия.
ПЛОДОРОДИЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ	– плодородие, которым обладает почва в природном состоянии без вмешательства человека, формирующееся под влиянием природных факторов почвообразования.
ПЛОДОРОДИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ	– суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, как приобретенными в процессе почвообразования, так и созданными или измененными человеком.
ПЛОДОРОДИЕ ЭФФЕКТИВНОЕ (ИСКУССТВЕННОЕ)	– плодородие, которое свойственно пахотным почвам, используемым в сельскохозяйственном производстве, и проявляется в виде их способности поддерживать тот или иной уровень урожая сельскохозяйственных культур.
ПЛОДОРОДИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ	– оценка участков почв, в связи с их потенциальным плодородием и экономическими характеристиками участка: расстояние от дорог, центров энергоснабжения, водоемов, размер и конфигурация поля и т. д.
ПРОСТОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	– отсутствие заметных изменений в совокупности свойств почвы, влияющих на ее плодородие.
НЕПОЛНОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	– ухудшение свойств почвы, влияющих на ее плодородие, снижение способности почвы обеспечивать растения факторами, необходимыми для их роста и развития в многолетнем цикле.
РАСШИРЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	– улучшение совокупности свойств почвы, повышение ее способности обеспечивать растения факторами, необходимыми для их роста и развития в многолетнем цикле.
ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	– совокупность всех явлений поступления влаги в почву, ее передвижения, удерживания и расхода из почвы.
ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	– совокупность всех явлений поступления, передвижения, изменения состава и физического состояния воздуха в почве, а также его газообмен с атмосферным.
ТРАНСПИРАЦИЯ	– испарение воды растениями.
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	– совокупность явлений поступления, аккумуляции и отдачи тепла.
ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	– динамика содержания питательных веществ в течение определенного периода.
ЭВАПОТРАНСПИРАЦИЯ	– испарение воды растениями и почвой.
ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ	– испарение воды на единицу площади листа или на единицу массы.
КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСПИРАЦИИ	– количество испарившейся влаги в граммах, расходуемое на образование 1 г сухого вещества.
КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД В	– период, когда недостаток наиболее депрессирует уро-

ПОТРЕБЛЕНИИ ВОДЫ РАСТЕНИЯМИ	жайность.
ПЕРИОД НАИБОЛЬШЕГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ РАСТЕНИЯМИ	– период, совпадающий с периодом наибольшего накопления сухого вещества.
ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ	– испарившаяся масса влаги к абсолютно сухой почве (2–54 %).
ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ	– свойство почвы удерживать то или иное количество воды, обусловленное действием сорбционных и капиллярных сил.
ВЛАГОЕМКОСТЬ	– наибольшее количество воды, которое способна удерживать почва теми или иными силами.
ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ	– способность почвы впитывать и пропускать воду.
ВОДОПОДЪЕМНАЯ СПОСОБНОСТЬ	– свойство почвы вызывать капиллярный подъем воды.
ГИГРОСКОПИЧЕСКАЯ ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ	– количество воды, содержащееся в воздушно-сухой почве.
МАКСИМАЛЬНАЯ ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ	– количество воды, содержащееся в почве при помещении ее в атмосферу, насыщенную водяными парами.
ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ ПОЧВЫ	– способность почвы сорбировать на поверхности своих частиц пары воды из воздуха.
МАКСИМАЛЬНАЯ АБСОРБЦИОННАЯ ИЛИ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВЛАЖНОСТЬ	– наибольшее количество влаги, которое может удержаться в почве силами молекулярного притяжения между твердыми частицами и водой.
ВЛАЖНОСТЬ РАЗРЫВА КАПИЛЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ	– количество почвенной влаги, при котором ее подвижность резко снижается.
ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ	– влажность почвы, при которой у растений обнаруживаются первые признаки устойчивого завядания, которые не исчезают при длительном выдерживании растений в насыщенной водяными парами атмосфере.
ПРЕДЕЛЬНАЯ ПОЛЕВАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	– количество влаги, которое удерживает почва при оттоке гравитационной воды.
КАПИЛЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	– равновесная влажность почвы, находящаяся в пределах каймы грунтовых вод.
ПОЛНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	– максимальное количество воды, которое может находиться в почве при ее затоплении.
КОЭФФИЦИЕНТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ	– общий расход влаги в граммах на образование 1 г сухого вещества, включая и испарение с поверхности почвы.
ВОДНЫЙ БАЛАНС	– количественная характеристика водного режима почвы или совокупность всех видов поступления влаги в почву и ее расхода за определенный промежуток времени.
ВОЗДУХОЕМКОСТЬ	– способность почвы содержать в себе определенное количество воздуха.
ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ	– свойство почвы пропускать через себя воздух.
АЭРАЦИЯ	– поступление воздуха в почву из атмосферы и обратно.
ТЕПЛОПОГЛОЩЕНИЕ	– способность почвы поглощать тепловые солнечные лучи.
ТЕПЛОИЗЛУЧЕНИЕ ПОЧВЫ	– потеря или отдача тепла в окружающую атмосферу.
ТЕПЛОЕМКОСТЬ	– способность почвы удерживать тепло.
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ	– способность почвы проводить тепло от более прогретых

	слоев к более холодным.
ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОЧВЫ	– соотношение прихода и расхода тепла за определенный промежуток времени и для определенного слоя почвы.
УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ	– количество тепла в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 г сухой почвы на 1 °С.
ОБЪЕМНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ	– количество тепла в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 см ³ сухой почвы на 1°С.
ПЛОТНОСТЬ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОЧВЫ	– отношение массы твердой фазы к массе воды в том же объеме при +4°С.
ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ	– масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в ее естественном сложении.
ПОРИСТОСТЬ ПОЧВЫ	– суммарный объем всех пор между почвенными частицами, выраженный в процентах от общего объема почвы.
СТРОЕНИЕ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ	– соотношение объемов, занимаемых твердой фазой и различными видами пор.
РАВНОВЕСНАЯ ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ	– плотность длительно необрабатываемой почвы.
СТРУКТУРА ПОЧВЫ	– наличие в почве различных по величине и форме агрегатов, в которые склеены почвенные частицы.
СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ	– свойство почвы распадаться на агрегаты при обработке.
КОЭФФИЦИЕНТ СТРУКТУРНОСТИ	– отношение массы частиц от 0,25 до 10 мм к суммарной массе частиц более 10 и менее 0,25 мм
ВОДОПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРЫ	– способность агрегатов противостоять разрушающему действию воды.
СВЯЗНОСТЬ	– способность почвы противостоять раздавливанию, сжатию, разрыву.
ПЛАСТИЧНОСТЬ	– способность влажной почвы необратимо менять форму без образования разрывов и трещин после приложения нагрузки.
ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ ПЛАСТИЧНОСТИ	– нижний предел текучести, т. е. состояние почвы по влажности, при котором она из пластичного состояния переходит в текучее.
НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ПЛАСТИЧНОСТИ	– состояние почвы по влажности, при котором ее образец можно раскатать в жгут толщиной 3 мм без образования в нем разрывов.
ЧИСЛО ПЛАСТИЧНОСТИ	– разность между влажностью почвы при верхнем и нижнем пределах пластичности.
ЛИПКОСТЬ	– способность влажной почвы прилипать к соприкасающимся с нею предметам.
ВЛАЖНОСТЬ СТРУКТУРО-ОБРАЗОВАНИЯ	– влажность почвы, при которой образуется наибольшее количество агрономически ценных агрегатов размером от 0,25 до 10 мм.
ТВЕРДОСТЬ ПОЧВЫ	– сопротивление, которое почва оказывает проникновению в нее под давлением какого-либо тела.
НАБУХАНИЕ	– увеличение объема почвы при увлажнении.
УСАДКА ПОЧВЫ	– уменьшение объема при высыхании.
ФИЗИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ	– состояние почвы по влажности, при котором она хорошо крошится при обработке.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ	– состояние почвы по температурному режиму и влажности, при котором интенсивно начинают протекать биологические процессы.

СХЕМА ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА

Теоретические аспекты										
Земледелие – наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции										
История развития: 1-й этап: VIII–V века до н. э. – Гесиод, Ксенофонт, Аристотель, Колумелла, Катон, Геродот; 2-й этап: XVI–XVIII века – Палисси, Либих, Бэкон, Пристли, Юнг, Глаубер, Тэер; 3-й этап: Россия, XVII–XIX века – Ломоносов, Болотов, Комов, Советов, Ливанов, Докучаев, Костычев; 4-й этап: XIX – начало XX – Вильямс, Прянишников, Гедройц, Тулайков, Захаров, Дояренко					Предмет – динамическая система почва – растение – климат. Задачи: 1) эффективное использование земли; 2) повышение плодородия почв; 3) рост производства продукции; 4) экономия энергии и средств; 5) экологическая чистота продукции и среды. Методы исследований: 1) полевой опыт; 2) вегетационный опыт; 3) лабораторный метод; 4) производственный опыт					
Факторы жизни растений и законы научного земледелия										
Абиотические			Биотические				Антропогенные			
Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений	Закон минимума		Закон минимума, оптимума, максимума	Закон совокупного действия факторов жизни растений	Закон плодосмена		Закон возврата питательных веществ		Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв по мере интенсификации земледелия	
Плодородие почвы и приемы его регулирования										
Плодородие почвы		Воздушный режим		Тепловой режим		Водный режим		Питательный режим		
Агрофизические свойства почвы										
Общие физические свойства почвы				Физико-механические свойства почвы						
Плотность твердой фазы	Плотность почвы	Пористость	Строение пахотного слоя	Пластичность	Липкость	Физическая спелость	Твердость	Связность	Набухание	Усадка

Блок 1. ФАКТОРЫ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И ЗАКОНЫ НАУЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Факторы жизни растений						
Окружающая среда – совокупность всех природных факторов, нужных и безразличных для растений	Действенная среда – совокупность факторов, существенно влияющих на растения	Условия существования – совокупность жизненно необходимых факторов (свет, тепло, влага, почва, воздух)	Среда обитания – пространственное понимание среды как окружения растительных организмов			
<i>Абиотические факторы</i> 1. Климатические – свет, тепло, воздух, вода. 2. Эдафические – грансостав, pH, физические свойства и т. д. 3. Орографические – рельеф местности		<i>Биотические факторы</i> 1. Фитогенные – действие растений. 2. Зоогенные – действие животных. 3. Микробиогенные – действие микроорганизмов. 4. Микогенные – действие грибов	<i>Антропогенные факторы</i> Действие этих факторов связано с производственной деятельностью человека			
Законы земледелия						
Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений – все факторы жизни растений абсолютно равнозначимы и незаменимы	Закон минимума – продуктивность поля находится в прямой зависимости от необходимой составной части пищи растения, содержащейся в почве в самом минимальном количестве	Закон минимума, оптимума, максимума – наибольший урожай получается при оптимальном количестве фактора; уменьшение или увеличение его ведет к снижению урожая	Закон совокупного действия факторов жизни растений – все факторы жизни растений действуют не изолированно друг от друга, а в тесном взаимодействии	Закон плодосмена – более высокие урожаи получают при чередовании культур в пространстве и во времени, чем при бессменных посевах	Закон возврата питательных веществ – основное начало земледелия состоит в том, чтобы почва получала обратно все, у нее взятое. Это неизменный закон природы	Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв по мере интенсификации земледелия – этот закон работает, если работают все остальные законы

Блок 2. ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ПРИЕМЫ ЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Категории плодородия			
Естественное – плодородие, которым обладает почва в природном состоянии без вмешательства человека, формирующееся под влиянием природных факторов почвообразования	Эффективное – плодородие, которое свойственно пахотным почвам, используемым в сельскохозяйственном производстве, и проявляется в виде их способности поддерживать тот или иной уровень урожая сельскохозяйственных культур	Экономическое – оценка участков почв в связи с их потенциальным плодородием и экономическими характеристиками участка: расстояние от дорог, центров энергоснабжения, водоемов, размер и конфигурация поля и т. д.	Потенциальное – суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, как приобретенными в процессе почвообразования, так и созданными или измененными человеком
Факторы плодородия почвы			
Биологические факторы: 1) содержание и состав органического вещества; 2) почвенная биота; 3) чистота почвы от сорняков, вредителей и возбудителей болезней	Агрохимические факторы: 1) содержание и режим питательных веществ; 2) щелочно-кислотные и поглотительные свойства почвы	Агрофизические факторы: 1) гранулометрический состав почвы; 2) структура и строение пахотного слоя; 3) мощность пахотного горизонта и т. д.	
Методы повышения плодородия почвы			
Биологический метод заключается в регулировании процессов синтеза и разложения органического вещества в почве, правильном подборе возделываемых растений и сортов, наилучшем соотношении между ними и правильном чередовании их в севообороте	Химический метод предусматривает применение минеральных удобрений, известкование и гипсование почвы с обогащением при этом ее питательными веществами, изменением реакции почвенного раствора, интенсивности и характера микробиологических процессов и других свойств	Физический метод направлен на изменение основных агрофизических свойств почвы. Основными способами воздействия на почву с целью изменения этих свойств являются обработка почвы, приемы регулирования водного, воздушного и теплового режимов, включая также и мелиоративные мероприятия	
Воспроизводство плодородия			
Неполное воспроизводство – это ухудшение свойств почвы, влияющих на ее плодородие, снижение способности почвы обеспечивать растения факторами, необходимыми для их роста и развития в многолетнем цикле	Простое воспроизводство – это отсутствие заметных изменений в совокупности свойств почвы, влияющих на ее плодородие	Расширенное воспроизводство – это улучшение совокупности свойств почвы, повышение ее способности обеспечивать растения факторами, необходимыми для их роста и развития в многолетнем цикле	

Блок 3. РЕЖИМЫ ПОЧВЫ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ					
Транспирация	Эвапотранспирация	Интенсивность транспирации	Критический период	Период наибольшего потребления	
Водные свойства почвы					
Влажность почвы	Водоудерживающая способность	Влагоемкость	Водопроницаемость	Водоподъемная способность	
Регулирование водного режима					
Накопление: 1) обработка поперек склона; 2) раннее весеннее боронование; 3) лущение; 4) рыхление междурядий; 5) посев по ровному полю; 6) органические удобрения; 7) полив; 8) прикатывание; 9) шлейфование; 10) щелевание		Устранение избытка: 1) гребни; 2) осушение; 3) углубление пахотного горизонта; 4) щелевание; 5) интенсивная обработка почвы; 6) узкозагонная вспашка; 7) водоотводные борозды			
ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ					
Отличие от атмосферы: 1) больше CO ₂ ; 2) большая насыщенность водяными парами	CO ₂ – 0,3–1,0 %, более 1,3 % вредно	O ₂ – 21 %, необходим для окисления, дыхания корней и микроорганизмов, при недостатке – закисные соединения	N – 78 %. Азот используется азотфиксирующими и другими бактериями		
Воздушные свойства почвы					
Воздухоемкость		Воздухопроницаемость		Аэрация	
Регулирование воздушного режима					
Методы регулирования: 1) механическая обработка; 2) обеспечение органическим веществом; 3) подосмен; 4) мелиорация; 5) уничтожение почвенной корки; 6) улучшение структуры; 7) гребневые и грядковые посадки					
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ					
1. Среднегодовая температура. 2. Теплый период (дней). 3. max t, min t		Продолжительность периода активных температур		Отношение растений: 1) термофильные (теплолюбивые); 2) криофильные (холодостойкие)	
Теплофизические свойства почвы					
Теплопоглощение		Теплоизлучение		Теплоемкость	Теплопроводность
Методы регулирования теплового режима					
Методы регулирования: 1) мульчирование почвы; 2) гребневые посадки; 3) применение кулис; 4) снегозадержание и т. д.					
ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ					
Методы регулирования питательного режима					
Пополнение почвы питательными веществами		Превращение элементов питания из недоступных в легкоусвояемые растениями формы		Создание условий для лучшего использования растениями питательных веществ	Борьба с потерями питательных веществ из почвы

ЛЕКЦИЯ 1. Тема: Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства

1. Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства и его особенности.
2. Земледелие как наука, ее методология.

Вопрос 1. Задачи, стоящие перед земледелием Республики Беларусь. Роль земледелия в агропромышленном комплексе. Интенсификация, экологическая и технологическая безопасность – пути дальнейшего развития земледелия; обязательное дальнейшее развитие материально-технической базы сельского хозяйства, использование достижений науки и передового опыта, перевод сельского хозяйства на индустриальную основу. Рост производства зерна – ключевая проблема развития сельского хозяйства республики. Задачи по производству кормов и другой продукции.

Вопрос 2. Земледелие – наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. Почвозащитная и ресурсосберегающая направленность интенсивного земледелия как условие и исходное положение для расширенного воспроизводства плодородия почвы. Учение о плодородии, взаимосвязях культурных растений с почвой и другими факторами среды. Основа сохранения земли и рационального ее использования как основного средства производства. Экологические проблемы земледелия. Объекты и методы исследований, место земледелия среди других агрономических наук. Земледелие как одна из древнейших отраслей сельского хозяйства и основные этапы его развития. Основные центры мирового земледелия, установленные Н. И. Вавиловым, и их развитие. Зарождение земледелия на европейской территории. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии земледелия. Исследования ученых в области земледелия в современных условиях.

ЛЕКЦИЯ 2. Тема: Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур

1. Космические и земные факторы жизни растений.
2. Законы научного земледелия и их использование в сельскохозяйственном производстве.

Вопрос 1. Земные и космические факторы жизни растений как материальная основа земледелия. Почва как «посредник» культурных растений в использовании факторов жизни. Зависимость урожая от растений, климата и производственной деятельности человека.

Вопрос 2. Законы земледелия как его теоретическая основа. Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни. Законы минимума, оптимума, максимума и совокупного действия факторов жизни растений – основа системного подхода к земледелию. Закон возврата как одна из основ воспроизводства почвенного плодородия и программирования урожайности растений. Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв по мере интенсификации земледелия. Закон плодосмена. Научная несостоятельность метафизического закона убывающего плодородия почвы. Использование законов земледелия в практике современного сельского хозяйства. Необходимость применения зональных систем земледелия, направленных на защиту почвы от эрозии, воспроизводство ее плодородия, рост урожайности сельскохозяйственных культур и повышение качества продукции.

Достижения науки и передового опыта по повышению плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

ЛЕКЦИЯ 3. Тема: Плодородие и окультуренность почв

1. Понятие о плодородии. Категории почвенного плодородия.
2. Окультурирование почвы. Методы окультурирования почв

Вопрос 1. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Учение о плодородии почвы как научная основа земледелия. Динамика плодородия при интенсивном земледельческом использовании почв. Возможные негативные результаты деятельности человека. Уровни воспроизводства плодородия в зависимости от конкретных почвенных условий и степени интенсивности земледелия. Расширенное воспроизводство плодородия почв как необходимое условие непрерывного увеличения производства продукции в сельском хозяйстве. Методы повышения плодородия и окультурирования почв: биологические – севооборот, органические и бактериальные удобрения, интегрированная защита растений от вредителей, болезней и сорных растений и др.; агрофизические – почвозащитные энерго- и ресурсосберегающие системы обработки почвы и способы посева сельскохозяйственных культур, орошение и осушение земель, углубление пахотного слоя; агрохимические – известкование, внесение минеральных удобрений. Оптимальные показатели окультуренности и плодородия почв.

Вопрос 2. Окультурирование почвы. Методы окультурирования почв: биологические – севооборот, органические и бактериальные удобрения, интегрированная защита растений от вредителей, болезней и сорных растений и др.; агрофизические, почвозащитные энерго- и ресурсосберегающие системы обработки почвы и способы посева сельскохозяйственных культур, орошение и осушение земель, углубление пахотного слоя; агрохимические – известкование, внесение минеральных удобрений. Уровни воспроизводства плодородия в зависимости от конкретных почвенных условий и степени интенсивности земледелия. Расширенное воспроизводство плодородия почв как необходимое условие непрерывного увеличения производства продукции в сельском хозяйстве.

ЛЕКЦИЯ 4. Тема: Показатели почвенного плодородия (биологические и агрохимические)

1. Биологические показатели плодородия почвы
2. Агрохимические показатели плодородия

Вопрос 1. Биологические показатели плодородия почвы: содержание и состав органического вещества, почвенные организмы, биологическая активность почвы, ее чистота от сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Связь биологических показателей с другими показателями плодородия почвы и с урожайностью сельскохозяйственных культур. Пути улучшения биологических показателей плодородия почвы. Роль сельскохозяйственных культур, органических и минеральных удобрений, а также известкования и механической обработки в улучшении биологических показателей плодородия почвы.

Вопрос 2. Агрохимические показатели плодородия, почвы: содержание в почве гумуса, подвижных форм питательных веществ, щелочно-кислотные свойства, поглощательная способность. Приемы улучшения агрохимических показателей плодородия.

ЛЕКЦИЯ 5. Тема: Агрофизические показатели плодородия почв

1. Общие физические свойства почвы.
2. Физико-механические (технологические) свойства почвы.

Вопрос 1. Агрофизические показатели плодородия почв: гранулометрический состав, плотность твердой фазы почвы, объемная масса почвы, строение, мощность пахотного слоя. Условия, определяющие их параметры. Приемы их регулирования.

Вопрос 2. Физико-механические (технологические) свойства почвы: пластичность, липкость, физическая спелость, набухание, усадка, связность, твердость, удельное сопротивление почвы при обработке. Факторы влияющие на их параметры. Оптимизация физико-механических свойств почвы.

ЛЕКЦИЯ 6. Тема: Водный режим почвы и его регулирование

1. Водный режим почвы.
2. Пути регулирования водного режима в земледелии.

Вопрос 1. Водный режим почвы. Формы и категории почвенной воды. Водно-физические свойства почвы.

Вопрос 2. Пути регулирования водного режима в земледелии. Влагонакопительные мероприятия: снегозадержание, регулирование снеготаяния. Борьба с засухой и переувлажнением почвы.

ЛЕКЦИЯ 7. Тема: Воздушный и тепловой режимы почв. Их регулирование

1. Воздушный режим почвы и приемы его регулирования.
2. Тепловой режим почвы и приемы его регулирования.

Вопрос 1. Воздушный режим почвы. Газообмен и факторы газообмена. Приемы его регулирования. Взаимосвязь воздушного и водного режимов.

Вопрос 2. Тепловые свойства и тепловой режим почвы, практические приемы его регулирования.

Роль культурных растений, удобрений и обработки в регулировании водного режима, структуры почвы, строения пахотного слоя.

Взаимосвязь факторов и показателей плодородия почвы. Факторы, тормозящие окультуривание почвы, и способы их устранения.

Модуль 2. Сорные растения и меры борьбы с ними

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ	– растения, которые человеком не возделываются, но приспособились к произрастанию в посевах культурных растений и наносят им вред.
ЗАСОРИТЕЛИ	– культурные растения другого вида или сорта, произрастающие в посевах культурных растений.
ЯДОВИТЫЕ СОРНЯКИ	– сорняки, содержащие ядовитые вещества и вызывающие отравления у животных и человека.
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СОРНЯКИ	– сорняки, засоряющие посевы только определенных культур.
ЛУГОВЫЕ СОРНЯКИ	– грубостебельные непоедаемые растения, произрастающие на лугах.
КАРАНТИННЫЕ СОРНЯКИ	– особо вредоносные, отсутствующие или ограничено распространенные на территории страны или отдельного региона сорняки, включенные в перечень карантинных объектов.
ТРУДНООТДЕЛИМЫЕ СОРНЯКИ	– сорняки, семена и плоды которых по морфологическим, физическим и другим признакам сходны с семенами основной культуры и отделяются от них специальными способами.
ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ (ФПВ)	– количество сорняков в посевах, при котором они практически не влияют на рост и развитие культурных растений и не снижают их урожай.
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ (ЭПВ)	– количество сорняков, при котором затраты по их уничтожению полностью окупаются дополнительной прибавкой урожая, и мероприятия, проводимые по борьбе с ними, являются рентабельными.
КРИТИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВРЕДНОСТИ (КПВ)	– количество сорняков, при котором статистически достоверно снижается урожай сельскохозяйственных культур.
ПАРАЗИТНЫЕ СОРНЯКИ	– растения, не обладающие способностью к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина.
СТЕБЛЕВЫЕ ПАРАЗИТНЫЕ СОРНЯКИ	– паразитные сорные растения, присасывающиеся к стеблю растения-хозяина.
КОРНЕВЫЕ ПАРАЗИТНЫЕ СОРНЯКИ	– паразитные сорные растения, паразитирующие на корнях растений.
ПОЛУПАРАЗИТНЫЕ СОРНЯКИ	– сорняки, не утратившие способность к фотосинтезу, но способные питаться за счет растения-хозяина.
МАЛОЛЕТНИЕ СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ	– сорняки, размножающиеся семенами, имеющие жизненный цикл не более двух лет и отмирающие после созревания семян.
МНОГОЛЕТНИЕ СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ	– сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше двух лет, неоднократно плодоносящие и размножающиеся семенами и вегетативно.
ЭФЕМЕРЫ	– сорные растения с коротким периодом вегетации, способные давать несколько поколений за год.
РАННИЕ ЯРОВЫЕ	– малолетние сорняки, семена которых прорастают рано весной, а растения плодоносят и отмирают в том же году.
ПОЗДНИЕ ЯРОВЫЕ	– малолетние сорняки, семена которых прорастают при

	устойчивом прогревании почвы, а растения плодоносят и отмирают в том же году.
ДВУЛЕТНИЕ СОРНЯКИ	– малолетние сорняки, для развития которых требуется два полных вегетационных периода.
ЗИМУЮЩИЕ СОРНЯКИ	– малолетние сорняки, заканчивающие вегетацию при ранних весенних всходах в том же году, а при поздних всходах способные зимовать в любой фазе роста.
ОЗИМЫЕ СОРНЯКИ	– малолетние сорняки, нуждающиеся для своего развития в пониженных температурах зимнего сезона независимо от срока прорастания.
СТЕРЖНЕКОРНЕВЫЕ	– сорные растения, преимущественно размножающиеся семенами. Вегетативное размножение идет за счет почек, которые ежегодно закладываются на корневой шейке.
КИСТЕКОРНЕВЫЕ	– сорные растения, имеющие укороченное корневище, от которого во все стороны отходят подземные и надземные побеги.
ДЕРНОВЫЕ	– сорные растения, имеющие плотный куст, состоящий из массы стеблей, которые образуются из косозалегающих под землей побегов.
ЛУКОВИЧНЫЕ	– многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно (луковицами).
КЛУБНЕВЫЕ	– многолетние растения, образующие на корнях или подземных стеблях утолщения, которые после перезимовки дают начало новому растению.
ПОЛЗУЧИЕ	– многолетние растения, имеющие надземные ползучие стебли, служащие для вегетативного размножения.
КОРНЕВИЩНЫЕ	– многолетние сорные растения, которые имеют подземные вегетативные органы размножения – корневище, размещенное в почве на различной глубине.
КОРНЕОТПРЫСКОВЫЕ	– многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно корнями, дающими отпрыски.
КАРТИРОВАНИЕ СОРНЯКОВ	– учет количества и состава сорняков и нанесение на карту землепользования этих показателей условными знаками.
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ	– мероприятия, направленные на предотвращение дальнейшего засорения почвы семенами и органами вегетативного размножения сорняков.
ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ	– мероприятия, направленные на уничтожение жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения в почве и вегетирующих растений в посевах.
СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	– мероприятия, которые проводятся для локализации, уменьшения вредности и уничтожения наиболее злостных потенциально опасных сорных растений.
АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ	– уничтожение сорняков почвообрабатывающими машинами и орудиями.
ПРОВОКАЦИЯ ПРОРАСТАНИЯ СОРНЯКОВ	– создание условий для быстрого и дружного прорастания сорняков с целью последующего уничтожения их всходов и проростков.
ИСТОЩЕНИЕ СОРНЯКОВ	– уничтожение многолетних сорняков многократным подрезанием побегов на разной глубине в пределах пахотного слоя почвы.
ВЫЧЕСЫВАНИЕ СОРНЯКОВ	– удаление органов вегетативного размножения сорняков

	из почвы рабочими органами машин и орудий.
УДУШЕНИЕ СОРНЯКОВ	– уничтожение проросших семян и органов вегетативного размножения сорняков путем глубокой заделки их в почву.
ВЫМОРАЖИВАНИЕ СОРНЯКОВ	– уничтожение подземных органов вегетативного размножения из почвы низкими температурами при перемещении их на поверхность почвы.
ВЫСУШИВАНИЕ СОРНЯКОВ	– уничтожение сорняков вследствие высушивания верхних слоев почвы специальными приемами ее обработки.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ	– мероприятия, предусматривающие использование для борьбы с сорняками живых организмов (насекомых, грибов, и др.) или продуктов биосинтеза микроорганизмов.
ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ	– мероприятия, основанные на использовании химических препаратов, повреждающих сорняки и не приносящих вреда культурным растениям.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ	– метод борьбы с использованием электрической энергии переменного тока высокого напряжения, электромагнитных полей СВЧ и т. д.
ГЕРБИЦИДЫ	– химические средства борьбы с сорняками.
ГЕРБИЦИДЫ СПЛОШНОГО ДЕЙСТВИЯ	– химические средства, уничтожающие одновременно все виды растений.
ГЕРБИЦИДЫ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ	– химические средства, уничтожающие лишь отдельные чувствительные к ним виды сорняков.
ГЕРБИЦИДЫ СИСТЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ	– химические средства борьбы с сорняками, проникающие в растения и передвигающиеся по проводящим системам, поражающие все органы растений.
ГЕРБИЦИДЫ КОНТАКТНОГО ДЕЙСТВИЯ	– химические средства, поражающие растения в местах их попадания и не проникающие в растения.
СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДА	– число видов сорных растений, поражаемых тем или иным гербицидом.

СХЕМА ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА

Теоретические аспекты						
<i>Биологические особенности сорных растений</i> 1. Сорняки и засорители 2. Биология сорняков 3. Вред от сорняков		<i>Классификация</i> 1. Способ питания 2. Продолжительность жизни 3. Способ размножения		<i>Планирование мер борьбы</i> 1. Пороги вредоносности 2. Методы учета засоренности посевов 3. Картирование полей		
Меры борьбы						
Предупредительные – направлены на предотвращение дальнейшего засорения почвы семенами и органами вегетативного размножения сорняков		Истребительные – направлены на уничтожение жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения в почве и вегетирующих растений в посевах		Специальные – проводятся для локализации, уменьшения вредности и уничтожения наиболее злостных потенциально опасных сорных растений		
Виды борьбы						
Физические – направлены на уничтожение сорных растений путем изменения физического состояния среды их произрастания	Механические – использование приемов обработки почвы для провокации на рост семян и органов вегетативного размножения сорняков с последующим их уничтожением	Химические – использование химических препаратов (гербицидов)	Биологические – использование для борьбы с сорняками живых организмов	Фитоценологические – использование в подавлении роста и развития сорняков более высокой конкурентной способности возделываемых культур	Экологические – создание более благоприятных почвенных условий для возделываемых культур	Организационные – реализация таких способов, приемов или видов работ, которые повышают общее культурно-техническое состояние земель
Комплексные меры борьбы						
Интегрированная борьба: более полное подавление сорняков, учет порогов вредоносности, приоритет агротехническим и биологическим мерам, ограничение применения гербицидов				Система мер борьбы в севооборотах: видовой состав сорняков. Реакция защищаемых культур, чередование гербицидов, учет биозаглушения, учет последствий, фон удобрений и агротехника в целом		

Блок 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Сорняки и засорители							
Деление растительности по А. И. Мальцеву: а) дикая; б) культурная; в) сорная растительность. Сорные растения делятся на три группы: а) сорные растения естественных угодий (рубка, пастьба и т. д.); б) рудеральная (мусорная) сорная растительность (отбросы, удобрения и др.); в) сегетальная (сорнополевая) растительность – это растения, которые человеком не возделываются, но приспособились к произрастанию в посевах культурных растений и наносят им вред. Засорители – культурные растения другого вида или сорта, произрастающие в посевах других культурных растений							
Биология сорняков							
Высокая плодовитость	Долговечность и жизнеспособность	Приспособленность	Сроки прорастания и созревания	Размножение	Конкурентность за факторы жизни		
1 гр. – до 15 тыс. шт. (костер); 2 гр. – 100–200 тыс. шт. (полынь); 3 гр. – 500 тыс. шт. и более (чернобыльник)	1. Многие виды сорняков сохраняют всхожесть 5–25 лет. 2. Недозрелые семена сохраняют всхожесть (щирица). 3. Семена не теряют всхожесть, проходя через желудочно-кишечный тракт животных	1. Приспособления – летучки (осот), зацепки (череда) и т. д. 2. Приспособленность к культурам – специализированные сорняки (льнянка)	1. Недружность прорастания семян сорняков, обусловленная различными периодами покоя. 2. Созревают раньше культур (просо), засоряют почву. 3. Созревают одновременно (василек) – засоряют семена	Многие сорные растения наряду с семенным имеют и вегетативное размножение – корневищами, корнями (пырей, осот, хвощ)	1. Мощная корневая система (осот до 3,5–7,2 м в глубину). 2. Высокое потребление питательных веществ – ромашка потребляет в 15 раз больше азота (нитрофилы). 3. Высокая сила начального роста (митохондрии)		
Вред от сорняков							
Нарушают световой режим, снижая при этом температуру почвы на 1–4 °С.	Иссушают почву. Расходуют в 1,5–2 раза больше воды, чем культурные растения	Гораздо в больших количествах выносят из почвы питательные вещества	Являются источником распространения вредителей и болезней	Ухудшают условия работы почвообрабатывающих орудий и уборочных машин	Засоренность посевов ведет к снижению качества продукции. Ухудшаются хлебопекарные и кормовые показатели. Мука, содержащая более 0,5 % куколя, ядовита для людей	Поедание животными некоторых видов сорняков (лютика, хвоща) оказывает отрицательное влияние на качество молочных и мясных продуктов	Некоторые сорняки вызывают заболевания людей. Так, полынь, амброзия являются сильными аллергенами

Блок 2. КЛАССИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Принципы классификации: а) способы питания (непаразиты, паразиты и полупаразиты); б) продолжительность жизни (малолетние и многолетние); в) способ размножения (семенами и (или) вегетативно)															
Паразиты – в органах они не имеют хлорофилловых зерен и для жизни используют пластические вещества зеленых растений, на которых паразитируют. Делятся на стеблевые и корневые				Полупаразиты – имеют зеленые листья и способны синтезировать органическое вещество. Наряду с этим они, как и корневые паразиты, могут присасываться к корням других растений и питаться за их счет											
Малолетние сорные растения															
Эфемеры – имеют короткий период вегетации, способны давать несколько поколений за год		Ранние яровые – всходы их появляются весной при температуре почвы 2–4 °С		Поздние яровые – сорные растения, появляющиеся при 12–14 °С и выше, чаще во второй половине лета		Зимующие – занимают промежуточное положение между яровыми и озимыми, способны развиваться и как те, и как другие		Озимые – имеют много общего с озимыми культурными растениями		Двулетние – проходят жизненный цикл за два года					
Многолетние сорные растения															
Стержнекорневые – общим признаком является стержневой главный корень, глубоко проникающий в почву		Кистекорневые – имеют сравнительно короткий корень, состоящий из большого количества корешков в виде кисти		Дерновые – имеют плотный куст, состоящий из массы стеблей, которые образуются из косозалегающих под землей побегов		Луковичные – имеют орган вегетативного размножения – луковицу		Клубневые – в качестве органов вегетативного размножения имеют клубни, которые образуются у основания стеблей, на корневищах		Ползучие – имеют надземные ползучие стебли, служащие для вегетативного размножения		Корневищные – в качестве органов вегетативного размножения имеют подземные стебли – корневища		Корнеотпрысковые – органами вегетативного размножения является глубоко уходящая в почву корневая система, дающая несколько ярусов отпрысков, распространяющихся во все стороны и формирующих новые растения	
Карантинные сорные растения															
Внутренний карантин: амброзии (полыннолистная, трехраздельная, многолетняя), горчак ползучий (розовый), все виды повилики, подсолнечник сорный, паслен клювовидный (колючий), каролинский и трехцветковый, центхрус якорцевый								Внешний карантин: амброзия приморская, бузинник пазушный, паслен линейнолистный и калифорнийский, подсолнечник реснитчатый, подсолнечник шероховатый							

Блок 3. ПЛАНИРОВАНИЕ МЕР БОРЬБЫ

Пороги вредоносности сорняков		
<i>Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ)</i> – количество сорняков в посевах, при котором они практически не влияют на рост и развитие культурных растений и не снижают их урожай	<i>Критический порог вредоносности (КПВ)</i> – количество сорняков, при котором статистически достоверно снижается урожай сельскохозяйственных культур	<i>Экономический порог вредоносности (ЭПВ)</i> – количество сорняков, при котором затраты по их уничтожению полностью окупаются дополнительной прибавкой урожая и мероприятий, проводимые по борьбе с ними, являются рентабельными
Методы учета засоренности посевов		
<i>Глазомерный метод учета засоренности.</i> В основу его положена шкала А. И. Мальцева с некоторыми поправками. При определении, какими сорняками засорено поле, количество остановок зависит от площади обследуемого поля: до 50 га – в 10 точках, 50–100 га – в 15, более 100 га – в 20. Остановки делают на обследуемом участке равномерно, проходя по диагоналям поля. На каждой остановке посевы осматривают в радиусе 2 м и определяют, какими сорняками засорено поле или участок, данные записывают в ведомость учета сорняков. Затем также устанавливают степень засоренности (по 4-балльной системе), балл также записывают в ведомость	<i>Количественный метод учета.</i> При данном методе учета обследуемый участок проходят по двум диагоналям. Для учета количества сорняков в типичных по засоренности местах выделяют 10, 15 или 20 площадок по 0,25 м ² (50 × 50 см) каждая, на пропашных культурах и широкоягодных посевах размер площадок составляет 1 м ² . Сорняки на площадках подсчитываются по видам и удаляются с корнем. Результаты учета сорных и культурных растений заносят в ведомость, а затем пересчитывают на 1 м ²	<i>Количественно-весовой метод учета.</i> Данный метод является наиболее трудоемким, но зато более точным. Его чаще применяют при опытной работе. На обследуемом поле выделяют площадки при помощи рамок в 0,25 или 1 м ² . В указанных площадках подсчитывают число сорных растений и определяют сырую и сухую их массу. Сорняки разбираются по видам и записываются в ведомость учета. Все пробы высушивают до воздушно-сухого состояния и взвешивают
Картирование засоренности полей		
<i>Задачи:</i> а) системное познание засоренности полей для разработки системы борьбы; б) разработка комплексных мер борьбы с сорняками; в) основа для интегрированной системы; г) прогнозирование засоренности	<i>Использование:</i> а) прогноз; б) изучение динамики; в) приоритетное использование агротехнических и биологических мер; г) границы применения химического метода; д) возможности использования других методов борьбы	<i>Методика:</i> обследование и учет на всей площади – обработка данных по каждому полю – распределение по типам засоренности – нанесение на карту данных за ряд лет – карантинные и ядовитые сорняки – использование карт – установление объемов химического метода – оформление и использование условных обозначений

Блок 4. МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Предупредительные меры борьбы						
Тщательная очистка посевного материала на зерноочистительных машинах	Запрет на применение органических удобрений, содержащих семена и плоды сорняков	Обкашивание обочин дорог, междов, опушек леса до цветения сорняков, чтобы исключить их обсеменение	Предотвращение распространения семян и плодов сорняков уборочными машинами, сельскохозяйственными орудиями, транспортом	Соблюдение сроков и способов посева качественными семенами районированных сортов	Своевременная и правильная уборка урожая	Карантинные мероприятия
Истребительные меры борьбы						
<i>Агротехнические</i> 1. Меры борьбы по уничтожению органов размножения в почве: а) метод «провокации»; б) метод глубокой заделки; в) метод «истощения»; г) метод «удушения»; д) метод вычесывания и высушивания. 2. Меры по уничтожению сорняков во время вегетации: а) боронование до и после всходов; б) междурядные обработки; в) ручная прополка		<i>Химические – применение гербицидов с разными свойствами и спектром действия</i> 1. По химсоставу: а) органические; б) неорганические. 2. По принципу действия на растения: а) сплошного; б) избирательного. 3. По характеру действия на растения: а) системного; б) контактного. 4. По спектру действия: а) широкого; б) узкого. 5. По отношению к ботаническим классам: а) противодвудольные; б) противозлаковые. 6. По способу внесения: а) почвенные; б) во время вегетации. 7. По срокам внесения: а) пожнивно; б) поздно осенью; в) перед посевом; г) при посеве; д) после посева; е) перед всходами, ж) после всходов. 8. По характеру проникновения: а) через надземные органы; б) через корни и проростки; в) через листья и корни. 9. По последствию: а) с длительным; б) с коротким			<i>Биологические</i> 1. Использование фитофагов. 2. Применение фитопатогенных микроорганизмов. 3. Использование биогенных препаратов. 4. Возделывание промежуточных культур. 5. Сорты интенсивного типа. 6. Севооборот. 7. Нормы высева. 8. Сроки посева. 9. Способы уборки. 10. Аллелопатия – угнетение за счет корневых выделений	
Комплексные меры борьбы						
<i>Сочетание механических и фитоценологических мер успешно применяют в борьбе с бодяком полевым</i>		<i>Сочетание механического удаления сорняков с последующим биологическим угнетением широко применяют при возделывании пропашных культур</i>		<i>Широко используют в производстве сочетание механических и химических мер уничтожения сорняков. Особенно повышается эффект при минимальной обработке почвы</i>		
				<i>Сочетание механических, химических и фитоценологических мер в технологии возделываемых культур обеспечивает более полное уничтожение сорных растений, так как их воздействие на сорняки продолжается несколько лет или даже весь период чередования культур в севообороте</i>		

ЛЕКЦИЯ 8. Тема: Сорные растения. Биологические особенности сорных растений

1. Понятие о сорных растениях и засорителях. Распространенность видов сорных растений. Вред, причиняемый сорными растениями.
2. Биологические особенности сорных растений.

Вопрос 1. Понятие о сорных растениях, засорителях и их происхождение. Агрофитоценоз, его компоненты и элементы структуры.

Вред, причиняемый сорняками. Взаимоотношения между культурными и сорными растениями: изменение микроклиматических и почвенных условий, механическое воздействие, паразитизм, аллелопатия. Вредоносность сорняков, ее уровни. Пороги вредоносности сорняков и гербакритические периоды культур.

Вопрос 2. Биологические особенности сорняков. Сорняки как индикаторы среды обитания.

ЛЕКЦИЯ 9. Тема: Агробиологическая классификация сорных растений

1. Признаки, положенные в основу агробиологической классификации.
2. Малолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп.
3. Многолетние сорные растения, характеристика агробиологических групп.
4. Характеристика и биологические особенности паразитных сорных растений.

Вопрос 1. Агробиологическая классификация сорных растений. Признаки, положенные в основу классификации: способ питания, способ размножения и продолжительность жизни. Паразитные и непаразитные (зеленые) сорные растения, однолетние, двулетние и многолетние растения, сорняки размножающиеся вегетативно и семенами.

Вопрос 2. Понятие о малолетних сорных растениях. Агробиологические группы малолетних сорных растений: эфемеры, ранние яровые, поздние яровые, озимые, зимующие и двулетние. Характеристика агробиологических групп, представители, их биологические особенности.

Вопрос 3. Понятие о многолетних сорных растениях. Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно семенами и группы сорных растений хорошо размножающиеся вегетативно. Агробиологические группы многолетних сорных растений: стержнекорневые, кистекорневые, дерновые, ползучие, луковичные, клубневые, корнеотпрысковые и корневищные. Характеристика агробиологических групп, представители, их биологические особенности.

Вопрос 4. Понятие о паразитных сорных растениях. Агробиологические группы паразитных сорных растений: паразиты и полупаразиты. Характеристика агробиологических групп, представители, их биологические особенности.

ЛЕКЦИЯ 10. Тема: Обоснование мер борьбы с сорной растительностью

1. Методы учета засоренности посевов
2. Пороги вредоносности сорных растений
3. Классификация способов борьбы с сорняками

Вопрос 1. Методы учета засоренности посевов, сельскохозяйственной продукции и почвы, их краткая характеристика. Картографирование засоренности посевов, его техника и периодичность. Использование карты засоренности при разработке системы мероприятий по борьбе с сорняками в севообороте.

Вопрос 2. Понятие о гербокритическом периоде. Пороги вредоносности сорных растений (фитоценотический, статистический, экономический). Использование порогов вредоносности в выборе мероприятий по борьбе с сорняками.

Вопрос 3. Классификация способов борьбы с сорняками.

ЛЕКЦИЯ 11. Тема: Предупредительные меры борьбы с сорными растениями

Мероприятия по предупреждению засоренности полей: очистка семенного материала, подготовка и хранение органических удобрений, использование кормов не содержащих семена сорняков. Борьба с сорняками на необрабатываемых землях. Карантинные сорные растения. Карантинные мероприятия (внешний и внутренний карантин).

ЛЕКЦИЯ 12. Тема: Истребительные меры борьбы с сорняками

1. Механические истребительные меры борьбы с сорняками.
2. Фитоценотические меры.
3. Биологические меры борьбы с сорными растениями.
4. Химические меры борьбы с сорняками

Вопрос 1. Уничтожение сорных растений в системе основной и предпосевной обработок почвы. Борьба с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур. Дифференциация механических способов борьбы с сорняками в зависимости от типа и уровня засоренности полей и почвенно-климатических условий.

Вопрос 2. Конкурентоспособность культурных растений в агрофитоценозах и пути ее повышения (подбор культур и сортов, густота стояния культур, сроки и способы посева, влияние удобрений, известкование и мелиорация земель). Роль севооборота в подавлении сорняков и повышении конкурентоспособности культурных растений.

Вопрос 3. Биологические меры борьбы с сорняками. Состояние и перспективы использования фитофагов, фитопатогенных микроорганизмов и антибиотиков для уничтожения и подавления сорных растений.

Вопрос 4. Химические меры борьбы с сорняками. Общие условия их применения. Классификация гербицидов. Характеристика наиболее распространенных и перспективных гербицидов. Применение гербицидов в посевах основных сельскохозяйственных культур (дозы, способы и условия наиболее эффективного применения). Применение гербицидов на лугах и пастбищах. Способы усиления действия гербицидов. Техника применения гербицидов и меры предосторожности при работе с ними. Опасность неправильного применения гербицидов. Пути дальнейшего совершенствования химического метода борьбы с сорняками.

ЛЕКЦИЯ 13. Тема: Комплексные меры борьбы с сорняками

1. Специальные меры борьбы
2. Комплексные меры борьбы

Вопрос 1. Борьба с сорняками в посевах овощных культур, садах и ягодниках. Специальные меры борьбы с наиболее злостными и карантинными сорняками. Особенности борьбы с сорной растительностью в условиях радиоактивного загрязнения почв, орошаемого земледелия и на осушенных землях.

Вопрос 2. Комплексные меры борьбы с сорняками в хозяйствах Республики Беларусь.

Модуль 3. Севообороты

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СЕВООБОРОТ	– научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕВООБОРОТА	– разработка севооборота с определением его площади на основе специализации хозяйства, потребности продукции, структуры посевов и программирования урожаев.
СХЕМА СЕВООБОРОТА	– перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте.
ЗВЕНО СЕВООБОРОТА	– часть севооборота, состоящая из двух-трех культур или чистого пара и одной-двух культур.
БЕССМЕННАЯ КУЛЬТУРА	– сельскохозяйственная культура, длительное время возделываемая на одном поле вне севооборота.
МОНОКУЛЬТУРА	– единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве.
ПОВТОРНАЯ КУЛЬТУРА	– сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном и том же поле севооборота более двух лет подряд.
ОСНОВНАЯ КУЛЬТУРА	– сельскохозяйственная культура, занимающая поле севооборота большую часть вегетационного периода.
ПРЕДШЕСТВЕННИК	– сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году.
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ КУЛЬТУРА	– сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервал времени, свободный от возделывания основных культур севооборота.
ПОЖНИВНАЯ КУЛЬТУРА	– промежуточная культура, возделываемая после уборки зерновых культур в том же году.
ПОУКОСНАЯ КУЛЬТУРА	– промежуточная культура, выращиваемая после уборки на зеленый корм, силос или сено основной культуры и убираемая в этом же году.
ОЗИМЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	– посевы промежуточных культур в конце лета или осенью в расчете на получение зеленой массы весной следующего года до посева основных культур.
ПОДСЕВНАЯ КУЛЬТУРА	– промежуточная сельскохозяйственная культура, высеваемая под покров основной культуры и убираемая на зеленую массу в этом же году.
СИДЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	– посевы промежуточных бобовых или крестоцветных культур для заправки их на зеленое удобрение.
ПАР	– поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение определенного периода времени и систематически обрабатываемое в целях борьбы с сорняками.
ЗАПОЛЬНЫЙ УЧАСТОК	– участок пашни, находящийся вне севооборота и используемый для возделывания различных сельскохозяйственных культур.
ПРОПАШНОЕ ПОЛЕ	– поле севооборота, в котором проводится междурядная обработка почвы.
ВЫВОДНОЕ ПОЛЕ	– поле севооборота, временно выведенное из общего чередования и занятое несколько лет одной культурой.
СБОРНОЕ ПОЛЕ	– поле севооборота, в котором отдельно возделывается не-

	сколько сельскохозяйственных культур.
ЧИСТЫЙ ПАР	– паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода.
ЧЕРНЫЙ ПАР	– чистый пар, в котором основная обработка почвы проводится летом или осенью предшествующего года.
РАННИЙ ПАР	– чистый пар, в котором основная обработка проводится весной в год парования.
КУЛИСНЫЙ ПАР	– паровое поле, на котором полосами высеваются растения для задерживания снега и предотвращения эрозии почвы.
ЗАНЯТЫЙ ПАР	– паровое поле, занятое часть вегетационного периода рано убираемыми сельскохозяйственными культурами.
СПЛОШНОЙ ПАР	– паровое поле, на котором в качестве парозанимающих возделываются культуры сплошного сева.
ПРОПАШНОЙ ПАР	– паровое поле, на котором в качестве парозанимающих возделываются пропашные культуры.
СИДЕРАЛЬНЫЙ ПАР	– занятый пар, используемый для возделывания культур на зеленое удобрение.
ПОСЕВНАЯ ПЛОЩАДЬ	– площадь пашни, занятая посевами сельскохозяйственных культур.
СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ	– соотношение площадей посевов различных сельскохозяйственных культур, выраженное в процентах к общей площади пашни или севооборота.
СИСТЕМА СЕВООБОРОТОВ	– совокупность всех типов и видов севооборотов, принятых в хозяйстве.
ТИПЫ СЕВООБОРОТОВ	– севообороты различного производственного назначения, отличающиеся видами основной производимой продукции.
ПОЛЕВОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, предназначенный в основном для производства зерна, технических культур и картофеля.
КОРМОВОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, предназначенный для производства преимущественно грубых, сочных и зеленых кормов.
ПРИФЕРМСКИЙ СЕВООБОРОТ	– кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм и предназначенный для производства сочных и зеленых кормов.
СЕНОКОСНО-ПАСТИЩНЫЙ СЕВООБОРОТ	– кормовой севооборот, в котором в основном возделываются многолетние и однолетние травы на сено, сенаж и для выпаса скота.
ЗЕРНОТРАВЯНО-ПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ (ПЛОДОСМЕННЫЙ)	– севооборот, в котором одну половину пашни занимают посевы зерновых культур, другую – посевы пропашных и трав, наблюдается плодосмен.
СПЕЦИАЛЬНЫЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором возделываются культуры, требующие специальных условий и особой агротехники.
ВИДЫ СЕВООБОРОТОВ	– севообороты, различающиеся по соотношению сельскохозяйственных культур и паров.
ЗЕРНОТРАВЯНОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, а остальная часть пашни занята посевами многолетних и однолетних трав.
ЗЕРНОПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с посевами пропашных культур и занимают половину и более площади пашни.

ПРОПАШНОЙ СЕВОБОРОТ	– севооборот, в котором пропашные культуры занимают более половины площади пашни.
СИДЕРАЛЬНЫЙ СЕВОБОРОТ	– севооборот, в котором на одном или двух полях выращиваются сельскохозяйственные культуры для заправки зеленой массы на удобрение.
ТРАВПОЛЬНЫЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором большая часть пашни занята посевами многолетних трав.
ТРАВЯНОПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором пропашные культуры чередуются с посевами многолетних трав.
ЗЕРНОПАРОВОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором посевы зерновых культур занимают большую часть пашни и имеется поле чистого пара.
ОВОЩНОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором овощные культуры занимают всю или большую часть площади пашни.
ЗЕРНОПАРПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с чистыми парами и пропашными культурами и занимают половину и более площади пашни.
ПОЧВОЗАЩИТНЫЙ СЕВООБОРОТ	– севооборот, в котором набор, размещение и чередование сельскохозяйственных культур обеспечивают защиту почвы от эрозии.
ВВЕДЕНИЕ СЕВООБОРОТА	– разработка и перенесение севооборота на территорию землепользования хозяйства.
ВВЕДЕННЫЙ СЕВОБОРОТ	– севооборот, проект которого перенесен на территорию хозяйства.
ПЛАН ОСВОЕНИЯ СЕВООБОРОТА	– схема размещения возделываемых сельскохозяйственных культур по полям на период освоения севооборота.
ОСВОЕНИЕ СЕВООБОРОТА	– выполнение плана освоения севооборота и переход к размещению сельскохозяйственных культур по предшественникам согласно схеме.
ОСВОЕННЫЙ СЕВОБОРОТ	– севооборот, в котором соблюдаются принятые границы полей, а размещение культур по полям и предшественникам соответствует принятой схеме.
РОТАЦИЯ СЕВООБОРОТА	– время, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пары проходят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой севооборота.
РОТАЦИОННАЯ ТАБЛИЦА	– план размещения культур и паров по полям и годам на период ротации севооборота.

СХЕМА ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА

СЕВООБОРОТЫ						
<i>История развития:</i> 1. Древний Рим: Катон старший, Колумелла, Вергилий, Плиний старший (2-3 век до н.э.) 2. Россия, XVIII в.: А.Т.Болотов (1771), И.М.Комов (1788) 3. Западная Европа, XIX в.: А.Тэер, А.Декандоль, Ю.Либих 4. Россия, XIX-начало XX в.: П.А.Костычев, В.Р.Вильямс 5. Россия XX в.: Д.Н.Прянишников						
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК						
Основы севооборотов и их значение	Отношение культур к бессменному возделыванию и в севообороте	Причины необходимости чередования	Принципы подбора и оценки культур как предшественников	Ведущие предшественники	Промежуточные культуры	Пары
КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ БЛОК						
Принципы		Типы			Виды	
ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК						
Проектирование системы севооборотов	Введение		Освоение	Методы оценки		Документация по ведению севооборотов

Блок 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЧЕРЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

1. Севооборот, его принципы и значение					
Принципы: 1) чередование по годам; 2) чередование по полям; 3) система технологий			Значение: 1) основа технологий; 2) борьба за влагу; 3) уничтожение сорняков; 4) оптимизация питательного режима; 5) экономика		
2. Причины необходимости чередования культур					
Биологические: 1) вредители – нематоды и т. д.; 2) болезни – фузариоз и др.; 3) сорняки – ромашка и т. д.; 4) разная конкурентность		Химические: 1) вынос NPK; 2) использование азота; 3) корневые системы по глубине; 4) усвояющая способность корней		Физические: 1) структура; 2) объемная масса; 3) строение пахотного слоя; 4) накопление влаги	
Организационно-экономические: 1) распределение затрат по времени; 2) транспортировка органических удобрений и продукции					
3. Отношение культур к возделыванию бесменно и в севообороте					
1-я группа – лабильные, страдающие при монокультуре (пшеница, ячмень, сахарная свекла, клевер, горох, лен, подсолнечник). Сроки разрыва: пшеница – 3, горох – 5–6, свекла – 6–7, лен 7–8		2-я группа – стабильные, самосовместимые (рожь, многолетние злаковые травы, кукуруза, картофель – условно, просо)		3-я группа – несовместимые с другими (пшеница-ячмень, клевер-люцерна, горох-клевер, свекла-рапс)	
4. Принципы подбора и оценки культур как предшественников					
Группа 1 – химизм: NPK, N, корни и усвояемость	Группа 2 – биология: болезни, вредители, сорняки и конкуренция	Группа 3 – физика: структура, строение, объемная масса и др.	Группа 4 – экономика: напряженность работ, транспортировка навоза и продукции	Группа 5 – агротехника: сроки, нормы, способы посева, удобрение и т.д.	Группа 6 – энергетика: живой и овеществленный труд (Дж)
5. Ведущие предшественники					
Пары: 1) борьба с сорняками; 2) накопление влаги; 3) мобилизация питательных веществ		Многолетние травы: 1) улучшение структуры; 2) обогащение NPK; 3) очищение от сорняков		Пропашные культуры: 1) внесение органических удобрений; 2) борьба с сорняками; 3) обогащение NPK	
6. Промежуточные культуры					
Озимые	Поукосные	Пожнивные	Подсевные	Сидеральные	
7. Пары					
Чистый пар: черный, ранний, кулисный			Занятый пар: сплошной, пропашной, сидеральный		

Блок 2. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ

1. Принципы классификации			
Способ расширенного воспроизводства плодородия почвы (паровые, пропашные, травопольные и т. д.)	Хозяйственное назначение и расположение (полевые, кормовые, специальные)	Виды основной продукции (зерновые, свекловичные и т. д.)	Различия по числу полей (от 4 до 10)
2. Типы севооборотов			
Полевые. Для производства зерна, картофеля, технических культур – занимают 90 % площади	Кормовые. Для производства кормов: фуражного зерна, силоса, зеленой массы, корнеплодов и т. д. Делятся на прифермские и сенокосно-пастбищные	Специальные. Возделываются культуры, требующие особых условий выращивания (овощные, садово-ягодные и т. д.).	
3. Виды севооборотов			
1. <i>Зернотравяно-пропашные (плодосменные):</i> 50 % пропашные, по 25 % травы и пропашные	1. <i>Зернотравяные:</i> 50 % зернофуражные культуры, 50 % многолетние и однолетние травы	1. <i>Овощные:</i> возделываются овощные культуры	
2. <i>Зернотравяные:</i> 50 % зерновые, 50 % травы	2. <i>Зернопропашные:</i> 50 % пропашные, 50 % зерновые		
3. <i>Зернопропашные:</i> 60–70 % зерновые, 30–40 % пропашные	3. <i>Травянопропашные:</i> 50 % пропашные, 50 % травы.	2. <i>Плодовые:</i> организуются с целью выращивания саженцев плодовых культур	
4. <i>Пропашные:</i> 50 % пропашные, 50 % зерновые и другие	4. <i>Травопольные:</i> 50 % многолетние травы, 50 % однолетние травы и зерновые		
5. <i>Сидеральные:</i> люпин, донник, крестоцветные на зеленое удобрение	5. <i>Пропашные:</i> 50 % и более пропашные	3. <i>Почвозащитные:</i> вводятся с целью защиты почв от водной и ветровой эрозии	
6. <i>Специализированные:</i> 1) с насыщением зерновыми; 2) с насыщением льном; 3) с насыщением сахарной свеклой; 4) с насыщением картофелем или з			

Блок 3. СОСТАВЛЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ

1. Проектирование системы севооборотов		
<i>Последовательность проектирования:</i> 1) определение специализации, соотношение отраслей; 2) определение потребности в продукции; 3) программирование урожайности; 4) расчет структуры посевных площадей; 5) установление числа производственных подразделений; 6) трансформация угодий; 7) агрохимическое обследование; 8) установление площадей полей; 9) установление площадей севооборотов; 10) разработка схем севооборотов		
2. Введение севооборотов		
<i>Порядок введения:</i> 1) перенесение границ полей севооборотов в натуру; 2) нарезка полей в натуре; 3) нарезка напашных валов на склоновых землях; 4) установление знаков на полях; 5) установление предшественников за три года; 6) составление планов перехода; 7) агроэкономическое обоснование проекта; 8) заполнение книги истории полей; 9) составление проекта внутрихозяйственного землеустройства		
3. Освоение севооборотов		
<i>Порядок освоения:</i> 1) реализация плана перехода к севооборотам; 2) проведение культуртехнических мероприятий; 3) решение проблемы семян многолетних трав и люпина; 4) размещение культур по полям; 5) размещение всех культур по своим предшественникам; 6) составление ротационных таблиц		
4. Методы оценки севооборотов		
1. По выходу зерновых эквивалентов (за единицу принимается зерно пшеницы при 86 % сухого вещества) 2. По выходу кормовых //единиц 3. По кормопротеиновым единицам $K_p = (K_e \cdot Пп) / Нп$, где K_e – содержание к.ед. в 1 кг продукта; $Нп$ – зоотехническая норма содержания протеина на 1 к.ед.; $Пп$ – содержание переваримого протеина, г 4. Расчет в стоимостном выражении и по затратам энергии (сопоставимые цены и джоули)		
5. Документация по ведению севооборотов		
Книга истории полей	Книга землепользования хозяйства	План землепользования хозяйства

ЛЕКЦИЯ 14. Тема: Научные основы севооборотов

1. Понятие о севообороте, повторных, бессменных посевах и монокультуре.
2. Причины, вызывающие необходимость чередования культур в севообороте.

Вопрос 1. Основные понятия и определения: севооборот, структура посевных площадей, угодья, монокультура, промежуточная культуры, бессменные и повторные посевы. История развития севооборота. Роль длительных полевых опытов с бессменными посевами в развитии научных основ севооборота. Результаты исследований по оценке продуктивности растений в условиях бессменных посевов, бессистемного чередования и длительного севооборота при последовательной интенсификации земледелия.

Вопрос 2. Отношение сельскохозяйственных растений к бессменным и повторным посевам. Оценка повторного посева отдельных растений в связи со специализацией сельскохозяйственного производства. Пути преодоления причин снижения урожайности при повторном посеве. Основные причины, вызывающие необходимость чередования культур. Севооборот как средство регулирования и воспроизводства биологических факторов плодородия: органического вещества, почвенной биоты и фитосанитарных свойств почвы. Незаменимость севооборота в преодолении биологических причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Влияние севооборота и отдельных культур на агрофизические и агрохимические свойства почвы. Севооборот и эффективность химизации земледелия. Почвозащитная роль севооборота в интенсивном земледелии.

ЛЕКЦИЯ 15. Тема: Оценка сельскохозяйственных культур в качестве предшественников

1. Пары, их виды и агротехническое значение.
2. Агротехническое значение групп с.-х. культур как предшественников.

Вопрос 1. Пары, их классификация и роль в севообороте. Агротехническая и экономическая эффективность чистых и занятых паров в условиях Республики Беларусь. Условия эффективного использования различных видов паров: климат и плодородие почвы, степень и тип засоренности полей, обеспеченность трудовыми и энергетическими ресурсами.

Вопрос 2. Ценность различных культур в качестве предшественников в зависимости от зональных условий, уровня интенсификации земледелия, плодородия почвы и общей культуры земледелия. Размещение зерновых, зернобобовых, многолетних трав, пропашных и технических культур в севообороте. Агротехническое значение многолетних трав и место их в севообороте. Почвозащитная роль различных полевых культур и разных видов паров. Специализация севооборотов и необходимые предпосылки для ее реализации в условиях современного земледелия Республики Беларусь.

ЛЕКЦИЯ 16. Тема: Размещение паров и полевых культур в севообороте

1. Размещения озимых культур по предшественникам в севообороте.
2. Размещение яровых культур сплошного сева в севообороте.
3. Размещение пропашных культур в севообороте.
4. Место многолетних трав в севообороте.

Вопрос 1. Сроки сева озимых зерновых культур и озимого рапса. Требования озимых культур к условиям произрастания. Хорошие и возможные предшественники озимых культур, их характеристика. Период возврата культур в севообороте на прежнее место.

Вопрос 2. Отношение яровых культур сплошного сева к условиям произрастания. Хорошие и возможные предшественники яровых культур сплошного сева, их характеристика.

Вопрос 3. Требования пропашных культур к условиям почвенного плодородия, агрофизическим свойствам почвы. Хорошие и возможные предшественники пропашных культур, их характеристика.

Вопрос 4. Особенности возделывания многолетних трав (клевера, клеверозлаковых и злаковых смесей) в севообороте. Возделывание многолетних бобовых трав (люцерны и козлятника) в выводных полях севооборота. Покровные культуры для подсева многолетних трав.

ЛЕКЦИЯ 17. Тема: Промежуточные культуры севооборотов, их классификация и особенности размещения в севообороте

1. Классификация промежуточных культур севооборота.
2. Особенности технологии возделывания различных видов промежуточных культур.
3. Роль промежуточных культур в севообороте.

Вопрос 1. Культуры, возделываемые в промежутках времени между уборкой и посевом основных называются промежуточными. В зависимости от сроков сева, биологических особенностей и характера использования они подразделяются на пожнивные, поукосные, подсевные и озимые.

Вопрос 2. Место промежуточных культур в севообороте и основные условия их эффективного использования.

Пожнивные посевы после уборки озимых и яровых культур. В качестве пожнивных в условиях РБ возделываются крестоцветные культуры (горчица белая, редька масличная, озимый и яровой рапс, озимая и яровая сурепица), в южных районах – кормовой люпин, кормовой горох и смеси этих культур с крестоцветными культурами.

В качестве подсеваемых культур высевается райграс однолетний и сераделла. Райграс однолетний подсевается под бобово-злаковые смеси, горох, вику.

Сераделлу подсевают ранней весной под озимые зерновые (рожь, пшеницу, тритикале).

Поукосные промежуточные культуры высеваются после уборки однолетних бобовых и бобово-злаковых смесей на зеленую массу. В этих посевах наиболее продуктивны крестоцветные культуры: редька масличная, яровой и озимый рапс, горчица белая. Можно также в поукосных посевах выращивать кормовой люпин, горох, а также смеси бобовых с крестоцветными.

Озимые промежуточные посевы – в них выращивают главным образом озимую рожь на зеленую массу, а в южных районах республики также озимый рапс и сурепицу. Убирают озимую рожь на зеленый корм в фазе выхода в трубку до начала колошения.

Вопрос 3. Агротехническая роль промежуточных культур и сидератов в условиях специализации и интенсификации сельскохозяйственного производства. Эффективно используют погодно-климатические ресурсы, снижается засоренность посевов, поражение растений болезнями, положительно влияет на урожайность последующих основных культур в севообороте, способствует повышению плодородия почвы, дополнительный источник пополнения кормовой базы хозяйства и т.д.

ЛЕКЦИЯ 18. Тема: Классификация севооборотов

1. Признаки, положенные в основу классификации севооборотов.
2. Полевой тип севооборотов, его виды.
3. Кормовые сенокосно-пастбищные и прифермские севообороты, их виды.

4. Специальные севообороты, их виды.

Вопрос 1. Классификация севооборотов по их хозяйственному назначению (типы севооборотов) и соотношению групп культур и паров (виды севооборотов). Основные звенья полевых, кормовых и специальных севооборотов. Принципы их построения (плодосменность, совместимость и самосовместимость, экономическая и биологическая целесообразность, специализация, уплотненность посевов).

Вопрос 2. К полевым относятся севообороты, в которых более половины всей площади отводятся для возделывания зерновых, картофеля и технических культур.

Виды полевых севооборотов:

зерно-травяно-пропашной (плодосменный) – 50% зерновые, 25% пропашные и 25% травы;

зерно-пропашной – 60-70% зерновые, 30-40% пропашные;

зерно-травяной – 50% и более зерновые, остальная часть травы;

пропашной – более 50% пропашные;

сидеральный – используют культуры на зеленое удобрение.

Специализированные полевые севообороты -- севообороты характеризующиеся предельно допустимым насыщением отдельными видами или группами культур сходных по биологии.

Направления специализированных севооборотов:

зерновые – до 68%;

льняные – 11,1-16,6%;

картофельные – до 50%, но в производстве целесообразнее 22,2-33,2%;

свекловичные – 10-20%, но не более 25%.

Вопрос 3. Кормовые севообороты – севообороты, в которых более половины всей площади отводится для возделывания кормовых культур.

Подтипы кормовых севооборотов: прифермские и сенокосно-пастбищные.

Основные виды прифермских севооборотов: пропашной, травяно-пропашной, зерно-пропашной.

Основные виды сенокосно-пастбищных севооборотов: травяной, зерно-травяной.

Вопрос 4. Специальные севообороты – вводятся для выращивания культур, требующих специальных условий и агротехники.

По хозяйственному назначению и составу культур среди них распространены овощные и плодовопитомниковые. На почвах подверженных эрозионным процессам применяются специальные почвозащитные севообороты.

Основные виды специальных севооборотов: пропашной, травяно-пропашной, зерно-травяной, травяной.

ЛЕКЦИЯ 19. Тема: Особенности построения севооборотов для различных почвенно-экономических условий

1. Севообороты в условиях радиоактивного загрязнения

2. Почвозащитные севообороты.

3. Севооборотов с учетом специализации хозяйства

Вопрос 1. Выбор культур и особенности построения севооборотов в условиях радиоактивного загрязнения почв.

Вопрос 2. Почвозащитные севообороты, их место в системе землепользования. Особенности построения севооборотов на торфяных почвах. Принципы построения севооборотов в орошаемом земледелии и для эрозионно-опасных земель.

Вопрос 3. Проектирование севооборотов с учетом специализации хозяйства, правильного размещения на территории, хозяйства и хозяйственных центров, климатических и почвенных условий.

ЛЕКЦИЯ 20. Тема: Введение и освоение севооборотов

1. Понятие о системе севооборотов.
2. Введение севооборотов.
3. Освоение севооборотов и их ротация.

Вопрос 1. Установление структуры посевных площадей, определение числа севооборотов, состава культур и их чередования. Методика составления схем севооборотов.

Вопрос 2. Основные мероприятия по введению севооборотов. Изучение климатических и почвенно-гидрологических условий хозяйств. Определение специализации хозяйства. Обоснование структуры посевных площадей и правильное размещение сельскохозяйственных культур на территории хозяйств. Определение числа севооборотов и их площадь с учетом почвенных разностей. Установление числа полей в каждом из севооборотов. Утверждение проекта. Установление границ севооборотов и полей. Перенос проекта на территорию хозяйства (нарезка полей).

Вопрос 3. Освоение севооборотов. План освоения севооборота. Составление переходных и ротационных таблиц. Понятие о гибкости севооборотов. Особенности освоения севооборотов в фермерских и крестьянских хозяйствах. Причины нарушения севооборотов и меры по их предупреждению. Приемы корректировки севооборотов в связи с углублением специализации хозяйств и их подразделений. Оптимизация размеров полей.

ЛЕКЦИЯ 21. Тема: Агроэкономическая оценка севооборотов и документация по их ведению

1. Оценка продуктивности севооборотов.
2. Документация по ведению севооборотов.

Вопрос 1. Агротехническая и экономическая оценки севооборотов по продуктивности и по их почвозащитному действию, влиянию на плодородие почвы, предупреждению ее от истощения, уплотнения и засорения.

Вопрос 2. Книга истории полей и другая документация по севооборотам, ее назначение и порядок оформления (на примере лучших хозяйств республики).

Модуль 4. Научные основы обработки почвы

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделываемых растений.
СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	– совокупность способов и приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок, выполняемых в определенной взаимосвязанной последовательности, вытекающей из главных задач, обусловленных биологией возделываемых культур, их местом в севообороте и зональными почвенно-климатическими особенностями.
ПАХОТНЫЙ СЛОЙ	– слой почвы, который ежегодно или периодически подвергается сплошной обработке на максимальную глубину.
УГЛУБЛЕНИЕ ПАХОТНОГО СЛОЯ	– обработка почвы, обеспечивающая увеличение мощности пахотного слоя за счет нижележащих слоев или горизонтов.
ОКУЛЬТУРИВАНИЕ ПОЧВЫ	– повышение естественного плодородия почвы путем применения специальных приемов воздействия на нее.
ОКУЛЬТУРЕННЫЙ СЛОЙ ПОЧВЫ	– слой почвы, который подвергся окультуривающему воздействию путем его обработки, внесения удобрений.
ГЛУБИНА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	– расстояние от поверхности необработанного поля до уровня заглубления в почву рабочих органов машин и орудий.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ	– составная часть технологического процесса.
ОБОРАЧИВАНИЕ ПОЧВЫ	– взаимное перемещение верхнего и нижнего слоев или горизонтов почвы в вертикальном направлении.
РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ	– изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с увеличением объема почвы.
КРОШЕНИЕ ПОЧВЫ	– уменьшение размеров почвенных структурных отдельностей.
ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ПОЧВЫ	– изменение взаимного расположения почвенных отдельностей, обеспечивающее более однородное состояние обрабатываемого слоя почвы.
УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ	– изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с уменьшением объема почвы.
ВЫРАВНИВАНИЕ ПОЧВЫ	– уменьшение размеров неровностей поверхности почвы.
СВЯЗНОСТЬ ПОЧВЫ	– способность почвы противостоять раздавливанию, сжатию, разрыву.
ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОЧВЫ	– способность влажной почвы необратимо менять форму без образования разрывов и трещин после приложения нагрузки.
ЛИПКОСТЬ	– способность влажной почвы прилипать к соприкасающимся с нею предметам.
ФИЗИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ	– состояние почвы по влажности, при котором она хорошо крошится при обработке.
СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	– это характер и степень воздействия рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на изменение профиля (сложения), генетическую и антропологическую разнокачественность обрабатываемого слоя почвы в вертикальном направлении.
ОТВАЛЬНАЯ ОБРАБОТ-	– воздействие рабочими органами почвообрабатывающих ору-

КА	дий и машин на почву с полным или частичным оборачиванием обрабатываемого слоя для изменения местоположения разнокачественных слоев или генетических горизонтов почвы в вертикальном направлении в сочетании с усиленным рыхлением и перемешиванием почвы, подрезанием и заделкой наземных органов растений и удобрений в почву.
КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА	– различные сочетания по горизонтам и слоям почвы, а также срокам осуществления отвального, безотвального и роторного способов обработки.
БЕЗОТВАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА	– воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву без изменения расположения генетических горизонтов и дифференциации обрабатываемого слоя по плодородию в вертикальном направлении в целях рыхления или уплотнения почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов растений на поверхности почвы.
РОТОРНАЯ ОБРАБОТКА	– воздействие на почву вращающимися рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин для устранения дифференциации обрабатываемого слоя по сложению и плодородию активным крошением и тщательным перемешиванием почвы, растительных остатков и удобрений с образованием однородного (однородного) слоя почвы.
ПРИЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	– это однократное воздействие на почву различными почвообрабатывающими орудиями и машинами тем или иным способом в целях осуществления одной или нескольких технологических операций на определенную глубину.
ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– механическое воздействие почвообрабатывающими орудиями и машинами на поверхность почвы и нижележащие слои до 15 см.
ОБЫЧНАЯ (СРЕДНЯЯ) ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– механическое воздействие почвообрабатывающими машинами на почву определенным способом на глубину 16–25 см.
ГЛУБОКАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– периодическое воздействие почвообрабатывающими орудиями и машинами на почву определенным способом в целях увеличения мощности обрабатываемого слоя без существенного изменения генетического сложения на глубину 25–35 см.
СВЕРХГЛУБОКАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– периодическое воздействие на почву специальными почвообрабатывающими орудиями и машинами в целях коренного изменения генетического сложения почвы с взаимным перемещением слоев и горизонтов в вертикальном направлении на глубину более 35 см.
ПРИКАТЫВАНИЕ	– обработка почвы катками, обеспечивающая крошение глыб, комков, уплотнение и выравнивание поверхности почвы; оно может быть предпосевным и послепосевным.
БОРОНОВАНИЕ	– обработка почвы, способствующая крошению глыб, комков, уплотнению и выравниванию поверхности поля.
ДИСКОВАНИЕ	– прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, измельчение сорняков.
КУЛЬТИВАЦИЯ	– крошение, рыхление, перемешивание почвы, подрезание подземных органов сорняков.
ГРЕБНЕВАНИЕ	– обработка почвы, обеспечивающая изменение поверхности поля для лучшего прогревания и более раннего созревания поч-

	вы; выполняется рабочими органами типа окучника.
ЛУЩЕНИЕ СТЕРНИ	– прием обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и оборачивание почвы, измельчение подземных и заделку надземных органов растений, семян сорняков, возбудителей болезней и вредителей культурных растений отвальными или дисковыми луцильниками.
ВЫРАВНИВАНИЕ, ШЛЕЙФОВАНИЕ	– прием обработки, обеспечивающий выравнивание поверхности рыхлой почвы.
ГРЯДОВАНИЕ	– обработка, способствующая образованию на поверхности поля гряд, быстрейшему прогреванию и созреванию почвы.
БОРОЗДОВАНИЕ	– нарезка борозд на поверхности почвы окучниками-бороздоделателями.
ЛУНКОВАНИЕ	– образование замкнутых углублений почвы дисковыми лунко-образователями для задержания талых и ливневых вод на почвах, подверженных водной эрозии.
БУКЕТИРОВКА	– обработка почвы, обеспечивающая прореживание всходов свеклы с заданным размером вырезов и букетов, крошение, рыхление почвы и подрезание подземных органов растений в вырезах, выполняется культиваторами с плоскорежущими специально расставленными лапами.
КОМБИНИРОВАННАЯ АГРЕГАТНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– комплекс приемов, способствующий совмещению нескольких технологических операций обработки почвы (крошение, рыхление, выравнивание, уплотнение).
ФРЕЗЕРОВАНИЕ	– тщательное крошение, рыхление, перемешивание почвы, растительных остатков, удобрений вращающимися рабочими органами фрезы.
ВСПАШКА	– прием обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135°.
КРОТОВАНИЕ	– прием обработки, обеспечивающий образование в почве горизонтальных дрен, кротовин.
БЕЗОТВАЛЬНОЕ РЫХЛЕНИЕ	– прием обработки, обеспечивающий крошение, рыхление почвы без оборачивания обычными плугами со снятыми отвалами, плугами без отвалов, чизельными плугами и культиваторами.
ВСПАШКА С ПРИПАХИВАНИЕМ НИЖЕЛЕЖАЩЕГО СЛОЯ ПОЧВЫ	– прием обработки, при котором производится оборачивание, крошение, рыхление, вынесение на поверхность части подзолистого горизонта, подрезание и заделка в почву надземных органов сорняков, послеуборочных остатков культурных растений, удобрений, семян сорняков, зачатков болезней и вредителей культурных растений.
ЧИЗЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА	– рыхление, крошение пахотного и подпахотного горизонтов без оборота пласта.
ЩЕЛЕВАНИЕ	– обработка щелерезами, способствующая глубокому прорезанию для улучшения водно-физических свойств слабаводопроницаемых (глинистых и суглинистых) почв.
ВСПАШКА ПЛУГАМИ С ПОЧВОУГЛУБИТЕЛЯМИ	– прием обработки, при котором выполняются те же технологические операции, что и при обычной вспашке, но с дополнительным безотвальным рыхлением нижележащего слоя почвы почвоуглубительными стрельчатыми лапами на глубину 30–35 см (вспашка 20 см + рыхление 10–15 см).

ВСПАШКА ПЛУГАМИ С ВЫРЕЗНЫМИ КОРПУСАМИ	– оборачивание, крошение, рыхление старопахотного слоя почвы, заделка в почву растительных остатков, а также сплошное безотвальное рыхление нижележащего слоя почвы с перемещением его через вырез между лемехом и отвалом с подрезанием корней растений на глубину 30–35 см.
ПЛАНТАЖНАЯ ДВУХ-СЛОЙНАЯ ВСПАШКА	– прием отвальной обработки почвы плантажными плугами с установкой рабочих корпусов на двух уровнях на глубину 40 см и более.
ПЛАНТАЖНАЯ ТРЕХ-СЛОЙНАЯ ВСПАШКА	– прием отвальной обработки почвы, обеспечивающий взаимное перемещение в вертикальном направлении трех разнокачественных частей обрабатываемого слоя почвы плугами различных конструкций на глубину 50–75 см.
МАЛОВАНИЕ ПОЧВЫ	– обработка почвы малой, обеспечивающая выравнивание поверхности, уплотнение верхнего слоя на орошаемых участках.
ПЛАНИРОВКА ПОЧВЫ	– обработка почвы планировщиком с целью выравнивания поверхности поля.
МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещение операций в одном рабочем процессе или уменьшения обрабатываемой поверхности поля и применения при необходимости гербицидов.
НУЛЕВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– прямой посев по стерне или дернине с предварительным внесением гербицидов и формированием мелких бороздок для размещения семян.
ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– первая, наиболее глубокая обработка, выполняемая после уборки предшествующей культуры определенным способом самостоятельно или в сочетании с приемами поверхностной обработки для решения главных задач обработки.
ПОЛУПАРОВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– обработка, выполняемая после рано убираемых непаровых предшественников (зерновых), при которой поле в летне-осенний период обрабатывается по типу чистого пара.
ЗЯБЛЕВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– основная обработка почвы в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году.
УЗКОЗАГОННАЯ ВСПАШКА	– вспашка загонов шириной 10–30 м всвал для отвода избыточной воды.
ПРОФИЛИРУЮЩАЯ ВСПАШКА	– обработка поля для создания профиля поверхности путем проведения вспашки всвал на одном и том же загоне несколько лет подряд.
ГРЯДОВАЯ ВСПАШКА	– вспашка, которая может быть применена для выращивания овощных культур на безуклонных и малоуклонных землях, а также на полях с мелким пахотным слоем почвы под пропашные культуры.
ГРЕБНЕВАЯ ВСПАШКА	– вспашка, которая проводится на полях с маломощным пахотным слоем, переувлажняемым с поверхности вследствие низкой водопроницаемости подпахотных горизонтов.
БЕЗОТВАЛЬНОЕ ГЛУБОКОЕ РЫХЛЕНИЕ	– прием, который применяется в целях ускорения стока избыточной воды в подпахотные горизонты.
КУЛЬТУРНАЯ ВСПАШКА	– вспашка плугом с предплужником.
КОНТУРНАЯ ВСПАШКА	– вспашка сложных склонов в направлении, близком к горизонталям местности.
ПЛОСКОРЕЗНАЯ ОБРА-	– прием обработки почвы плоскорежущими орудиями без ее

БОТКА ПОЧВЫ	оборачивания, с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков.
МЕЛИОРАТИВНАЯ ВСПАШКА	– глубокая вспашка специальными плугами для улучшения свойств почвы.
МУЛЬЧИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– сочетание приемов механической обработки почвы с покрытием ее поверхности растительными остатками возделываемой культуры.
ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– обработка почвы с созданием водозадерживающего микро-рельефа на пашне или оставлением ветрозадерживающих пож- нивных остатков на поверхности почвы.
ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРА- БОТКА ПОЧВЫ	– обработка почвы, проводимая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур.
ПОСЕВ	– размещение семян по площади пашни на установленную глуби- ну их заделки.
ПОСАДКА	– размещение по площади пашни рассады, сеянцев, саженцев и органов вегетативного размножения растений на установлен- ную глубину заделки.
ГЛУБИНА ПОСЕВА	– расстояние от поверхности почвы до высеянных семян.
ГЛУБИНА ПОСАДКИ	– расстояние от поверхности почвы до нижней части корня или вегетативных органов размножения.
НОРМА ВЫСЕВА	– количество или масса высеваемых на одном гектаре семян с учетом их хозяйственной годности.
ГУСТОТА ВСХОДОВ	– количество растений в фазе полных всходов на 1 м ² или 1 м погонный посева.
ГУСТОТА СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ	– количество растений на 1 м ² площади посевов.
ГУСТОТА СТЕБЛЕСТОЯ	– количество стеблей на 1 м ² площади посевов.
РАЗБРОСНОЙ СПОСОБ ПОСЕВА	– размещение семян по полю без рядков.
УЗКОРЯДНЫЙ ПОСЕВ	– посев с шириной междурядий меньше 10 см (обычно 7,5 см).
ОБЫЧНЫЙ РЯДОВОЙ ПОСЕВ	– посев с междурядьями 10–25 см.
ПЕРЕКРЕСТНЫЙ ПОСЕВ	– посев с шириной междурядий 10–25 см в двух пересекаю- щихся направлениях.
ШИРОКОРЯДНЫЙ ПО- СЕВ	– посев с шириной междурядий не менее 45 см.
ПУНКТИРНЫЙ ПОСЕВ	– рядовой посев с одиночным равномерным распределением семян в рядках сеялками точного высева.
ЛЕНТОЧНЫЙ ПОСЕВ	– совмещение узкорядного или обычного рядового в несколько рядков (строчек), образующих ленту, с широкорядным.
БОРОЗДКОВЫЙ ПОСЕВ	– посев на дно бороздки, образуемой специальными бороздко- выми сеялками, без обработки почвы (прямой посев).
ГНЕЗДОВОЙ ПОСЕВ	– посев с групповым расположением семян.
КВАДРАТНЫЙ ПОСЕВ	– посев (посадка) с одиночным расположением семян по углам квадрата.
КВАДРАТНО- ГНЕЗДОВОЙ ПОСЕВ	– размещение семян или посадочного материала группами (гнездами) по углам квадрата.
ГРЕБНЕВОЙ ПОСЕВ	– посев на специально образуемых гребнях.
ПОЛОСНЫЙ ПОСЕВ	– рядовой посев с расположением семян полосами не менее 10 см.

ПОСЛЕПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ	– один или совокупность приемов обработки, выполняемых после посева или посадки сельскохозяйственных культур до их уборки.
ПОСЛЕПОСЕВНОЕ ПРИКАТЫВАНИЕ	– прием обработки, улучшающий контакты твердой фазы почвы с семенами, способствующий лучшему ее прогреванию, улучшающий водный режим, восстанавливая капиллярный поток влаги из нижних слоев к семенам и тем обеспечивая быстрое и дружное прорастание семян.
ДОВСХОДОВОЕ БОРОВАНИЕ	– обработка, которую проводят на полях, где высевают крупносеменные культуры для разрушения почвенной корки, уничтожения сорняков, создания лучших условий для уменьшения испарения влаги из почвы и доступа воздуха к корням молодых растений.
ПОСЛЕВСХОДОВОЕ БОРОВАНИЕ	– обработка, которую проводят на полях озимых и яровых культур, многолетних трав для разрушения почвенной корки, улучшения аэрации почвы, снижения засоренности озимыми и зимующими сорняками, удаления отмерших растительных остатков, повышения эффективности использования азотных удобрений.
РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ В МЕЖДУРЯДЬЯХ	– обработка, которую проводят для уничтожения всходов сорных растений, создания мульчирующего слоя, который уменьшает испарение воды с поверхности почвы и появление на ней трещин.
ОКУЧИВАНИЕ	– разновидность междурядной обработки с приваливанием почвы к основанию стеблей пропашных культур рабочими органами культиваторов-окучников.
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ	– контроль, который проводят руководители производственных подразделений до начала работы в виде вводного инструктажа для ознакомления работников с предстоящей работой и условиями ее выполнения.
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ	– контроль, который осуществляют в начале работы при первых проходах агрегата и периодически в течение рабочего дня.
ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ	– контроль, который проводит руководитель производственного подразделения или агроном после окончания рабочей смены или завершения работ.

СХЕМА ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ							
1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ							
Развитие	Задачи	Технологические операции	Технологические свойства почвы	Способы обработки почвы	Приемы обработки почвы		
2. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ							
Обработка почвы под яровые культуры		Обработка почвы под озимые культуры		Обработка почвы под промежуточные культуры			
3. ОБРАБОТКА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВ							
Обработка супесчаных и песчаных почв	Обработка тяжелосуглинистых и глинистых почв	Обработка торфяных почв			Обработка почв выработанных торфяных месторождений	Обработка вновь осваиваемых минеральных земель	Обработка почв в условиях радиоактивного загрязнения
		Обработка переувлажненных минеральных почв	Обработка старопашотных торфяных почв	Обработка мелкозалежных торфяных почв			
4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПОЛЕВЫХ РАБОТ							
Виды контроля			Агротехнические требования				

Блок 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ЗАДАЧИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Развитие: системы обработки почвы													
Мотыжная	Заступная		Ральная	Сошная		Сабанная		Плужная	Плоскорезная				
Задачи обработки почвы													
Сохранение и повышение плодородия почв		Создание благоприятного водного, теплового, воздушного и питательного режима		Увеличение мощности пахотного слоя		Очищение почвы от сорняков, болезней, вредителей		Заделка растительных остатков и удобрений		Защита от эрозии		Создание условий для заделки семян культуры	
Технологические операции													
Оборачивание	Рыхление	Крошение	Перемешивание	Уплотнение	Выравнивание	Подрезание, измельчение сорных растений		Сохранение стерни	Заделка стерни и удобрений	Изменение формы поверхности			
Технологические свойства почвы													
Связность			Пластичность			Липкость			Физическая спелость почвы				
Способы обработки почвы													
Отвальный			Безотвальный			Роторный			Комбинированный				
Приемы обработки почвы													
Приемы поверхностной обработки почвы: прикатывание, боронование, дискование, лущение стерни, культивация, выравнивание, шлейфование, гребневание, грядование, бороздование, лункование, окучивание, букетировка, комбинированная агрегатная обработка, фрезерование			Приемы обычной (средней) обработки почвы: вспашка, безотвальное рыхление			Приемы глубокой обработки почвы: вспашка с припахиванием нижележащего слоя почвы, чизельная обработка, щелевание, кротование, вспашка плугами с почвоуглубителями, вспашка плугами с вырезными корпусами			Приемы сверхглубокой обработки почвы: плантажная двухслойная вспашка, плантажная трехслойная вспашка				

Блок 2. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Обработка почвы под яровые культуры			
Основная обработка: - по времени: осенняя (зяблевая), весенняя; - по предшественникам: после зерновых, зернобобовых, пропашных, многолетних трав, промежуточных культур; - по почвенно-климатическим условиям: обработка переувлажненных земель, осушенных земель, различных по грансоставу, подверженных эрозии; - по способам, приемам и глубине обработки: отвальная, безотвальная, чизельная, поверхностная, разноглубинная, комбинированная		Предпосевная обработка: - под яровые культуры ранних сроков сева (зерновые, зернобобовые, лен); - под культуры поздних сроков сева (гречиха, просо); - под сахарную и кормовую свеклу; - под картофель и кукурузу; - после промежуточных культур	Посев и послепосевная обработка Способы посева: разбросной, узкорядный, обычный рядовой, перекрестный, широко-рядный, пунктирный, ленточный, бороздковый, гнездовой, квадратный, квадратно-гнездовой, гребневой, полосный. Послепосевная обработка почвы: слепо-соевое прикатывание, дождевое боронование, послебуровое боронование, рыхление почвы в междурядьях пропашных культур, окучивание, щелевание
Обработка почвы под озимые культуры			
Обработка почвы после паровых предшественников: 1) после культур сплошного сева; 2) после раннего картофеля; 3) в сидеральном пару		Обработка почвы после непаровых предшественников	Обработка почвы после многолетних трав
Обработка почвы под промежуточные культуры			
Обработка под озимые промежуточные культуры	Обработка под поукосные промежуточные культуры	Обработка под пожнивные промежуточные культуры	Обработка под подсевные промежуточные культуры

Блок 3. ОБРАБОТКА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВ

1. Супесчаные и песчаные почвы	
Особенности: низкий уровень естественного плодородия, высокая водопроницаемость, малая влагоемкость и емкость поглощения, небольшой запас питательных веществ	
2. Тяжелосуглинистые и глинистые почвы	
Особенности: большая влагоемкость и малая водопроницаемость, сравнительно богаты питательными веществами	
3. Переувлажненные минеральные почвы	
Особенности: плохие физические свойства, низкая водопроницаемость, периодический избыток атмосферных осадков. Пути улучшения водно-воздушного режима направлены на отвод избыточной влаги: 1) усиление стока по пахотному слою – узкозагонная вспашка, грядовая и гребневая вспашка, бороздование; 2) усиление стока по поверхности почвы – профилирующая вспашка, выравнивание поверхности; 3) обеспечение стока по подпахотным горизонтам – глубокая вспашка, безотвальное глубокое рыхление, кротование	
4. Торфяные почвы	
Система освоения торфяных почв: расчистка от кустарника, мелкокося, корчевка пней, планировка поверхности, первичная обработка, внесение удобрений и посев сельскохозяйственных культур	
5. Вновь осваиваемые минеральные земли	
Особенности обработки земель, занятых естественной травянистой растительностью	Особенности обработки земель, занятых кустарником, и после вырубки леса
6. Почвы в условиях радиоактивного загрязнения	
Направления обработки: - снижение радионуклидного загрязнения продукции; - уменьшение эрозионных процессов и аэральный перенос почвенных частиц; - понижение гаммафона и времени воздействия излучений на работающий персонал	Технологии обработки: - специальная глубокая вспашка; - традиционная отвальная система обработки почв; - обычная безотвальная система обработки почвы; - минимальная и нулевая система обработки почвы и посева

Блок 4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Виды контроля						
Предупредительный контроль		Текущий контроль			Приемочный контроль	
Агротехнические требования						
Срок и продолжительность выполнения работ		Количественные нормативы и допуски, качественная характеристика требуемого состояния среды (почва, семена, растения)			Показатели, отражающие регулировки машин, орудий, на заданный режим работы	
Лушение жнивья и дискование почвы	Вспашка	Культивация	Посев зерновых культур	Боронование почвы	Прикатывание почвы	Междурядная обработка пропашных культур
Показатели качества						
Срок выполнения работ, глубина обработки и ее равномерность, степень подрезания сорняков и измельчения корневищ, гребнистость пашни, глыбистость и крошение обработанного слоя, наличие огрехов, пропусков и необработанных краев поля	Соблюдение установленного срока, глубина обработки и ее равномерность, полный оборот пласта, его крошение и рыхление; выровненность поверхности и отсутствие глыбистости; заделка пожнивных остатков, дернины, сорняков и удобрений; отсутствие огрехов; качество свального гребня и развальной борозды	Срок обработки, наличие огрехов, необработанных полос и клиньев, равномерность обработки по глубине, глыбистость и гребнистость пашни, крошение обработанного слоя почвы, степень подрезания сорных растений	Срок посева, норма высева, глубина заделки семян, отсутствие огрехов, соблюдение ширины стыковых междурядий	Срок проведения при физической спелости почвы, качество рыхления на оптимальную глубину, выравнивание поверхности, уничтожение большей части проростков и всходов сорняков, разрушение почвенной корки, отсутствие огрехов	Оптимальное уплотнение с учетом требований каждой культуры, обеспечение крошения и выравнивание	Своевременность выполнения, полное подрезание сорняков в междурядьях, соблюдение заданной глубины рыхления почвы, отсутствие подрезания и заваливания землей рядков

ЛЕКЦИЯ 22. Тема: Научные основы обработки почвы

1. Понятие об обработке почвы. Задачи, стоящие перед обработкой почвы.
2. История развития научных основ обработки почвы.

Вопрос 1. Механическая обработка как фактор повышения плодородия и окультуривания пахотного слоя почвы, основное звено современных систем земледелия. Энергосберегающая и почвозащитная направленность механической обработки почвы. Роль механической обработки почвы в изменении строения пахотного слоя, придании ему оптимальной плотности, улучшении структурных качеств, водного, воздушного, теплового режимов, активизации микробиологической деятельности. Обработка почвы – важное средство в борьбе с сорными растениями, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Задачи обработки почвы.

Вопрос 2. Развитие и современное состояние научных основ обработки почвы. Роль ученых в разработке и обосновании теоретических основ обработки почвы. Современные взгляды на теоретические основы механической обработки почвы, ее значение в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Научный подход к обоснованию выбора способов и приемов обработки почвы в условиях интенсивного земледелия. Условия, определяющие качество обработки почвы. Физико-механические (технологические) свойства почвы и их влияние на качество обработки. Связность, пластичность, липкость, физическая спелость почвы. Методы определения физической спелости почвы.

ЛЕКЦИЯ 23. Способы, приемы и понятие системы обработки почвы

1. Технологические операции, совершаемые при обработке почвы, их характеристика.
2. Способы обработки почвы, их виды.
3. Приемы обработки почвы, их классификация.
4. Понятие о системе обработки почвы. Элементы системы обработки почвы, их характеристика.

Вопрос 1. Технологические операции при обработке почвы и научные основы их применения. Оборачивание, рыхление, крошение, перемешивание, уплотнение, выравнивание, создание микрорельефа, подрезание и измельчение сорняков, сохранение стерни на поверхности почвы, машины для их осуществления. Обоснование необходимости их применения. Влияние ходовых систем мобильной сельскохозяйственной техники на изменение агрофизических свойств почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Способы снижения и предупреждения переуплотнения почвы: организационно-технологические, агротехнические и технические.

Вопрос 2. Способы обработки почвы: отвальный, безотвальный, роторно-дисковый и комбинированный. Применение их в зависимости от решаемых задач, климатических условий, типа почв, степени окультуренности возделываемых культур и требований к ним.

Вопрос 3. Классификация приемов обработки почвы в зависимости от глубины их выполнения: поверхностная, обычная (средняя), глубокая и сверхглубокая. Приемы поверхностной обработки: прикатывание, боронование, дискование, лущение, культивация, выравнивание, гребневание, бороздование, комбинированная агрегатная обработка, фрезерование; приемы обычной обработки: вспашка, безотвальное рыхление; приемы глубокой обработки: вспашка с припахиванием нижележащего слоя почвы, чизельная обработка, щелевание, крошение, вспашка плугами с почвоуглубителями, вспашка плугами с вырезанными корпусами; приемы сверхглубокой обработки: плантажная двухслойная, плантажная трехслойная вспашка.

Вопрос 4. Система обработки почвы, ее энергосберегающая и почвозащитная направленность. Принципы построения системы обработки почвы в севообороте. Элементы системы обработки почвы: основная, предпосевная и уход за посевами. Основная обработка почвы – вспашка, чизельная и фрезерная обработка. Техника проведения загонной вспашки. Гладкая вспашка и ее преимущества. Скоростная обработка почвы. Значение глубины и окультуренности пахотного слоя почвы для растений. Приемы создания глубокого плодородного пахотного слоя. Роль разноглубинной обработки почвы в севообороте. Предпосевная обработка почвы, ее задачи, особенности проведения под озимые, яровые зерновые и пропашные культуры. Технология ее выполнения. Уход за посевами культур сплошного сева и пропашными культурами. Задачи стоящие перед обработкой на данном этапе.

ЛЕКЦИЯ 24. Тема: Понятие о зяблевой обработке почвы, ее задачи и технологии выполнения

1. Понятие о зяблевой обработке почвы.
2. Технология выполнения зяблевой обработки почвы.
3. Полупаровая обработка почвы.

Вопрос 1. Понятие о зяблевой обработке почвы, ее теоретические основы. Значение зяблевой обработки почвы. Роль зяблевой обработки в улучшении фитосанитарного состояния полей, повышения уровня плодородия. Зяблевая обработка почвы после различных предшественников.

Вопрос 2. Технологические особенности выполнения зяблевой обработки почвы. Лушения стерни, его агротехническое значение, сроки проведения. Агротехническое значение лушения почвы (жнивья). Условия, определяющие эффективность сроков, глубины лушения и выбор луцильника. Сроки зяблевой вспашки, преимущество ранних сроков. Зависимость сроков зяблевой вспашки от гранулометрического состава, степени засоренности полей и предшественника.

Вопрос 3. Полупаровая обработка почвы, ее значение. Варианты и технология проведения полупаровой обработки почвы.

ЛЕКЦИЯ 25. Тема: Особенности обработки суглинистых почв

1. Характеристика легко- и среднесуглинистых почв.
2. Характеристика тяжелосуглинистых и глинистых почв.

Вопрос 1. Распространение суглинистых почв на территории Республики Беларусь, их характеристика. Особенности приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обработки почвы.

Вопрос 2. Характеристика тяжелосуглинистых и глинистых почвы. Пути создания оптимальных водно-воздушного, теплового и других режимов. Особенности приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обработки почвы.

ЛЕКЦИЯ 26. Тема: Особенности обработки легких почв и торфяников

1. Характеристика и особенности легких почв.
2. Характеристика и особенности торфяных почв.

Вопрос 1. Характеристика легких почв. Особенности приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обработки почвы.

Вопрос 2. Характеристика торфяных почв, их происхождение, классификация, рекомендации по использованию. Освобождение осушенного массива от древесно-кустарниковой растительности, удаление кочек, камней, планировка поверхности. Первичная обработка и ее задачи. Система первичной обработки – основная, предпосевная. Приемы основной обработки – вспашка, дискование, фрезерование, прикатывание – и условия их применения. Особенности обработки старопахотных торфяных почв. Основная обработка почвы и ее задачи. Обработка торфяных почв после многолетних трав, стерневых и пропашных предшественников. Задачи, приемы и особенности проведения предпосевной и послепосевной обработки почвы под озимые, ранние и поздние яровые культуры. Обработка почвы под культуры в промежуточных посевах. Особенности обработки мелкозалежных торфяных почв. Обработка почв выработанных торфяных месторождений.

ЛЕКЦИЯ 27. Тема: Особенности обработки вновь осваиваемых земель и обработка почв в условиях радиоактивного загрязнения

1. Особенности обработки земель, занятых естественной травянистой растительностью. Особенности обработки земель, занятых кустарником и после вырубki леса.

2. Особенности обработки почв в условиях радиоактивного загрязнения.

Вопрос 1. Вновь осваиваемые минеральные земли, их характеристика и возможность сельскохозяйственного использования. Причины переувлажнения минеральных почв. Пути устранения переувлажнения этих почв. Приемы агромелиоративной обработки почвы: узкозагонная вспашка, профилирующая вспашка, грядовая и гребневая вспашка, безотвальное глубокое рыхление, осеннее лущение и культивация, бороздование, кротование.

Вопрос 2. Площади загрязненных радионуклидами земель и возможности получения сельскохозяйственной продукции в пределах требований радиационной безопасности. Особенности основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы на загрязненных территориях. Сочетание отвальной и безотвальной обработок.

ЛЕКЦИЯ 28-29. Тема: Система обработки почвы под яровые культуры

1. Зяблевая обработка.

2. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами яровых культур.

Вопрос 1. Зяблевая обработка и ее теоретические основы. Зяблевая обработка почвы после однолетних культур сплошного сева. Агротехническое значение лущения стерни. Условия, определяющие эффективность сроков, глубины лущения и выбор лущильника. Сроки зяблевой вспашки, преимущества ранних сроков. Зависимость сроков зяблевой вспашки от гранулометрического состава, степени засоренности полей и предшественников. Глубина зяблевой вспашки и ее дифференциация в зависимости от мощности пахотного слоя почвы, засоренности, возделываемой культуры и гранулометрического состава. Полупаровая обработка зяби, условия и эффективность ее применения, основные направления ее осуществления. Особенности зяблевой обработки после зернобобовых культур, льна, пропашных культур и многолетних трав. Обработка почвы после уборки промежуточных культур. Весенняя основная обработка почвы, приемы ее осуществления, недостатки.

Вопрос 2. Предпосевная обработка почвы, ее главные задачи. Роль предпосевной обработки почвы в формировании оптимального стеблестоя и формирования урожая, исходя из

биологии формирования структуры урожая. Особенности предпосевной обработки почвы под яровые культуры ранних сроков сева (зерновые, зернобобовые, лен), под культуры поздних сроков сева (гречиха, просо), под сахарную и кормовую свеклу, картофель, кукурузу в зависимости от сроков внесения органических удобрений. Приемы ухода за посевами культур сплошного сева и пропашных.

ЛЕКЦИЯ 30-31. Тема: Система обработки почвы под озимые культуры

1. Требования озимых культур к агрофизическим показателям плодородия почв.
2. Основная обработка почвы под озимые культуры.
3. Предпосевная обработка почвы и уход за посевами озимых культур.
4. Обработка почвы под промежуточные культуры.

Вопрос 1. Отношение озимых зерновых и технических культур к плотности почв различного гранулометрического состава. Оптимальные параметры агрофизических показателей плодородия для озимых культур.

Вопрос 2. Задачи основной обработки почвы под озимые культуры и требования предъявляемые к ней. Выбор системы обработки почвы в зависимости от предшественника, сроков его уборки, гранулометрического состава почвы, засоренность полей. Обработка почвы в чистом (черном и раннем) пару. Основная обработка занятого пара культурами сплошного посева, занятого ранним картофелем, сидеральными культурами. Основная обработка почвы после непаровых предшественников, многолетних трав.

Вопрос 3. Предпосевная обработка. Требования предъявляемые к предпосевной обработке. Сроки, приемы и способы ее проведения. Возможности применения минимальной обработки почвы при выращивании озимых культур.

Вопрос 4. Обработка почвы под промежуточные культуры – озимые, поукосные, пожнивные, подсевные.

ЛЕКЦИЯ 32. Тема: Минимализация обработки почвы

1. История развития научных основ минимальной обработки почвы.
2. Основные направления минимализации обработки почвы, их характеристика.

Вопрос 1. Причины, вызывающие необходимость совершенствования обработки почвы. Минимализация обработки почвы – одно из направлений ее совершенствования. Факторы, определяющие необходимость и возможность минимализации. История возникновения и развития идей минимальной обработки почвы.

Вопрос 2. Направления минимализации обработки почвы: сокращение числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок, замена глубоких обработок более производительными мелкими, совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов, уменьшение обрабатываемой поверхности поля, «нулевая» обработка или посев в необработанную почву. Агротехническая, экономическая и энергетическая эффективность минимализации приемов обработки почвы. Негативные явления применения минимальной обработки почвы. Оптимизации обработки почвы в условиях энерго- и ресурсосбережения.

ЛЕКЦИЯ 33. Тема: Агротехнические требования к обработке почвы и контроль качества основных видов полевых работ

1. Агротехнические требования к выполнению полевых работ.
2. Показатели качества

Вопрос 1. Качественное и своевременное проведение полевых работ – залог получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур с высокими экономическими показателями. Агротехнические требования, методы контроля и оценки качества основной и предпосевной обработок почвы, посева и посадки культур, ухода за растениями.

Вопрос 2. Параметры высокого качества полевых работ.

ЛЕКЦИЯ 34. Тема: Особенности зональных систем земледелия

1. Понятие о системе земледелия.
2. Современные системы земледелия Республики Беларусь.
3. Основные элементы современных систем земледелия.

Вопрос 1. Понятие о системе земледелия. Сущность и особенности современных систем земледелия. Связь систем земледелия с уровнем развития производственных сил страны. Составные части систем земледелия.

Вопрос 2. Научно обоснованные зональные системы земледелия – результат развития производительных сил страны, накопление передового опыта ведения современного сельскохозяйственного производства, развития науки. Современные интенсивные системы земледелия Республики Беларусь: плодосменная зернотравяная, зернопропашная, пропашная, сидеральная, почвозащитная, зернокармливая, их характеристика и применение. Преимущество современных зональных систем – лучшее использование климатических условий, земли, возделываемых культур, опыта народа. Главная задача и основа системы земледелия – повышение плодородия почвы, рост урожайности возделываемых культур при наименьших затратах труда и средств, защита почвы от эрозии и охрана окружающей среды от загрязнения ядохимикатами и удобрениями.

Вопрос 3. Основные элементы современных систем земледелия: рациональная организация территории хозяйства и севооборотов, предусматривающая меры по повышению продуктивности не только пашни, но и других сельскохозяйственных угодий, система обработки почвы; система удобрений; система мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями сельскохозяйственных культур и сорняками; система мелиоративных и культуртехнических мероприятий; система мероприятий по предупреждению эрозии почвы и борьбе с ее последствиями; мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения, а полезной микро- и макрофлоры – от уничтожения; система сортового семеноводства; комплексная механизация возделывания сельскохозяйственных культур; специальные агротехнические мероприятия (сроки сева, нормы посева и др.).

ЛЕКЦИЯ 35. Основные направления экологизации земледелия

Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия по производству здоровых экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь. Понятие и сущность No-till-технологии, ландшафтно-адаптивного земледелия, экологического земледелия,

органического земледелия, биодинамического земледелия, органо-биологического земледелия, натурального земледелия, пермакультуры.

ЛЕКЦИЯ 36. Особенности точного земледелия в современных условиях

Определение точного земледелия. Этапы реализации технологий точного земледелия. Три этапа внедрения точного земледелия в Беларуси. Проблемы реализации точного земледелия в Республике Беларусь.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Примерные тематические планы лабораторных занятий

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине
для специальности 1-74 02 01 Агрономия очной формы получения высшего образования

№ п.п.	Тема занятия	Кол-во часов
1	Отбор почвенных образцов. Определение влажности почвы	2
2	Определение максимальной гигроскопичности почвы	2
2	Определение плотности сложения почвы (объемной массы)	2
3	Определение плотности твердой фазы почвы (удельной массы)	2
4	Расчет общей пористости (скважности) почвы. Определение содержания воды и воздуха в почве. Определение капиллярной и полной влагоемкости почвы	2
5	Способы выражения влажности почвы. Определение видов пористости	2
6	Оценка строения пахотного слоя почвы	2
7	Определение структурного состава почвы	4
8	Изучение и описание малолетних сорных растений	4
9	Изучение и описание многолетних сорных растений	4
10	Изучение и описание паразитных сорных растений. Сдача гербария	4
11	Изучение и описание семян сорных растений	2
12	Изучение и описание семян сорных растений	2
13	Методы учета засоренности посевов и составление карты засоренности	2
14	Проектирование мероприятий по борьбе с сорняками	4
15	Изучение предшественников сельскохозяйственных культур	2
16	Принципы построения севооборотов	2
17	Размещение паров и полевых культур в севообороте	2
18	Составление севооборотов на связных почвах	4
19	Составление севооборотов на легких почвах	4
20	Составление севооборотов на торфяниках и вновь осваиваемых землях	2
21	Особенности построения специализированных севооборотов	2
22	Составление севооборотов для хозяйств различных специализаций и фермерских хозяйств	4
23	Проектирование системы севооборотов	2
24	Разработка плана освоения севооборота	4
25	Оценка продуктивности севооборотов	2
26	Документация по ведению севооборотов	2
27	Изучение технологических операций, совершаемых при обработке почвы	2
28	Изучение приемов и способов обработки почвы	4
29	Особенности обработки суглинистых почв	2
30	Особенности обработки легких почв и торфяников	2
31	Особенности обработки вновь осваиваемых земель и почв, подверженных радиационному загрязнению	2
32	Проектирование системы обработки под яровые культуры сплошного сева	4
33	Проектирование системы обработки почвы под пропашные культуры	2

34	Разработка системы обработки почвы под озимые крестоцветные культуры	2
35	Разработка системы обработки почвы под озимые зерновые и промежуточные культуры	4
36	Разработка системы обработки почвы с учетом минимализации и энергосбережения	4
37	Оценка качества обработки почвы	4
ВСЕГО		108

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине
для специальности 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования

№ п.п.	Тема занятия	Кол-во часов
1	Изучение малолетних сорных растений	4
2	Изучение многолетних сорных растений	4
3	Разработка мер борьбы с сорными растениями	2
4	Изучение предшественников сельскохозяйственных культур	2
5	Составление севооборотов для различных почв	2
6	Проектирование системы севооборотов	2
7	Разработка плана освоения севооборота	2
8	Расчет продуктивности севооборотов	2
9	Разработка системы обработки почвы под яровые культуры	2
10	Разработка системы обработки почвы под озимые культуры	2
ИТОГО		24

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине Земледелие
для специальности 1-74 02 01 Агрономия очной формы получения
высшего образования на основе среднего специального образования

№ п.п.	Тема занятия	Кол-во часов
1	Отбор почвенных образцов. Определение влажности почвы	2
2	Определение плотности сложения почвы (объемной массы)	2
3	Определение плотности твердой фазы почвы (удельной массы)	2
4	Определение структурного состава почвы	4
5	Изучение и описание малолетних сорных растений	2
6	Изучение и описание многолетних сорных растений	4
7	Изучение и описание паразитных сорных растений	2
8	Изучение и описание семян сорных растений	2
9	Методы учета засоренности посевов и составление карты засоренности	2
10	Проектирование мероприятий по борьбе с сорной растительностью	2
11	Изучение предшественников сельскохозяйственных культур	2
12	Размещение паров и полевых культур в севообороте	2
13	Составление севооборотов на связных почвах	2
14	Составление севооборотов на легких почвах	2
15	Составление севооборотов на торфяниках и вновь осваиваемых землях	2

16	Проектирование системы севооборотов	2
17	Разработка плана освоения севооборота	2
18	Оценка продуктивности севооборотов	2
19	Изучение технологических операций, приемов и способов обработки почвы	2
20	Особенности обработки суглинистых почв. Особенности обработки легких почв и торфяников	2
21	Особенности обработки вновь осваиваемых земель	1
22	Проектирование системы обработки под яровые культуры	2
23	Проектирование системы обработки почвы под озимые культуры	2
24	Разработка системы обработки почвы с учетом минимализации и энергосбережения	1
25	Контроль качества основных видов полевых работ	2
ВСЕГО		52

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине Земледелие
 Для специальности 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения
 высшего образования на основе среднего специального образования

№ п.п.	Тема занятия	Кол-во часов
1	Изучение малолетних сорных растений	2
2	Изучение многолетних сорных растений	2
3	Разработка мер борьбы с сорными растениями	2
4	Изучение предшественников сельскохозяйственных культур	2
5	Проектирование системы севооборотов. Разработка плана освоения севооборота.	2
6	Оценка продуктивности севооборотов	2
7	Проектирование системы обработки почвы	2
ВСЕГО		14

2.2. Дидактические материалы для выполнения лабораторных занятий

Тема 1. Научные основы земледелия

Работа 1. Определение влажности почвы

Задание: 1) освоить методику определения влажности почвы; 2) определить влажность почвы и оценить степень ее увлажнения.

Приборы и оборудование: алюминиевые бюксы, эксикатор, сушильный шкаф, аналитические весы, щипцы, анализатор влагосодержания, полевой влагомер.

Порядок выполнения работы в лабораторных условиях. Пробы почвы для определения влажности берутся буром из слоя 0–10, 10–20 см под одной из культур в трехкратной повторности. Почва помещается в предварительно взвешенные, пронумерованные алюминиевые бюксы. В аудитории бюксы с сырой почвой взвешиваются и высушиваются до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 6–8 ч. После высушивания бюкс с почвой взвешивается.

Результаты взвешивания записываются в табл. 1.

Таблица 1. Влажность почвы
Дата Культура Глубина, см

№ п. п.	Номер бюкса	Масса бюкса, г	Масса бюкса с почвой, г		Масса аб- солютно сухой поч- вы (P_c), г	Количес- тво испа- рившейся воды (B), г	Влажность почвы (W), %
			сырой	сухой			

Полевую влажность почвы рассчитывают по формуле

$$W = B : P_c \cdot 100,$$

где W – влажность почвы, %;

B – количество испарившейся воды, г;

P_c – масса абсолютно сухой почвы, г.

Для точного определения влажности почвы в лабораторных условиях при научно-исследовательской работе можно использовать анализатор влагосодержания типа Sartorius MA35 (рис. 1).

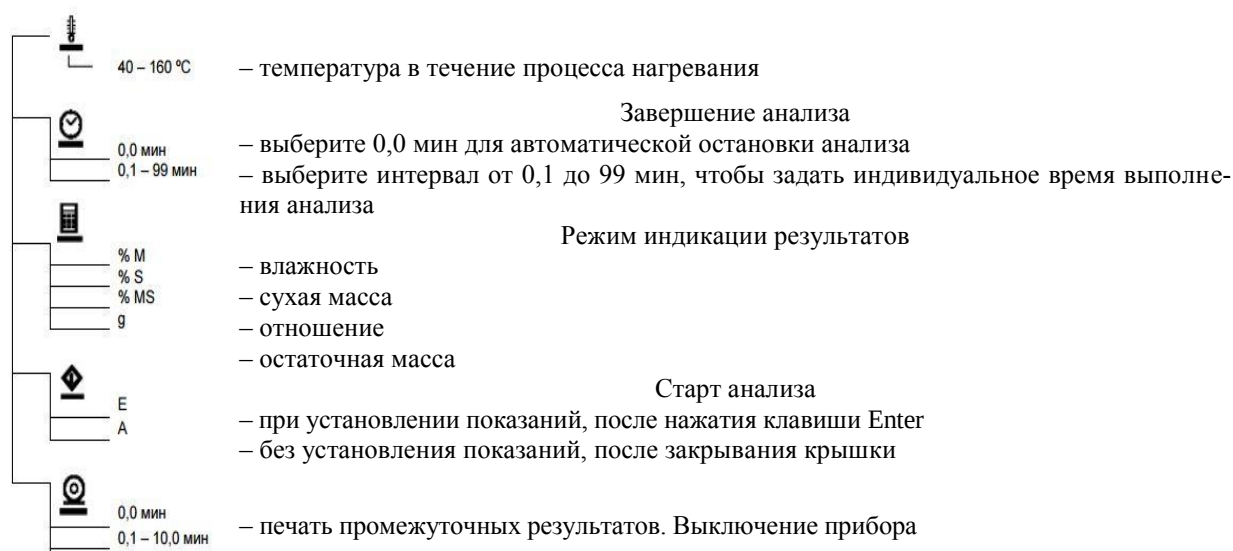
Анализатор применяется как альтернатива классическому методу сушки в сушильном шкафу. Принцип действия инфракрасного термогравиметрического анализатора основан на прогреве образца инфракрасным излучением с автоматическим взвешиванием в процессе сушки и отображением результатов измерения на дисплее.

Технические характеристики: текущие результаты анализа выводятся на дисплей в различных единицах:

- влажность, % – отношение убыли массы пробы к начальной массе пробы;
- сухой остаток, % – отношение убыли массы пробы к конечной массе пробы;
- отношение, % – отношение конечной к начальной массе пробы;
- масса пробы, г.



Рис. 1. Анализатор влагосодержания



Чтобы обеспечить правильность результатов, необходимо прогреть прибор не менее 30 мин после первого включения либо после длительного выключения электроэнергии. Прибор готов к работе только по достижении требуемой рабочей температуры.

В приборе предусмотрено два режима сушки: автоматический и до заданного времени.

При автоматическом режиме процесса сушки измерения завершаются, когда проба приобретает постоянную массу, т. е. потери массы больше не наблюдается. Необходимую точность измерений обеспечивает система взвешивания с дискретностью считывания 1 мг.

Порядок выполнения работы в полевых условиях. Влажность почвы в полевых условиях можно определить органолептически. Этот метод менее точный по сравнению с весовым, но он дает возможность ориентировочно устанавливать начало обработки почвы в весенний период.

1. Почва *мокрая* – при сжатии комка почвы в руке вода сочится сквозь пальцы.

2. Почва *сырая* – при сжатии комка почвы вода не сочится сквозь пальцы, ладонь увлажняется, почва легко деформируется, при падении с высоты 1 м комков почвы не распадается на комочки.

3. Почва *влажная* – приложенный лист фильтровальной бумаги промокает, при падении с высоты 1 м комков почвы распадается на мелкие комочки.

4. Почва *свежая* – на ощупь прохладная, при падении с высоты 1 м комков почвы распадается на крупные комки, к рукам не прилипает, при растирании в пальцах не пылит.

5. Почва *сухая* – при растирании пылит.

Для быстрого определения влажности почвы можно использовать полевой влагомер типа PCE-SMM 1 (рис. 2).

Прибор может сохранять полученные максимальное и минимальное значения, а также фиксировать на дисплее последнее значение.

Технические характеристики: диапазон измерений 0–50 %, разрешение 0,1 %, точность ± 5 % от диапазона, частота измерений 0,8 с, условия эксплуатации при температуре 0–50 °C.

Порядок определения:

1. Включить прибор, нажав кнопку POWER.

2. Поместить зонд в исследуемый грунт. Зонд должен находиться на глубине не менее 10 см от поверхности.

3. Чтобы во время проведения измерений удерживать на дисплее текущее значение, нажать кнопку HOLD, для выхода из этого режима нажать кнопку HOLD повторно, на дисплее будет показано текущее значение.



Рис. 2. Полевой влагомер

Работа 2. Определение максимальной гигроскопичности почвы

Задание: 1) освоить методику определения максимальной гигроскопичности почвы; 2) определить максимальную гигроскопичность почвенного образца.

Приборы и оборудование: алюминиевые бюксы, эксикатор, сушильный шкаф, аналитические весы.

Максимальной гигроскопичностью называют наибольшее количество воды, которое почва может поглотить из воздуха, насыщенного парами воды. Максимальная гигроскопичность в очень сильной степени зависит от гранулометрического состава почвы и содержания в ней гумуса. Чем тяжелее почва по гранулометрическому составу и больше содержится гумуса в ней, тем больше максимальная гигроскопичность.

Порядок выполнения работы. Для определения максимальной гигроскопичности навеску (10–20 г) абсолютно сухой почвы в бюксе помещают в эксикатор, на дне которого налит 10%-ный раствор серной кислоты или насыщенный раствор сернокислого калия. В эксикаторе над этим раствором создается относительная влажность воздуха 95–98 %. Насыщение ведется до постоянной массы, которая определяется повторным взвешиванием почвы. Насыщение продолжается в зависимости от условий 2–4 недели. После насыщения обычным высушиванием определяется влажность почвы, которая соответствует максимальной гигроскопичности.

Результаты взвешивания записываются в табл. 2.

Таблица 2. Форма записи и расчета максимальной гигроскопичности почвы

№ п. п.	Номер бюкса	Масса бюкса, г	Масса бюкса с почвой, г			Количество воды (В), г	Максимальная гигроскопичность, %
			абсолютно сухой	после насыщения	после высушивания		

Максимальную гигроскопичность почвы рассчитывают по формуле

$$W_{\Gamma} = B : P_{\text{с}} \cdot 100,$$

где W_{Γ} – максимальная гигроскопичность, %;

B – количество воды, г;

$P_{\text{с}}$ – масса абсолютно сухой почвы, г.

Оценка почвы с учетом максимальной гигроскопичности приведена в табл. 3.

Таблица 3. Максимальная гигроскопичность и влажность завядания некоторых почв (в % к массе сухой почвы)

Почва	Влажность завядания	Максимальная гигроскопичность	Отношение влажности завядания к максимальной гигроскопичности
Песчаная	3,3	2,3	1,44
Супесчаная	6,3	4,4	1,45
Легкосуглинистая	9,7	6,5	1,49
Среднесуглинистая	13,9	9,8	1,42
Тяжелосуглинистая	16,8	11,4	1,43

Работа 3. Определение плотности сложения почвы (объемной массы)

Задание: 1) освоить методику определения плотности (объемной массы) почвы; 2) определить плотность почвы и по результатам анализа определить тип сложения обследуемого участка.

Приборы и оборудование: цилиндры, алюминиевые бюксы, линейка, сушильный шкаф, технические весы.

Объемной массой почвы называют массу 1 см^3 (единицы объема) абсолютно сухой почвы в граммах при ее естественном сложении. Объемная масса выражается в граммах на кубический сантиметр (г/см^3).

Объемная масса является важнейшей физической характеристикой почвы. Величина ее зависит от плотности сложения почвенных частиц, структурности, содержания гумуса и минералогического состава почвы. Чем меньше в ней содержание гумуса, тем больше ее плотность.

Объемная масса необходима для характеристики степени уплотненности или разрыхленности почвы, вычисления ее пористости, запасов воды, питательных веществ и массы почвы в определенном объеме. Почвы, имеющие объемную массу меньше $1,15 \text{ г/см}^3$, считаются рыхлыми, от $1,15$ до $1,35 \text{ г/см}^3$ – плотными и свыше $1,35 \text{ г/см}^3$ – очень плотными.

Характеристика дерново-подзолистой суглинистой почвы по степени уплотненности приведена в табл. 4.

Таблица 4. Типы сложения пахотного слоя дерново-подзолистых почв

Тип сложения	Суглинистые и глинистые почвы		Песчаные и супесчаные почвы	
	Плотность, г/см^3	Общая пористость, % от объема	Плотность, г/см^3	Общая пористость, % от объема
Очень рыхлое	0,9	65	1,2	55
Рыхлое	0,9–1,1	65–58	1,2–1,3	55–51
Уплотненное	1,1–1,2	58–54	1,3–1,4	51–47
Среднеплотное	1,2–1,3	54–50	1,4–1,5	47–43
Плотное	1,3–1,4	50–46	1,5–1,6	43–40
Очень плотное	1,4–1,5	46–42	1,6	40
Предельно плотное	1,5	42	–	–

Различают равновесную и оптимальную плотность.

Равновесная плотность – это плотность, которую почва длительное время сохраняет после ее рыхления и естественного оседания.

Оптимальная плотность – это та плотность, при которой создаются благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. Благоприятные условия водного, воздушного, теплового и пищевого режимов складываются в почве при величине объемной массы пахотного слоя почвы $0,9–1,3 \text{ г/см}^3$. Культуры сплошного способа сева хорошо растут на почвах с плотностью пахотного слоя $1,1–1,3 \text{ г/см}^3$, а для пропашных культур благоприятно более рыхлое состояние почвы при ее объемной массе $0,9–1,1 \text{ г/см}^3$. Как на очень плотной почве (более $1,4 \text{ г/см}^3$), так и на чрезмерно рыхлой (менее $0,9 \text{ г/см}^3$) рост и развитие сельскохозяйственных культур ухудшаются. Оптимальные значения плотности для большинства сельскохозяйственных культур равны $1,1–1,2 \text{ г/см}^3$ на суглинистых и $1,2–1,3 \text{ г/см}^3$ на супесчаных почвах.

Порядок выполнения работы. Образец почвы, взятый в поле, взвешивают вместе с патроном. Для вычисления объема почвы измеряют ее высоту в патроне и диаметр патрона. После взвешивания и измерений результаты заносят в рабочую тетрадь в виде табл. 5.

Таблица 5. Форма записи

№ п. п.	Показатели	Значения
1	Слой почвы, см	
2	Номер патрона	
3	Высота почвы в патроне (h), см	
4	Диаметр патрона (D), см	
5	Объем патрона (образца почвы) (V), см ³	
6	Масса пустого патрона, г	
7	Масса патрона с почвой во время взятия образца, г	
8	Масса почвы в патроне во время взятия образца (P_v), г	
9	Расчет влажности:	
	а) номер бюкса	
	б) масса пустого бюкса, г	
	в) масса бюкса с почвой до высушивания, г	
	г) масса бюкса с почвой после высушивания, г	
	д) масса испарившейся воды (d), г	
	е) масса абсолютно сухой почвы (e), г	
	ж) влажность почвы (W), %	
10	Масса абсолютно сухой почвы в патроне (P_c), г	
11	Плотность сложения (объемная масса) (Q), г/см ³	

Объем образца почвы в патроне определяют по формуле

$$V = \pi \cdot D^2 : 4 \cdot h,$$

где V – объем почвы в патроне, см³;

π – 3,14;

D – диаметр режущей части патрона, см;

h – высота почвы в патроне, см.

Влажность почвы определяют по формуле

$$W = d : e \cdot 100,$$

где W – влажность почвы, %;

d – масса испарившейся воды, г;

e – масса абсолютно сухой почвы, г.

Массу абсолютно сухой почвы в патроне определяют, используя значение ее влажности, по формуле

$$P_c = (P_v \cdot 100) : (100 + W),$$

где P_c – масса абсолютно сухой почвы, г;

P_v – масса почвы в патроне во время взятия образца, г;

W – влажность почвы во время взятия образца, %.

Плотность сложения (объемную массу) почвы определяют по формуле

$$Q = P_c : V,$$

где Q – плотность сложения почвы, г/см³;

P_c – масса абсолютно сухой почвы в патроне, г;

V – объем почвы в патроне, см³.

После проведения расчетов выполняется оценка пригодности почвы под сельскохозяйственные культуры, исходя из данных табл. 6.

Таблица 6. **Оптимальная плотность почвы для сельскохозяйственных культур, г/см³ (Г. И. Баздырев, 2013)**

Культуры	Оптимальные значения плотности
Горох	1,0–1,20
Гречиха	1,1–1,20
Картофель	1,0–1,10
Клевер	1,2–1,40
Кукуруза	1,2–1,30
Лен	1,1–1,30
Люцерна	1,1–1,38
Овес	1,0–1,10
Озимая пшеница	1,19–1,3
Озимый рапс	1,1–1,20
Озимый ячмень	1,1–1,29
Подсолнечник	1,2–1,33
Просо	1,1–1,30
Сахарная свекла	1,1–1,20
Сорго	1,18–1,40
Соя	1,15–1,30
Эспарцет	1,19–1,39
Яровая пшеница	1,1–1,30
Яровой ячмень	1,1–1,29

Работа 4. Определение плотности твердой фазы почвы (удельной массы)

Задание: 1) освоить методику определения плотности твердой фазы (удельной массы) почвы; 2) определить удельную массу твердой фазы почвенного образца.

Приборы и оборудование: пикнометры на 100 мл, фарфоровая ступка, фарфоровый пестик, аналитические весы, электрическая плитка или песчаная баня, сито с отверстиями 1 мм, фильтровальная бумага, калька, воронка, дистиллированная вода.

Удельной массой почвы называют отношение массы ее твердой фазы к массе воды в том же объеме при температуре 4 °С. Обычно удельную массу выражают в граммах на кубический сантиметр (г/см³), и она всегда больше плотности. Знание удельной массы почвы необходимо для расчета ее пористости. Удельная масса зависит от гранулометрического состава почвы и содержания гумуса. Чем богаче почва гумусом, тем меньше ее удельная масса. Удельная масса пахотного слоя дерново-подзолистых почв с содержанием гумуса 3–5 % колеблется от 2,54 до 2,63 г/см³. В среднем для пахотного слоя дерново-подзолистой почвы она составляет 2,6 г/см³. В малогумусных подпахотных горизонтах удельная масса почвы больше – 2,65–2,75 г/см³.

Удельную массу почвы устанавливают с помощью пикнометра – мерного сосуда, позволяющего учитывать объем жидкости с большой точностью. Принцип этого метода заключается в определении объема частиц навески почвы, взятой для анализа, по вытесняемой ими жидкости.

Порядок выполнения работы. 1. Для определения удельной массы твердой фазы почвы используют пробу почвы из сушильного бюкса после установления ее влажности. Пробу почвы растирают в ступке и всю просеивают через сито с отверстиями 1 мм. Если крупные частицы почвы остаются нерастертыми и не попадают в среднюю пробу, результаты анализа будут неверные.

2. Взвешивают сухой пустой пикнометр (взвешивание и расчет при определении удельной массы почвы производят с точностью до 0,01 г).

3. Просеянную почву (10–15 г) помещают в пикнометр и взвешивают вместе с ним.

4. Для определения объема твердых частиц в навеске пикнометр с почвой наполняют водой (сначала до половины) и кипятят в течение 30 мин, чтобы удалить воздух из почвы. Нельзя допускать бурного кипения, так как это может привести к частичной потере воды из пикнометра и искажению результатов анализа.

5. После кипячения пикнометр охлаждают, наполняют его водой до риски, удаляют пузырьки воздуха и всплывшие частицы с помощью фильтровального жгутика. Снова доливают в пикнометр воду до риски и взвешивают.

6. Воду с почвой выливают из пикнометра, промывают его, наливают чистую воду до риски и взвешивают. Снаружи пикнометр должен быть сухим и чистым.

При определении удельной массы твердой фазы почвы записи ведут в рабочей тетради по форме табл. 7.

Таблица 7. Форма записи и расчета удельной массы почвы

Слой почвы, см	Номер пикнометра	Масса, г					Объем твердой части почвы (V), см ³	Удельная масса почвы (D), г/см ³
		пустого пикнометра	пикнометра с почвой	абсолютно сухой почвы (P)	пикнометра с водой (M)	пикнометра с водой и почвой (C)		

По массе воды, вытесненной почвой, определяется ее объем:

$$V = M + P - C,$$

где V – объем воды, вытесненной почвой при погружении ее в пикнометр, см³;

M – масса пикнометра с водой, г;

P – навеска абсолютно сухой почвы, г;

C – масса пикнометра с водой и почвой, г.

Плотность твердой фазы почвы определяется как отношение массы абсолютно сухой почвы к объему ее твердой части (объем образца за вычетом объема пор):

$$D = P_c : V,$$

где D – удельная масса твердой фазы почвы, г/см³;

P_c – масса абсолютно сухой почвы, г;

V – объем твердой фазы почвы, равный объему воды, вытесненной при погружении почвы, см³.

Выводы по работе можно сделать, исходя из данных табл. 8.

Таблица 8. Плотность твердой фазы почвы, г/см³

Глубина, см	Легкие почвы	Суглинистые и глинистые почвы
0–20	2,60	2,60
20–40	2,65	2,65
40–100	2,65	2,70
100	2,65	2,70

Работа 5. Определение уплотнения почвы в полевых условиях

Уплотнение почвы возможно при любом типе почвы. При вспашке и обработке почвы колеса тяжелой сельскохозяйственной техники давят на ее поверхность. При постоянном давлении частицы почвы плотнее прилегают друг к другу и заполняют воздушные промежутки, образуя в местах движения техники мощное уплотнение почвы – плужную подошву. Уплотнения препятствуют поступлению влаги и нормальному развитию корневой системы сельскохозяйственных культур. Одни типы почв подвержены риску возникновения уплотнений в большей степени, чем другие. При движении техники по поверхности уплотненный слой почвы будет постоянно увеличиваться.

Обработка уплотненной почвы требует больших усилий, временных и денежных затрат.

Плужная подошва препятствует проникновению влаги в глубокие слои почвы. Отсутствие влаги замедляет рост растений и снижает урожайность, особенно в засушливые периоды. Застой влаги в поверхностном слое почвы затрудняет обработку полей весной и осенью.

В уплотненных почвах происходит быстрое вымывание минеральных удобрений или накапливается их высокая концентрация.

Вследствие быстрого вымывания растения не успевают впитывать минеральные удобрения. Высокая концентрация удобрений в уплотненной почве вызывает отравление растений. В обоих случаях урожайность заметно снижается.

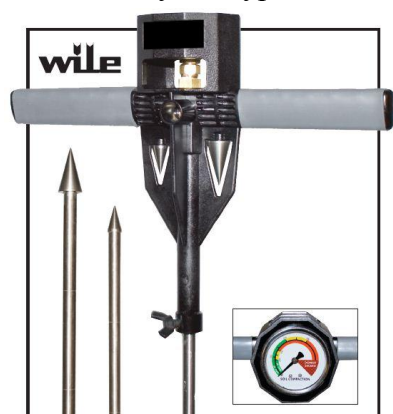


Рис. 3. Плотномер



Рис. 4. Циферблат плотномера

Плотномер почвы (рис. 3), или пенетромтр, – это прибор, измеряющий плотность (сопротивление почвы при введении его в почву).

Технические характеристики: плотномер поставляется в комплекте с двумя наконечниками: диаметром ½ дюйма (1,27 см, маленький наконечник) для проведения измерений плотности в твердом грунте и диаметром ¾ дюйма (1,91 см, большой наконечник) для проведения измерений плотности в мягком грунте. На циферблате плотномера (рис. 4) для каждого наконечника имеется своя шкала. Шкала основывается на единице измерения Psi – фунт на квадратный дюйм.

Цвет сегмента на циферблате показывает значение плотности:

зеленый сегмент (соответствует 0–14 кг/см²) – благоприятные условия произрастания;

желтый сегмент (соответствует 14–21 кг/см²) – приемлемые условия произрастания;

красный сегмент (соответствует 21 кг/см² и более) – неблагоприятные условия.

Порядок выполнения работы. 1. Ослабить винт защитного зажима на шупе и опустить зажим на расстояние как минимум 1 дюйм (2,54 см) от пластикового корпуса.

2. В комплект плотномера входят два наконечника. Наконечники вкручены в корпус плотномера. Чтобы снять наконечник, следует открутить его.

3. Установить плотномер наконечником вниз строго перпендикулярно к поверхности почвы. Медленно надавить щуп плотномера для введения его в почву.

4. На щуп плотномера нанесены отметки глубины. Зафиксировать показания плотномера на глубинах 3 дюйма (7,62 см); 6 (15,24); 9 (22,86); 12 (30,48); 15 (38,10) и 18 дюймов (45,72 см) (обязательно выбирать шкалу на циферблате в соответствии с используемым наконечником).

5. При обнаружении плужной подошвы чувствуется, что усилие, необходимое для введения плотномера в почву, увеличилось, и стрелка индикатора постепенно перемещается в красный сегмент циферблата. После окончания слоя уплотнения стрелка индикатора вернется в желтый или зеленый сегмент. Следует зафиксировать глубину начала и окончания уплотненного слоя. Для получения достоверного результата необходимо провести несколько измерений.

Работа 6. Расчет общей пористости почвы (скважности)

Задание: 1) ознакомиться с методикой расчета общей пористости почвы; 2) рассчитать общую пористость по результатам, полученным при выполнении работ по определению объемной и удельной массы почвы.

Общей пористостью называют сумму всех пор почвы, выражают ее в процентах от объема почвы. Почвенные поры представляют собой различные по величине и форме промежутки, которые образуются в результате неплотного прилегания друг к другу комков и частиц почвы. От величины пористости почвы в значительной мере зависит ее плодородие. В порах размещаются вода, воздух, корни растений, микроорганизмы, протекают различные почвенные процессы. Знание общей пористости необходимо для вычисления содержания воздуха, полной влагоемкости почвы и других показателей.

Общая пористость находится в тесной зависимости от плотности и удельной массы почвы. Поэтому чем рыхлее почва, тем больше в ней общая пористость и меньше плотность. Величину общей пористости, как и величину плотности, используют при характеристике степени уплотненности почвы.

Благоприятные условия водно-воздушного и теплового режимов складываются в почве, имеющей рыхлое или несколько уплотненное состояние пахотного слоя при величине общей пористости 50–65 %.

Культуры сплошного сева хорошо растут на уплотненных почвах с общей пористостью 50–58 %, а для пропашных культур более благоприятны рыхлые почвы, имеющие общую пористость 58–65 %. На очень плотной почве, как и на чрезмерно рыхлой, рост и развитие сельскохозяйственных культур ухудшаются. При общей пористости в подпахотном слое меньше 48 % (под корнеплоды) и меньше 44 % (под зерновые) необходимо проводить рыхление.

Оптимальные показатели пористости зависят от состояния увлажнения почвы. Например, при недостаточном увлажнении даже при небольшой пористости аэрация почвы может быть нормальной, а при переувлажнении почвы, имеющей повышенную пористость, аэрация может быть слабой.

Порядок выполнения работы. При расчете общей пористости записи ведут в рабочей тетради по форме табл. 9.

Таблица 9. Форма записи и расчета

Слой почвы, см	Плотность, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Общая пористость, %
0–10	1,1	2,6	58,0

Общая пористость определяется расчетным путем по следующей формуле:

$$V_{\text{общ}} = (1 - Q : D) \cdot 100,$$

где $V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %;

Q – плотность сложения почвы, г/см³;

D – удельная масса твердой фазы почвы, г/см³.

Оценка уплотненности почвы проводится, исходя из данных табл. 10.

Таблица 10. Оценка уплотненности почвы по общей пористости для дерново-подзолистых суглинистых почв с содержанием гумуса 3–5 %

Слой почвы	Удельная масса почвы, г/см ³	Степень уплотнения почвы и ее пористость, %				
		Очень рыхлая	Рыхлая	Уплотненная	Плотная	Очень плотная
Пахотный	2,60	65	65–58	58–50	50–46	46
Подпахотный	2,70	–	52	52–54	48–41	46

Работа 7. Определение содержания воды и воздуха в почве

Задание: 1) освоить методику определения содержания воды и воздуха в почве; 2) используя данные, полученные в работах по определению влажности почвы и расчету общей пористости почвы, определить соотношение воды и воздуха в исследуемом образце почвы.

Вода и воздух размещаются в порах, в промежутках между твердыми частицами почвы. Чем больше пористость почвы, тем больше в ней может содержаться воды и воздуха. Жизнедеятельность растений и почвенных микроорганизмов в значительной мере определяется наличием в почве влаги при достаточном количестве воздуха.

Количество воздуха в почве, или воздухосодержание, зависит от общей пористости и степени увлажненности, так как воздух находится в порах, не занятых водой. Следовательно, при одинаковой пористости почвы может быть разное соотношение воды и воздуха.

При снижении воздухосодержания ниже 10–12 % от объема почвы резко ухудшается газообмен между почвенным и атмосферным воздухом, что приводит к замедлению роста растений и их гибели.

Порядок выполнения работы. Определение содержания воды и воздуха в почве производится путем вычислений. Для этого необходимы данные о влажности, плотности и пористости почвы.

Результаты вычислений заносят в рабочую тетрадь в виде табл. 11.

Таблица 11. Форма записи

№ п. п.	Показатели	Значения
1	Слой почвы, см	
2	Общая пористость ($V_{\text{общ}}$), %	
3	Влажность почвы (W), % от ее массы	
4	Плотность почвы (Q), г/см ³	
5	Влажность почвы (W_v), % от ее объема	
6	Воздухосодержание ($V_{\text{возд}}$), %	
7	Содержание воды, % от общей пористости	
8	Содержание воздуха, % от общей пористости	

Сначала вычисляют влажность почвы по формуле

$$W_v = W \cdot Q,$$

где W_v – влажность почвы, % от ее объема;

W – влажность почвы, % от ее массы;

Q – плотность сложения почвы, г/см³.

Воздухосодержание определяется по разности между пористостью и объемной влажностью почвы:

$$V_{\text{возд}} = V_{\text{общ}} - W_v,$$

где $V_{\text{возд}}$ – воздухосодержание, %;

$V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %;

W_v – влажность почвы, % от ее объема.

Содержание воды (в % от общей пористости) определяется по формуле

$$\text{Содержание воды} = W_v : V_{\text{общ}} \cdot 100,$$

где W_v – влажность почвы, % от ее объема;

$V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %.

Содержание воздуха (в % от общей пористости) определяется по формуле

$$\text{Содержание воздуха} = V_{\text{возд}} : V_{\text{общ}} \cdot 100,$$

где $V_{\text{возд}}$ – воздухосодержание, %;

$V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %.

Оптимальные условия водо- и воздухообеспечения растений создаются при наличии 55–80 % воды и 20–45 % воздуха от общей пористости почвы (табл. 12).

Таблица 12. Оптимальное содержание воды и воздуха в почве, необходимое для нормального роста сельскохозяйственных культур

Культуры	Содержание в % от общей пористости	
	воды	воздуха
Пропашные	55–65	35–45
Зерновые	65–75	25–35
Травы	70–80	20–30

Работа 8. Определение капиллярной и полной влагоемкости почвы

Задание: 1) освоить методику определения влагоемкости; 2) определить влагоемкость почвы участка.

Приборы и оборудование: патроны, марля, аналитические весы, фильтровальная бумага, чашка Петри.

Почва обладает способностью удерживать воду в мелких капиллярных порах. Капиллярная вода передвигается под действием менисковых сил. Наибольшее количество воды, которое может удержать почва при непосредственном соприкосновении с уровнем грунтовых вод, называют капиллярной влагоемкостью. Плотные почвы тяжелого гранулометрического состава с повышенной капиллярной пористостью отличаются более высокой капиллярной влагоемкостью.

При близком залегании грунтовых вод капиллярная влагоемкость примерно достигает полевой влагоемкости, под которой понимают наибольшее количество воды, удерживаемое почвой в подвешенном состоянии без подтока воды снизу. Следовательно, по капиллярной влагоемкости можно определить приближенно величину полевой влагоемкости, знание которой позволяет установить: 1) продуктивную влагоемкость почвы, т. е. наибольшее количество доступной для растений влаги, которое может содержать почва; 2) пористость аэрации; 3) капиллярную пористость.

При увлажнении почвы, равном полевой влагоемкости, необходимо применять меры для предотвращения капиллярного подтока воды к поверхности и ее испарения из почвы путем рыхления поверхности.

Капиллярная влагоемкость в лабораторных условиях определяется методом насыщения образцов почвы ненарушенного сложения в патронах на мокрой фильтровальной бумаге.

Порядок выполнения работы. 1. Для определения капиллярной влагоемкости используют образец в патроне после определения плотности. Крышки патронов снимают, с нижней стороны патрона подвязывают марлю с фильтровальной бумагой, чтобы предотвратить потерю почвы. Марля и фильтровальная бумага в увлажненном состоянии должны быть взвешены. К этой массе прибавляют массу патрона с почвой до насыщения. Патрон с почвой ставят в ванну на фильтровальную бумагу, концы которой опущены в воду. Крышки кладут наверх патрона. Насыщение длится 1–4 дня в зависимости от гранулометрического состава и содержания органического вещества в почве и от ее исходной влажности.

Полное насыщение капилляров влагой определяется по изменению окраски почвы в верхней части патрона, которое происходит при капиллярном увлажнении всей почвы в патроне. После насыщения марлю слегка отжимают, патрон с почвой и крышками взвешивают. Результаты взвешивания записывают в рабочую тетрадь. После взвешивания патрон с почвой используют в последующем при определении полной влагоемкости.

При определении капиллярной влагоемкости запись ведут по форме табл. 13.

Таблица 13. Форма записи и расчета капиллярной влагоемкости

Слой почвы, см	Номер патрона	Масса патрона с почвой после капиллярного насыщения, г	Масса патрона с марлей, г	Масса сухой почвы в патроне (P_c), г	Масса воды в почве (B), г	Капиллярная влагоемкость (KB), %

Значение массы сухой почвы берется из работы по определению плотности сложения почвы (объемной массы). Масса воды в почве устанавливается по разности между массой патрона с почвой после насыщения и массой патрона плюс масса сухой почвы.

Капиллярная влагоемкость почвы находится по формуле

$$KB = B \cdot 100 : P_c,$$

где KB – капиллярная влагоемкость, % от массы сухой почвы;

B – масса воды в почве, г;

P_c – масса сухой почвы, г.

2. В почве более тяжелого гранулометрического состава больше содержится органического вещества, она рыхлее и выше ее полная влагоемкость. Знание полной влагоемкости и полевой влажности почвы позволяет судить о ее физической спелости и влагообеспеченности растений.

Полную влагоемкость определяют после капиллярного насыщения почвы в патроне, который ставят в банку с водой. Вода должна полностью покрывать почвенный образец. После насыщения, которое длится не более одного дня, патрон с почвой вынимают из ванны, закрывают крышкой и взвешивают. Результаты взвешивания записывают в рабочую тетрадь.

При рыхлом и очень рыхлом сложении почвы часть воды не удерживается почвой. В этом случае необходимо над почвой держать слой воды в 1–3 см, а при изъятии патрона из воды под него нужно подставить чашку Петри в тот момент, когда зеркало воды сольется с поверхностью почвы. Избыточную воду, стекшую в чашку, следует отнести к массе полной влагоемкости.

При определении полной влагоемкости запись ведут по форме табл. 14.

Таблица 14. Форма записи и расчета полной влагоемкости

Слой почвы, см	Номер патрона	Масса патрона с почвой после полного насыщения, г	Масса патрона с марлей, г	Масса сухой почвы в патроне (P_c), г	Масса воды в почве (B), г	Полная влагоемкость ($ПВ_1$), % от массы сухой почвы	Полная влагоемкость ($ПВ_2$), % от массы почвы по общей пористости

Масса сухой почвы берется из работы по определению плотности сложения почвы (объемной массы). Масса воды в почве устанавливается по разности между массой патрона с почвой после полного насыщения и массой пустого патрона с марлей плюс масса сухой почвы.

Полная влагоемкость почвы находится по формуле

$$ПВ_1 = B \cdot 100 : P_c,$$

где $ПВ_1$ – полная влагоемкость, % от массы сухой почвы;

B – масса воды в почве, г;

P_c – масса сухой почвы, г.

Вычисление полной влагоемкости почвы производят по формуле

$$ПВ_2 = V_{\text{общ}} : Q,$$

где $ПВ_2$ – полная влагоемкость, % от массы почвы по общей ее пористости;

$V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %;

Q – плотность сложения почвы, г/см³.

Таким образом, полную влагоемкость почвы можно установить вычислением по ее общей пористости. При сплошной заполненности пор полная влагоемкость численно должна быть равна объему пор почвы.

Работа 9. Способы выражения влажности почвы

Задание: 1) изучить способы выражения влажности и провести расчеты влажности; 2) определить запасы продуктивной и общей влаги; 3) дать оценку почве по запасам влаги.

В зависимости от целей, для которых используются данные, влажность почвы может выражаться различными способами (табл. 15).

Таблица 15. Форма записи и расчетов

Показатели	Значение
Влажность почвы (W), % от массы сухой почвы	
Влажность почвы (W_v), % от объема	
Запас влаги в слое почвы 10 см ($W_{мм}$), мм	
Запас воды для слоя почвы 10 см (W_m^3), м ³ /га	
Относительная влажность почвы ($W_{отн}$), % от капиллярной влагоемкости	
Относительная влажность почвы ($W_{отн}$), % от полной влагоемкости	
Максимальная гигроскопичность (W_g), %	
Запас продуктивной влаги ($W_{пр}$), %	
Продуктивная влагоемкость ($W_{прод. \text{ влаг}}$), %	
Дефицит запаса почвенной влаги (W_d), %	

Порядок выполнения работы: 1. Содержание влаги при определении влажности почвы выражают в процентах от массы сухой почвы:

$$W = B : P_c \cdot 100,$$

где W – влажность, %;

B – количество испарившейся воды, г;

P_c – масса абсолютно сухой почвы, г.

2. Для расчетов часто необходимо вычислять влажность в процентах от объема почвы. Вычисление производится умножением влажности почвы, выраженной в процентах от массы сухой почвы, на объемную массу:

$$W_v = W \cdot Q,$$

где W_v – влажность почвы, % от ее объема;

W – влажность почвы, % от ее массы;

Q – плотность сложения почвы, г/см³.

3. По аналогии с учетом количества выпавших осадков запасы воды в почве выражают в миллиметрах водного слоя. Запас влаги в миллиметрах в слое почвы 10 см численно равен влажности, выраженной в процентах от объема почвы:

$$W_{мм} = W_v,$$

где $W_{мм}$ – запас влаги в слое почвы 10 см, мм;

W_v – влажность почвы, % от ее объема.

Каждый миллиметр выпавших осадков на 1 га составляет 10 м^3 , или 10 т.

4. В практике, например, при установлении норм полива запасы влаги в почве выражают в кубометрах или тоннах на 1 га путем умножения величины влажности в миллиметрах водяного столба ($W_{\text{мм}}$) на 10:

$$W_{\text{м}}^3 = W_{\text{мм}} \cdot 10,$$

где $W_{\text{м}}^3$ – запас воды для слоя почвы 10 см, $\text{м}^3/\text{га}$;

$W_{\text{мм}}$ – запас влаги в слое почвы 10 см, мм.

5. Для оценки степени обеспеченности почвы влагой вычисляют относительную влажность почвы. Относительная влажность представляет собой отношение количества влаги, содержащейся в почве в данный момент, к количеству воды, насыщающей почву до ее влагоемкости (полной, полевой).

Относительная влажность рассчитывается по формуле

$$W_{\text{отн}} = W \cdot 100 : \text{ПВ}, \text{ или } W_{\text{отн}} = W \cdot 100 : \text{КВ},$$

где $W_{\text{отн}}$ – относительная влажность, %;

W – влажность почвы, % от ее массы;

ПВ – полная влагоемкость, %;

КВ – капиллярная влагоемкость, %.

Оптимальной для роста растений является относительная влажность 60–70 % от полной влагоемкости.

6. Принято считать, что влажность завядания примерно в полтора раза больше максимальной гигроскопичности:

$$W_{\text{зав}} = W_{\text{г}} \cdot 1,5,$$

где $W_{\text{зав}}$ – влажность завядания, %;

$W_{\text{г}}$ – максимальная гигроскопичность, %.

7. В агрономической оценке водного режима почв важное значение имеет установление количества продуктивной влаги. Продуктивной влагой называют всю почвенную влагу (в пределах полевой влагоемкости) сверх величины влажности завядания. Запас продуктивной влаги определяется по разности между фактической влажностью почвы и влажностью завядания растений:

$$W_{\text{пр}} = W - W_{\text{зав}},$$

где $W_{\text{пр}}$ – запас продуктивной влаги, %;

W – фактическая влажность, %;

$W_{\text{зав}}$ – влажность завядания, %.

Оценку запасов продуктивной влаги принято производить по следующей шкале (табл. 16).

Таблица 16. Запасы влаги, мм

Показатели	Слои почвы, см	
	0–20	0–100
Хорошие	Более 40	130–160
Удовлетворительные	20–40	90–130
Неудовлетворительные	Менее 20	60–90
Очень плохие	–	Менее 60

8. Наибольшее количество продуктивной влаги, которое может удержать почва, называют продуктивной влагоемкостью. Она определяется по формуле

$$W_{\text{прод. влаг}} = \text{ПВ} - W_{\text{зав}},$$

где $W_{\text{прод. влаг}}$ – продуктивная влагоемкость, %;

ПВ – полная влагоемкость, %;

$W_{\text{зав}}$ – влажность завядания, %.

9. При расчете поливной нормы, а также для суждения об обеспеченности растений влагой устанавливают дефицит запаса почвенной влаги, который подсчитывается по формуле

$$W_{\text{д}} = \text{ПВ} - W,$$

где $W_{\text{д}}$ – дефицит запаса почвенной влаги, %;

ПВ – полная влагоемкость, %;

W – влажность почвы, % от ее массы.

Работа 10. Определение видов пористости

Задание: произвести расчеты по определению строения пахотного слоя почвы с использованием данных по определению плотности, удельной массы твердой фазы, капиллярной и полной влагоемкости почвы.

В агрономических целях почвенные поры в зависимости от их размера и характера движения воды и воздуха в них подразделяются на крупные (некапиллярные) поры, капиллярные и ультрапоры (мельчайшие).

В крупных (некапиллярных) порах вода движется только под действием силы тяжести. При избыточном увлажнении почвы они служат каналами для тока воды. Обычно эти поры заняты подвижным воздухом и обеспечивают постоянную аэрацию почвы. Суммарный объем пор также называют пористостью аэрации.

В капиллярных порах свободная вода движется под действием менисковых сил и ее движение возможно в любом направлении. В них находится основной запас полезной для растений влаги. Движение воздуха в капиллярных порах замедленное и падает по мере уменьшения их диаметра.

В мельчайших порах (ультрапорах) движение свободной воды отсутствует. Они обычно заполнены связной водой, адсорбированной почвой и недоступной для растений. Суммарный объем этих пор называют пористостью гидратации. В агрономическом отношении наибольшую ценность представляют поры аэрации (крупные, некапиллярные) и капиллярные. В них размещается воздух, доступная для растений влага, корни растений и микроорганизмы.

От соотношения некапиллярных и капиллярных пор зависят водные и воздушные свойства почвы. Поры гидратации не имеют полезного значения в обеспечении нормального водно-воздушного режима.

В практике земледелия при установлении роли различных агротехнических приемов (обработка, чередование культур, внесение удобрений и др.) в изменении физических свойств определяют строение пахотного и подпахотного слоев почвы. Под строением пахотного слоя понимают соотношение объемов твердых частиц почвы и различных видов пор (пор аэрации, капиллярных пор и пор гидратации).

Оптимальные условия водного, воздушного и теплового режимов создаются в дерново-подзолистой почве при величине общей пористости в пахотном слое 50–65 % и отношении пор аэрации и капиллярной пористости к пористости гидратации 2:3. Это значит, что если общая пористость данной почвы составляет 49,6 %, то пористость аэрации должна составлять при оптимальных условиях 20 %, а капиллярная и пористость гидратации – 30 %. При

уплотнении почвы уменьшается общая пористость, резко возрастает капиллярная пористость и уменьшается некапиллярная. Чрезмерное уплотнение почвы увеличивает пористость гидратации и резко ухудшает аэрацию почвы, так как капиллярные поры обычно заняты водой, а поры гидратации в аэрации не участвуют.

Чем тяжелее гранулометрический состав почвы, тем быстрее уплотняется почва и больший процент в ней составляет капиллярная пористость. В песчаных почвах обычно бывает больше пор аэрации.

Порядок выполнения работы. Для установления строения пахотного слоя определяют объем, занимаемый в почве твердыми частицами, и пористость: общую, аэрации (крупные некапиллярные поры), капиллярную и гидратации. При расчете этих величин из предшествующих работ необходимо взять значения объемной и удельной массы почвы, капиллярной влагоемкости и влажности завядания.

При определении пахотного слоя почвы следует вести записи по форме табл. 17.

Таблица 17. Форма записи расчетов

Показатели	Значение
Слой почвы, см	
Объемная масса почвы (Q), г/см ³	
Удельная масса твердой фазы почвы (D), г/см ³	
Влажность завядания ($W_{зав}$), %	
Капиллярная влагоемкость (КВ), %	
Объем твердых частиц (V_t), %	
Общая пористость ($V_{общ}$), %	
Пористость гидратации ($V_{гид}$), %	
Капиллярная пористость ($V_{кап}$), %	
Суммарный объем капиллярных пор и пор гидратации ($V_{кап} + V_{гид}$), %	
Пористость аэрации ($V_{аэр}$), %	

1. Объем твердых частиц в процентах от общего объема почвы находят по формуле

$$V_t = Q : D \cdot 100,$$

где V_t – объем твердых частиц, %;

Q – объемная масса почвы, г/см³;

D – удельная масса твердой фазы почвы, г/см³.

2. Общую пористость вычисляют по формуле

$$V_{общ} = (1 - Q : D) \cdot 100,$$

где $V_{общ}$ – общая пористость, %;

Q – плотность сложения почвы, г/см³;

D – удельная масса твердой фазы почвы, г/см³.

Как видно из этих формул, сумма объемов твердых частиц почвы и всех пор составляет 100 % от объема почвы.

3. Пористость гидратации соответствует по величине влажности завядания, выраженной в процентах от объема почвы:

$$V_{гид} = W_{зав} \cdot Q,$$

где $V_{гид}$ – пористость гидратации, %;

$W_{\text{зав}}$ – влажность завядания, %;

Q – плотность сложения почвы, г/см³.

4. Капиллярную пористость определяют по формуле

$$V_{\text{кап}} = KB \cdot Q - V_{\text{гид}},$$

где $V_{\text{кап}}$ – капиллярная пористость, %;

KB – капиллярная влагоемкость, %;

Q – плотность сложения почвы, г/см³;

$V_{\text{гид}}$ – пористость гидратации, %.

Суммарный объем капиллярных пор и пор гидратации устанавливают по капиллярной влагоемкости. При капиллярном насыщении эти поры заполняются водой. Следовательно, капиллярная влагоемкость, выраженная в процентах от объема почвы, численно соответствует суммарному объему капиллярных пор и пор гидратации:

$$V_{\text{кап}} + V_{\text{гид}} = KB \cdot Q.$$

5. Пористость аэрации (объем крупных, некапиллярных пор) устанавливают вычитанием из общей пористости значений капиллярной пористости и пористости гидратации:

$$V_{\text{аэр}} = V_{\text{общ}} - V_{\text{гид}} - V_{\text{кап}},$$

где $V_{\text{аэр}}$ – пористость аэрации, %;

$V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %;

$V_{\text{гид}}$ – пористость гидратации, %;

$V_{\text{кап}}$ – капиллярная пористость, %.

Полученные величины объема твердых частиц и пористости – общей, аэрации, капиллярной, гидратации – используют для построения графика. График строения пахотного слоя имеет форму прямоугольника, площадь которого принимают за 100 % объема почвы.

График строения пахотного слоя почвы

Объем твердых частиц почвы, %		Общая пористость, %	
$V_{\text{т}}$	$V_{\text{гид}}$	$V_{\text{кап}}$	$V_{\text{аэр}}$
42,2	10,7	15,1	32,0

Зная объемную массу и общую пористость, можно провести оценку качества строения пахотного слоя почвы (табл. 18).

Таблица 18. Оценка качества строения (сложения) пахотного слоя

Тип сложения	Суглинистые и глинистые почвы		Песчаные и супесчаные почвы	
	Объемная масса, г/см ³	Общая пористость, %	Объемная масса, г/см ³	Общая пористость, %
Очень рыхлое	Менее 0,9	Более 65	Менее 1,2	Более 55
Рыхлое	0,9–1,1	65–58	1,2–1,3	55–50
Уплотненное	1,1–1,2	58–54	1,3–1,4	51–40
Среднеплотное	1,2–1,3	54–50	1,4–1,5	47–40
Плотное	1,3–1,4	50–46	1,5–1,6	43–40
Очень плотное	1,4–1,5	46–42	Более 1,6	Менее 40
Предельно плотное	Более 1,5	Менее 42	–	–

Работа 11. Оценка строения пахотного слоя почвы

Задание: дать оценку строению пахотного слоя почвы после разных предшественников.

Для оценки строения пахотного слоя используют данные, полученные при выполнении работ 1–10.

Строение пахотного слоя зависит от гранулометрического состава, структуры почвы, взаимного расположения почвенных частиц, способов обработки, развития корневых систем растений и деятельности почвенной фауны.

Порядок выполнения работы. После выполнения работ 1–10 полученные данные сводятся в табл. 19.

Таблица 19. Оценка строения пахотного слоя почвы

№ п. п.	Показатели	Условные обозначения, единицы измерения	Номер работы	Значение
1	Влажность почвы	W , %	1	
2	Максимальная гигроскопичность	W_r , %	2	
3	Плотность сложения (объемная масса)	Q , г/см ³	3	
4	Объем твердой части почвы	V , см ³	4	
5	Удельная масса твердой фазы почвы	D , г/см ³	4	
6	Общая пористость	$V_{\text{общ}}$, %	6	
7	Влажность почвы	W_v , % от ее объема	7	
8	Воздухосодержание	$V_{\text{возд}}$, %	7	
9	Содержание воды	% от общей пористости	7	
10	Содержание воздуха	% от общей пористости	7	
11	Капиллярная влагоемкость	КВ, %	8	
12	Полная влагоемкость	ПВ, % от массы сухой почвы	8	
13	Полная влагоемкость	ПВ, % от массы почвы по общей пористости	8	
14	Запас влаги в слое почвы 10 см	$W_{\text{мм}}$, мм	9	
15	Запас воды для слоя почвы 10 см	W_m^3 , м ³ /га	9	
16	Относительная влажность почвы	$W_{\text{отн}}$, % от капиллярной влагоемкости	9	
17	Относительная влажность почвы	$W_{\text{отн}}$, % от полной влагоемкости	9	
18	Запас продуктивной влаги	$W_{\text{пр}}$, %	9	
19	Продуктивная влагоемкость	$W_{\text{прод. влаг}}$, %	9	
20	Дефицит запаса почвенной влаги	$W_{\text{д}}$, %	9	
21	Объем твердых частиц	V_t , %	10	
22	Пористость гидратации	$V_{\text{гид}}$, %	10	
23	Капиллярная пористость	$V_{\text{кап}}$, %	10	
24	Суммарный объем капиллярных пор и пор гидратации	$V_{\text{кап}} + V_{\text{гид}}$, %	10	
25	Пористость аэрации	$V_{\text{аэр}}$, %	10	

Оптимальное строение (сложение) пахотного слоя оказывает большое влияние на водный и воздушный режим почвы, газообмен между почвой и атмосферой, микробиологическую активность почвы.

Работа 12. Определение структурного состава почвы

Задание: 1) освоить методику определения структурного состава почвы; 2) определить агрегатный состав образца почвы и водопрочность агрегатов; 3) дать оценку структурному составу почвы.

Приборы и оборудование: прибор И. М. Бакшеева, набор сит, часы, промывалка, фарфоровые чашки, подставка под цилиндры, водяная баня, технические весы, прибор типа HAVER EML 200 Premium.

Под структурным составом почвы понимают содержание различных по величине, форме, прочности, пористости комочков, называемых агрегатами, а способность ее распадаться на отдельные комочки называют структурностью. Структурный состав почвы является одним из показателей степени ее плодородия и окультуренности. Чем большая часть почвенных частиц агрегатирована в комки, тем выше агрономическая ценность почвы. Это связано с тем, что структурная почва обладает рядом более благоприятных свойств для сельскохозяйственных культур по сравнению с бесструктурной или малоструктурной. Структурная почва обладает хорошей водопроницаемостью, воздухопроницаемостью, при обработке лучше крошится, распадаясь на мелкокомковатые агрегаты. Бесструктурная, распыленная почва быстро заплывает и уплотняется, на поверхности ее часто образуется почвенная корка, резко ухудшается воздухо- и водопроницаемость. Бесструктурные почвы трудно поддаются обработке – плохо крошатся и образуют глыбы.

В агрономическом отношении ценными считают комковато-зернистые агрегаты размером от 0,25 до 10 мм. Более крупные комки относят к глыбистой части почвы, а более мелкие составляют распыленную часть. В засушливых условиях имеют наибольшее значение мелкие агрегаты, на переувлажненных почвах – более крупные. Агрегаты размером менее 0,25 мм называют микроагрегатами, более 0,25 мм – макроагрегатами.

Важным качеством структуры почвы является ее водопрочность, под которой понимают способность почвенных агрегатов противостоять размывающему действию воды. Водопрочная структура меньше разрушается и более длительное время сохраняет благоприятное строение, приданное почве механической обработкой.

Важное агрономическое значение имеет не только мелкокомковатая водопрочная структура, а все агрегаты пахотного слоя, на которые распадается почва при обработке.

Количество агрегатов, их размеры, прочность и пористость зависят от содержания гумуса в почве, ее гранулометрического состава, способа обработки и биологических особенностей возделываемых культур. Структурность почвы улучшается при внесении удобрений, правильной обработке и рациональном чередовании культур.

При определении структурного состава почвы наиболее распространенным является ситовой метод Н. И. Саввинова. Метод состоит из двух этапов: обычное просеивание воздушно-сухой почвы (сухой рассев) и просеивание этой же почвы в воде (мокрый рассев). Сухим просеиванием устанавливают общее количество агрегатов различного размера, мокрым просеиванием – количество водопрочных агрегатов почвы. Данные, полученные этим методом, используют для сравнительной оценки влияния на структурный состав почвы различных агротехнических приемов: механической обработки, чередования культур и применения искусственных структурообразователей, внесения удобрений и др.

Порядок выполнения работы. 1. С исследуемого участка берут образец почвы и доводят его до воздушно-сухого состояния. Образец берут в виде монолита массой 1,0–1,5 кг на глубину 0–10 и 10–20 см.

2. Для сухого просеивания берут среднюю пробу воздушно-сухой почвы массой 1 кг и просеивают на колонке почвенных сит, составленных в такой последовательности: нижнее сито с отверстиями диаметром 0,25 мм, затем 0,5; 1; 3; 5; 7; 10 мм. Внизу колонки сит ставится поддон, а сверху крышка. Просеивание осуществляется без встряхиваний. По мере прохода мелких агрегатов сита одно за другим снимаются. Фракции агрегатов с каждого сита

переносят на бумагу и взвешивают. Массу каждой фракции записывают в табл. 20 и определяют процентное содержание каждой фракции.

Таблица 20. Агрегатный состав почвы

Просеивание воздушно-сухой почвы			Средняя проба для определения водопрочных агрегатов, г	Просеивание в воде					
Размер фракций, мм	Масса каждой фракции, г	Содержание фракции, %		Размер фракций, мм	Чашка		Масса чашки с почвой, г	Масса почвы, г	Содержание фракции, %
					номер	масса, г			
Менее 0,25				Менее 0,25					
0,25–1				0,25–1					
1–3				1–3					
3–5				3–5					
5–7				5–7					
Более 7				Более 7					

Почва содержит: водопрочных агрегатов ... %, неводопрочных агрегатов ... %.

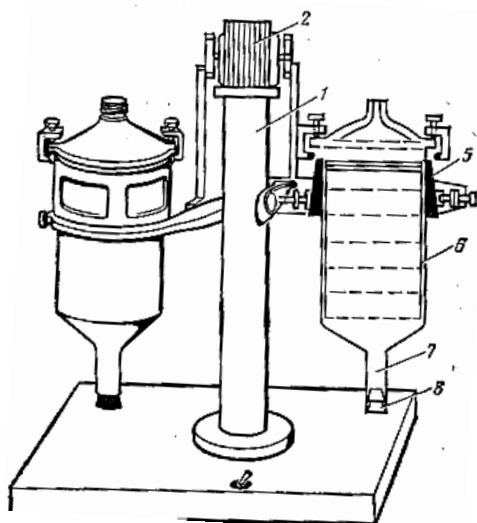


Рис. 5. Прибор Бакшеева

3. Из каждой фракции берут навеску почвы для составления средней пробы, равной 25 г. Количество каждой фракции, равное четверти процентного содержания данной фракции, выражают не в процентах, а в граммах.

4. Далее определяют водопрочность агрегатов. Навеску почвы в 25 г помещают в прибор Бакшеева (рис. 5), заполненный водой до полного удаления воздуха. Прибор включают в электросеть и дают работать ему в течение 12 мин. Затем из прибора сливают всю воду в раковину, вынимают сита и смывают почву с каждого сита в фарфоровые чашки, заранее взвешенные и пронумерованные.

5. Из фарфоровых чашек после переноса в них почвы сливают лишнюю воду, ставят их на водяную баню для подсушивания почвы до воздушно-сухого состояния. Затем чашки взвешивают для определения массы почвы каждой фракции. Полученные результаты умножают на 4. Это и будет процентное содержание водопрочных агрегатов данной фракции.

По массе каждой фракции при сухом просеивании и массе образца определяют процент комков каждой фракции:

$$X = m_{\text{ф}} \cdot 100 : m_0,$$

где X – содержание комков фракции, %;

$m_{\text{ф}}$ – масса комков фракции, г;

m_0 – масса всего образца почвы, г.

Агрегатное состояние почвы можно определить также на приборах типа HAVER EML 200 Premium (рис. 6). На данном приборе можно провести как сухое, так и мокрое просеивание почвы. Это возможно благодаря крышке со встроенной форсункой.



Максимальная масса образца – 3 кг. В данном приборе используются сита от 50 до 203 мм в диаметре, размер ячеек – от 25 мкм до 22,4 мм. На приборе возможна установка времени просеивания, амплитуды колебания сит и интервала между просеиваниями.

Оценку структурного состояния почвы проводят, исходя из данных табл. 21.

Рис. 6. Прибор для определения агрегатного состояния почвы

Таблица 21. Оценка структурного состава почвы

Содержание агрегатов размером 0,25–10 мм (% от массы почвы)		Оценка структурного состояния
воздушно-сухих	водопрочных	
Более 80	Более 70	Отличное
80–60	70–50	Хорошее
60–40	55–40	Удовлетворительное
40–20	40–20	Неудовлетворительное
Менее 20	Менее 20	Плохое

Тема 2. Сорные растения и меры борьбы с ними

Работа 1. Изучение сорных растений

Цель занятия: изучить морфологические и биологические особенности сорных растений, научиться их распознавать по внешним признакам по гербарии.

Материалы и оборудование: гербарий сорных растений, табличный материал, методические указания.

Порядок выполнения задания: 1) ознакомиться с признаками, положенными в основу агробиологической классификации сорных растений; 2) изучить характеристику агробиологических групп сорных растений; 3) ознакомиться с основными видами сорняков Республики Беларусь по гербарии.

По результатам изучения сорных растений заполнить табл. 22.

Таблица 22. Описание сорных растений

№ п. п.	Название вида, семейства	Биологические особенности (время цветения и обсеменения, семенная продуктивность, жизнеспособность семян, глубина прорастания и т. п.)	Где встречаются и какие культуры преимущественно засоряют
1			
2			
и			
т. д.			

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Малолетники

Эфемеры

Звездчатка средняя – *Stellaria media* (L.). Vill. Класс – двудольные, семейство – Гвоздичные – Caryophyllaceae.

Корень стержневой, разветвленный. Стебель лежащий или приподнимающийся, ветвистый, с одной стороны между узлами покрыт редкими курчавыми волосками. Листья яйцевидные, заостренные, у основания с ресничками, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки на длинных цветоножках, лепестки белые.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +18...26 °С. Всходы появляются в марте – мае, летом и осенью, летне-осенние перезимовывают. За лето дает 2...3 поколения. Цветет в апреле – сентябре. Плодоносит с мая по октябрь. Максимальная плодовитость – 30 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 2...3 см и сохраняют жизнеспособность до 30 лет.

Встречается повсеместно, но наиболее часто – на пропашных и овощных культурах.

Ранние яровые

Овсяг пустой – *Avena fatua* L. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae).

Корень мочковатый. Стебель прямой высотой 60...120 см. Пластинки листьев реснитчатые, у нижних влагалища опушенные. Соцветие – раскидистая или слегка сжатая метелка.

Минимальная температура прорастания зерновок +1...2 °С, оптимальная +16...20 °С.

Всходы появляются в марте – мае. Цветет в июне – июле. Плодоносит в июле – августе (сентябре). Максимальная плодovitость – 1000 зерновок, которые прорастают с глубины не более 20 см, сохраняя жизнеспособность до десяти лет.

Встречается повсеместно, но наиболее часто засоряет яровые зерновые культуры, реже – озимые зерновые.

Плевел опьяняющий – *Lolium temulentum* L. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae).

Корень мочковатый. Стебель прямой, с буроватыми узлами, под колосом острошершавый высотой 30...80 см. Пластинки листьев плоские, снизу голые, в пазухах и сверху по жилкам шероховатые. Соцветие в виде ланцетно-клиновидных, светло-зеленых колосков с шероховатой остью.

Минимальная температура прорастания зерновок +1...2 °С, оптимальная +16...20 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет в июне – июле. Плодоносит в июле – августе. Максимальная плодovitость одного растения – 700 зерновок, которые прорастают в почве с глубины не более 4...5 см. Жизнеспособность семян – до десяти лет.

Растет на полях и пастбищах, у дорог и жилья, в обилии в посевах пшеницы и ржи.

Горец вьюнковый – *Fallopia convolvulus*. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корень стержневой. Стебель вьющийся или лежащий, в нижней части красноватый, высотой 30...100 см. Листья треугольно-яйцевидные со стреловидно-сердцевидным основанием, с длинными черешками. Цветки по 3...6 в пазухах верхних листьев. Околоцветник снаружи зеленый, внутри белый или розовый.

Минимальная температура прорастания +2...4 °С, оптимальная +14...16, максимальная +35 °С. Всходы появляются в марте – мае, летне-осенние не перезимовывают. Цветет с июня по сентябрь. Плодоносит в июле – октябре. Средняя плодovitость – 640 семян, максимальная – 60 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 8...10 см, не теряя жизнеспособности в течение десяти лет.

Один из злостных сорняков посевов всех сельскохозяйственных культур, особенно зерновых и овощных. Стебель, оплетая культурные растения, особенно стебли злаков, способствует их полеганию.

Горец перечный – *Polygonum hydropiper* L. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, голый, ветвистый, с красноватым пигментом, высотой 20...70 см. Листья продолговато-ланцетные или ланцетные, острые, в основании узкоклиновидные, часто с просвечивающимися точками железок и темными пятнами пониже середины, с короткими черешками, горько-перечные на вкус. Раструбы красноватые, снаружи голые, по краю с ресничками. Цветки собраны в узкие, колосовидные рыхлые кисти, в нижней части прерывистые, с поникающей верхушкой, цветоносы голые. Околоцветник розовый или белый, снаружи густо покрытый вдавленными желтыми железками.

Минимальная температура прорастания орешков +3...4 °С, оптимальная +20...24 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет в июне – августе. Плодоносит в августе – сентябре. Каждое растение в среднем дает 300...500 семян. Максимальная плодovitость – 11200 орешков, которые прорастают в почве с глубины не более 6...7 см и сохраняют жизнеспособность до 50 лет.

Засоряет посевы зерновых, пропашных культур, многолетних трав и льна.

Горец почечуйный – *Polygonum persicaria* L. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20...100 см. Листья 3...10 см длиной, очередные, ланцетные, к основанию клиновидно-суженные, цельнокрайние, короткочерешковые, почти сидячие, голые, сверху часто с красноватым пятном. Раструбы с короткими, жесткими волосками, по краю с длинными ресничками. Цветки мелкие, розовые или белые, в густых цилиндрических колосовидных кистях длиной 2...3 см на верхушке стебля.

Минимальная температура прорастания орешков +3...4 °С, оптимальная +20...22 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет с июня по сентябрь. Плодоносит с июля по октябрь. Средняя плодовитость – 400...800, максимальная – 2100 орешков, которые прорастают в почве с глубины не более 6...7 см.

Растет на полях и пастбищах, в обилии на увлажненных почвах.

Марь белая – *Chenopodium album* L. Класс – двудольные, семейство – Маревые – Chenopodiaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20...120 см. Листья очередные, нижние ромбовидно-яйцевидные, верхние ланцетные. Околоцветник плотно охватывает плод. Цветки в клубочках, собранных в метельчатое соцветие.

Минимальная температура прорастания орешков +3...4 °С, оптимальная +18...24, максимальная +34...36 °С. Всходы появляются с марта до осени. Цветет в июле – сентябре. Плодоносит в августе – октябре. Средняя продуктивность растения – около 3100 семян, отдельные экземпляры дают до 600 тыс. и лучше прорастают с глубины не более 3 см, сохраняя жизнеспособность до 38 лет.

Засоряет практически все сельскохозяйственные культуры.

Торица полевая – *Spergula arvensis* L. Класс – двудольные, семейство – Гвоздичные – Caryophyllaceae.

Жирный на ощупь сорняк с коротким стержневым корнем и ползучими ветвистыми стеблями высотой 15...40 см. Листья отличаются от всходов наличием снизу продольной бороздки, а сверху выпуклости, покрыты железистыми волосками. Цветки пятичленистые, с белым венчиком, в редких соцветиях.

Минимальная температура прорастания +3...4 °С, оптимальная – +20...25 °С. Всходы появляются в марте – мае из слоя почвы 0,5...3 см. Цветет в июне – августе. Плодоносит в июле – сентябре. Одно растение дает в среднем около 3 тыс. семян, максимальная плодовитость – до 30 тыс. семян, которые сохраняют жизнеспособность 5...10 лет.

Растет на полях, лугах и пастбищах, в садах и огородах, в обилии на кислых песчаных почвах. Обременительный сорняк зерновых, пропашных культур, однолетних и многолетних трав.

Дымянка аптечная – *Fumaria officinalis* L. Класс – двудольные, семейство – Дымянковые – Fumariaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, голый, ветвистый, высотой 20...60 см, покрытый восковым слоем, имеет отвратительный, слабо- наркотический запах. Листья очередные, дваждыперисто-раздельные, на длинных черешках. Первый и второй листья тройчато-рассеченные, серо-дымчатые. Цветки в пазушных кистях. Лепестки ярко-розовые, на верхушке фиолетово-карминовые.

Минимальная температура прорастания +6...8 °С, оптимальная – +18...20 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет в июне. Плодоносит в июле. Средняя плодовитость – 500 семян на растении, максимальная – 15 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 10...11 см. Жизнеспособность семян в почве – более 11 лет.

Наиболее часто встречается на пропашных культурах и в садах.

Редька дикая – *Raphanus raphanistrum* L. Класс – двудольные, семейство – Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae).

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, в нижней части жестковолосистый, высотой 30...60 см. Листья лировидно-перисто-рассеченные, с 4...6 неравнозубчатыми продолговато-яйцевидными долями и более крупной верхушечной долей. Соцветие – кисть. Цветки в рыхлых кистях. Лепестки с длинными ноготками, сверху желтые, реже белые, с желтыми жилками.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +18...20 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет в мае – сентябре. Плодоносит в июле – октябре. Средняя плодовитость – 200, максимальная – 12 тыс. семян, которые прорастают в почве с глубины не более 2...3 см и сохраняют жизнеспособность до 16 лет.

Наиболее сильно засоряет яровые зерновые и пропашные культуры.

Горчица полевая – *Sinapis arvensis* L. Класс – двудольные, семейство – Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae).

Корень стержневой, толстый, проникает в почву на 120...150 см и простирается в стороны на 70...75 см. Стебель 10...100 см высотой, угловатый, ветвистый, покрыт горизонтально-отстоящими жесткими простыми волосками, в пазухах ветвей часто красновато-фиолетовые пятна. Нижние листья черешковые, перисто-надрезанные, по краю неравномерно-зубчатые с округлой тупой верхней долей; верхние сидячие, удлинено-овальные, с заостренной верхушкой. Соцветие – удлинённая кисть. Цветки ярко-желтые, в кистевидных соцветиях.

Всходы появляются в течение всего теплого периода. Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +14...20 °С. Цветет с мая до осени. Максимальная продуктивность одного растения – 30 тыс., а в среднем 1500...2500 семян. Семена прорастают с глубины не более 3...4 см, сохраняют всхожесть в почве до 11 лет.

Распространена повсеместно. Обычный и упорный сорняк всех яровых культур, реже озимых.

Пикульник обыкновенный – *Galeopsis tetrahit* L. Класс – двудольные, семейство – Яснотковые (Губоцветные) – Lamiaceae (Labiatae).

Корень стержневой, разветвленный. Стебель прямостоячий, чаще всего ветвистый, граненый, с заметно утолщенными узлами, покрытыми прилегающей книзу щетиной, высотой до 100 см. Листья яйцевидно-ланцетные, по краю с 5...10 зубчиками. Стебель и листья опушенные. Цветок выраженно двугубый, расположен венцеобразно в пазухе листа, основная окраска пурпуровая, реже белая.

Минимальная температура прорастания семян +3...5 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы появляются в апреле – мае. Цветет в июне – сентябре. Плодоносит в июле – октябре. Максимальная плодовитость – 8 тыс. орешков (в среднем 400...1000 семян), которые сохраняют жизнеспособность в почве до 15 лет. Оптимальная глубина прорастания – 1...2 см.

Засоряет посевы зерновых и пропашных культур, многолетних трав, встречается на огородах, вдоль дорог, на залежах, паровых полях, около жилья. В стерне зерновых развивается как пожнивное растение.

Подмаренник цепкий – *Galium aparine* L. Класс – двудольные, семейство – Маревые – Rubiaceae.

Корень стержневой. Растение шероховатое и цепкое из-за многочисленных шипиков. Стебель слабый длиной 30...100 (до 300) см, цепкий, четырехгранный, усаженный по ребрам направленными вниз шипиками, в узлах немного утолщенный и железисто-волосистый. Листья линейно-ланцетные, почти сидячие, по 6...9 в мутовках. Цветки мелкие, зеленовато-белые, собранные в пазушные полузонтики.

Минимальная температура прорастания орешков +1...2 °С, оптимальная +16...20 °С. Всходы появляются в марте – мае и в августе – сентябре. Цветет с июня по сентябрь. Плодоносит в июле – сентябре. Каждое растение дает от 400 до 1000 семян, максимальная

плодовитость – 1200 орешков. Семена сохраняют всхожесть до 7...8 лет. Оптимальная глубина их прорастания – 2...3 см, максимальная – не более 8...9 см.

Растет на полях и пастбищах, в садах и огородах, в обилии на увлажненных, плодородных и богатых известью почвах. Засоряет все посевы. Наибольшая вредоносность на озимой пшенице.

Черда трехраздельная – *Bidens tripartita* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, часто красновато-бурый, голый либо коротковолосистый, высотой 15...100 см. Листья трехраздельные, крупнозубчатые, голые или негустоволосистые. Цветки трубчатые, грязно-желтые, в одиночных корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +8...10 °С, оптимальная +24...30, максимальная +38...40 °С. Всходы появляются в апреле – июне. Цветет в июле – сентябре. Плодоносит в августе – октябре и до поздней осени. Максимальная плодовитость – 12 тыс. семян (в среднем 250), которые прорастают с глубины не более 3...4 см. Долговечность семян в почве – 5...7 лет.

Растет в садах и огородах, на пойменных лугах и пастбищах, по берегам оросительных каналов и водоемов. Чаще засоряет овощные и пропашные культуры, встречается в посевах яровых и озимых хлебов.

Поздние яровые

Куриное просо – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые – Poaceae.

Корень мочковатый. Стебель прямой или развалистый, коленчато-восходящий, высотой 20...100 см. Листья широколинейные. Соцветие – метелка, до 20 см длиной, поникшая, раскидистая или сжатая.

Минимальная температура прорастания зерновок +6...10 °С, оптимальная +25...30 °С, максимальная +50...52 °С. Всходы появляются в конце мая – июне. Цветет с июля по сентябрь. На одном растении в среднем образуется 400...500 семян, максимальная плодовитость – 60 тыс. зерновок. Оптимальная глубина прорастания – не более 1...2 см, но может прорасти с глубины 12...14 см. В почве семена сохраняют всхожесть до 13 лет.

Распространено повсеместно. Сильно засоряет посевы сельскохозяйственных культур (зерновые озимые и яровые, пропашные, многолетние травы). Сильно конкурирует с кукурузой, прорастает волнообразно и активно.

Мышей сизый – *Setaria glauca* L. Beauv. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae).

Корневая система мочковатая, сосредоточена в пахотном слое, но может проникать вглубь до 1,5 м. Стебель прямой, голый, высотой 5...50 см, растение произрастает кустом. Листья линейно-ланцетные, сверху шероховатые, сизые, снизу гладкие, зеленые. Соцветие – султан. Колоски длиной 3...3,5 мм, одноцветковые, у основания с рыжими щетинками, превышающими в 2...3 раза колосок и имеющими обращенные вперед зазубринки.

Всходы появляются в конце мая – июне. Цветет с июля по август. Одно растение дает 400...800 семян, максимальная плодовитость – до 5500 семян, которые начинают прорастать при температуре +15...20 °С, а массовые всходы появляются при +30...35 °С с глубины до 5 см. Сохраняет жизнеспособность в почве до 10...15 лет.

Распространен повсеместно. Обычный сорняк яровых зерновых и пропашных культур, изреженных посевов люцерны.

Галинсога мелкоцветная – *Galinsoga parviflora* Cav. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, опушенный, высотой 10...70 см. Листья супротивные, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, городчато-зубчатые, мелкоопушенные. Цветки язычковые белые, трубчатые – желтые.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +16...30 °С. Всходы появляются в апреле – июне, в конце лета – начале осени, летне-осенние не перезимовывают. Цветет в июле – сентябре. Плодоносит в августе – сентябре. Одно растение в среднем дает 5...10 тыс. семян, максимальная плодovitость – до 300 тыс. семян, которые прорастают в почве с глубины не более 2...3 см, сохраняя жизнеспособность до 5...10 лет.

Растет на полях, в садах и огородах, у жилищ, в парках, обильно на увлажненных рыхлых почвах. Значительно заглушает морковь, петрушку, свеклу, картофель, помидоры, засоряет посевы зерновых.

Щирица белая – *Amaranthus albus* L. Класс – двудольные, семейство – Амарантовые – Amaranthaceae.

Корень стержневой, проникающий на глубину 135...200 см. Стебель растопыренно-ветвистый высотой 30...100 см. Листья очередные, продолговато-обратнояйцевидные или продолговатые. Цветки в пазухах верхних листьев и на концах стеблей.

Минимальная температура прорастания семян +10...12 °С, оптимальная +28...36, максимальная +50...52 °С. Всходы появляются в апреле – августе. Цветет в июне – сентябре. Плодоносит в августе – сентябре. Максимальная плодovitость – до 6 млн. семян, в среднем 500 тыс. Семена прорастают в почве с глубины не более 6...8 см и сохраняют всхожесть свыше десяти лет.

Предпочитает рыхлые, хорошо проникаемые, свежие и сухие почвы с реакцией от слабокислой до щелочной. Широко засоряет все культуры, особенно позднего срока посева и пропашные.

Зимующие

Фиалка полевая – *Viola arvensis* Murr. Класс – двудольные, семейство – Фиалковые – Violaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, волосистый, высотой 10...50 см. Листья очередные, городчато-зубчатые, мелкоопушенные, нижние короткояйцевидные, почти округлые, черешковые, средние и верхние широколанцетные, сидячие с перисто-раздельными прилистниками. Лепестки бледно-желтые (нижний ярко-желтый, верхний иногда лиловатый).

Всходы появляются в апреле – мае или августе – сентябре. Цветет с конца апреля по сентябрь. Плодоносит в июне – октябре. Минимальная температура прорастания семян +2...3 °С, оптимальная +18...24 °С. На одном растении образуется в среднем около 2500 семян, максимальная плодovitость – 3200 семян. Семена лучше всходят с глубины 0,5...1 см, но не более 4...5 см. В почве они не теряют всхожести около 3...4 лет.

Встречается чаще на влажно-прохладных бескарбонатных песчаных и супесчаных почвах. Сорное растение, произрастает в посевах различных культур (озимые и яровые зерновые, пропашные, лен, многолетние травы).

Пастушья сумка обыкновенная – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. Класс – двудольные, семейство – Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae).

Корень стержневой, веретенообразный. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20...40 см. Листья очередные, нижние в прикорневой розетке, черешковые, стеблевые – стеблеобъемлющие, покрыты звездчатыми и простыми волосками. Цветки сначала в щитке, позднее в рыхлой метелке.

Минимальная температура прорастания семян +1...2 °С, оптимальная +15...26, максимальная +32...34 °С. Всходы появляются в марте – мае, а также в августе – октябре, летне-осенние перезимовывают. Зимующие формы цветут в марте – мае, яровые – в июне –

июле. Плодоносит в июне – августе. На одном растении образуется до 70 тыс. семян (максимальная плодовитость – 270 тыс. семян). Семянки прорастают в почве с глубины не более 2...3 см и сохраняют жизнеспособность в ней до 35 лет.

Сорняк произрастает в посевах озимых и яровых зерновых, пропашных культур, кормовых трав, на парах, огородах, в садах.

Ярутка полевая – *Thlaspi arvense* L. Класс – двудольные, семейство – Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae).

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20...60 см. Листья очередные, нижние продолговато-обратнояйцевидные, выемчато-зубчатые, верхние продолговато-ланцетные, туповато-зубчатые, сидячие, стекловидные. Цветки белые, в густых кистях на верхушках стеблей.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +20...24, максимальная +34...36 °С. Всходы появляются в марте – мае, летом и в начале осени, летне-осенние перезимовывают. Цветет в апреле – июне. Плодоносит в июне – августе. Одно растение дает в среднем 900 семян, максимальная плодовитость – 50 тыс. Лучше семена ярутки полевой прорастают с глубины 0,5...1 см, сохраняя всхожесть в почве около десяти лет.

Встречается на всех типах почв, предпочитая пониженные и увлажненные места. Особенно сильно засоряет озимые посевы. Часто встречается и довольно обилен в посевах зерновых и пропашных, на парах, пастбищах.

Василек синий – *Centaurea cyanum* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, паутинисто-опушенный, высотой 25...100 см. Листья очередные, нижние лировидно-раздельные, на черешках, средние и верхние цельные, сидячие, линейные. Краевые цветки в корзинках, воронковидные, синие или голубые, внутренние – трубчатые, красно- или сине-фиолетовые, либо беловатые.

Минимальная температура прорастания семян +3...5 °С, оптимальная +10...12 °С. Всходы появляются в марте – мае, августе – сентябре, летне-осенние перезимовывают. Цветет в конце мая – сентябре. Плодоносит в июле – октябре. Свежесозревшие и недозревшие сеянки всхожие. Одно растение в среднем дает 700...1200 семян, максимальная плодовитость – 7 тыс. сеянков, которые прорастают с глубины не более 4...7 см и сохраняют жизнеспособность в почве три года.

Произрастает на различных по гранулометрическому составу и плодородию почвах. Засоряет пропашные культуры, травы, но чаще зерновые хлеба. Наиболее обилен и трудноискореним в посевах озимых культур.

Ромашка непахучая – *Matricaria inodora* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корень стержневой, разветвленный. Стебель высотой 20...80 см, прямой, ветвистый, бороздчатый, внутри полый. Листья сидячие, линейные или триждыперисторассеченные на нитевидно-линейные сегменты. Цветки в крупных корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +2...9 °С, оптимальная +18...24 °С. Семена прорастают рано, дружно при пониженной температуре почвы. Оптимальная глубина прорастания из слоя почвы – 0,5...2 см, но не более 5...6 см. Всходы появляются в марте – мае, а также в конце лета – начале осени, летне-осенние перезимовывают. Цветет в июне – октябре. Плодоносит в июле – ноябре. Средняя продуктивность растения – около 30 тыс. семян, максимальная – 1,5...1,6 млн. семян. В почве семена сохраняют всхожесть 6...7 лет.

Семянки засоряют почву, реже посевной материал. Растение влаголюбивое и малотребовательное к почве, произрастает как на сырых глинистых почвах, так и на песках. Растет по берегам рек и прудов, по канавам, вдоль дорог, в огородах, полях и садах, на лугах. Засоряет пропашные культуры, травы, зерновые, но особенно обильно – озимые.

Озимые

Костер ржаной – *Bromus secalinus* L. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae).

Корень мочковатый. Стебель прямой, ветвистый, голый, высотой 40...100 см. Листья линейные, слегка опушенные. Соцветие – рыхлая, слегка поникшая метелка.

Минимальная температура прорастания зерновки +1...2 °С, оптимальная +10...12 °С. Всходы появляются в основном в августе – сентябре и хорошо перезимовывают, частично рано весной (март – апрель). Цветет в мае – июне (июле). Плодоносит в июле. Максимальная плодovitость – более 5 тыс. зерновок, в среднем – 800...1600. Они прорастают в почве с глубины не более 1...5 см и сохраняют жизнеспособность около двух лет.

Предпочитает плодородные, достаточно влажные суглинистые и тяжелые по гранулометрическому составу почвы. Относится к специализированным сорнякам озимой ржи. Встречается и в посевах озимой пшеницы.

Метлица обыкновенная – *Apera spica venti* L. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые – Poaceae.

Корень мочковатый, сильно разветвленный. Стебель прямой, голый, высотой 25...100 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные, плоские с небольшим язычком. Соцветие в рыхлой раскидистой метелке с острошершавыми веточками. Колоски одноцветковые.

Минимальная температура прорастания зерновок +4...6 °С, оптимальная +10...12 °С. Всходы появляются рано весной и в конце лета – начале осени, летне-осенние перезимовывают. Цветет в июне – июле. Плодоносит в июле – августе. Одно растение в среднем дает 2 тыс. зерновок, максимальная плодovitость – 16 тыс. зерновок, которые сохраняют всхожесть до семи лет и прорастают с глубины не более 2...3 см.

Предпочитает плодородные, хорошо аэрируемые легкие и наносные почвы с повышенной кислотностью. Засоряет пропашные культуры, многолетние травы, яровые зерновые, но чаще и в обилии – озимые хлеба.

Двулетники

Донник желтый – *Melilotus officinalis* (L.) Desf. Класс – двудольные, семейство – Бобовые – Fabaceae.

Корень стержневой, проникающий в почву на глубину 150...300 см. Стебель прямой, ветвистый высотой 50...150 см. Листья очередные, тройчатые. Цветки в колосовидной кисти. Лепестки желтые.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +12...16, максимальная +34...36 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – мае и в конце лета. Цветет на второй год в июне – августе. Плодоносит в июле – сентябре. Максимальная плодovitость – 33 тыс. семян. Семена прорастают с глубины не более 4...5 см и сохраняют жизнеспособность до 20 лет.

Растет на полях и пастбищах, у дорог. Засоряет зерновые хлеба, многолетние травы.

Донник белый – *Melilotus albus* Desf. Класс – двудольные, семейство – Бобовые – Fabaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой до 150 см. Листья очередные, тройчатые. Цветки в колосовидной кисти. Лепестки белые.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +12...16, максимальная +30...32 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – мае и в конце лета. Цветет на второй год в июне – августе. Плодоносит в июле – сентябре. Максимальная плодovitость одного растения – до 35 тыс. семян, а их всхожесть в почве может сохраняться более 70 лет.

Засоряет зерновые, подсолнечник, лен, крупяные и бобовые культуры.

Дрёма белая – *Melandrium album* (Mill.) Garcke. Класс – двудольные, семейство – Гвоздичные – Caryophyllaceae.

Корень стержневой, мясистый. Стебель прямой, ветвистый, в верхней части слегка клейкий, мягковолосистый, высотой 30...100 см. Листья супротивные, эллиптические, прижатоволосистые, нижние короткочерешковые, верхние сидячие. Цветки собраны в верхушечный полузонтик, лепестки белые.

Минимальная температура прорастания семян +3...5 °С, оптимальная +12...15 °С. Всходы появляются в марте – мае, а также в конце лета – начале осени, летне-осенние нередко перезимовывают. Цветет с мая по август. Плодоносит в июне – сентябре. Максимальная плодовитость – 15 тыс. семян, а в среднем – 6 тыс. Семена прорастают с глубины 1,5...2 см. Жизнеспособность семян в почве – 2...5 лет.

Сорное растение произрастает в посевах зерновых, пропашных культур, многолетних трав, в садах, огородах, на пустырях, около жилья, вдоль дорог, на залежах, паровых полях.

Яснотка пурпурная – *Lamium purpureum* L. Класс – двудольные, семейство – Яснотковые – Lamiales.

Корень стержневой, разветвленный. Стебель прямой, четырехгранный, опушенный, в верхней части с красным налетом, высотой 15...40 см. Листья сердцевидно-яйцевидные, зарубчатые, нижние на длинных, верхние на коротких черешках. Цветки в стеблевых сближенных кольцах, венчик розовато-пурпуровый.

Минимальная температура прорастания орешков +4...6 °С, оптимальная +22...28 °С. Всходы появляются в апреле – июле, а также в конце лета – начале осени. Цветет с конца мая. Плодоносит в июле. Средняя плодовитость – 200, максимальная – 1700 орешков. Всходит с глубины не более 5...6 см.

Засоряет посевы зерновых культур, встречается в садах и огородах, на паровых полях, вдоль дорог, на залежах, около жилья.

Чертополох – *Carduus* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корневая система стержневая. Темно-зеленое растение высотой 50...120 см. Стебель прямой, ребристо-крылатый, заметно паутинисто-опушенный и покрыт шипиками. Листья овально-ланцетные, крупновымчато-зубчатые, по краю колюче-реснитчатые, снизу сероватые. Цветки все трубчатые, темно-малиновые, в шаровидных корзинках.

Минимальная температура прорастания орешков +3...5 °С, оптимальная +20...25 °С. Всходы появляются в мае – июне, а также в конце лета – начале осени. Цветет с июня до поздней осени. Продуктивность одного растения в среднем составляет около 4 тыс. семян, максимальная плодовитость – до 12 тыс. семян. Семена прорастают с глубины не более 4 см. В почве сохраняют всхожесть 1...2 года.

Засоряет плохо обрабатываемые земли. В посевы зерновых культур обычно глубоко не заходит, развиваясь по межам и краям полей.

Лопух большой – *Arctium lappa* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae).

Корень стержневой, веретеновидный. Стебель прямой, ветвистый, паутинисто-опушенный, высотой 80...200 см. Листья очередные, широкояйцевидные, черешковые. Цветки трубчатые, пурпурные, в корзинках. Обертка с крючковидным острием.

Минимальная температура прорастания орешков +3...5 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в апреле – мае. Цветет в июне – августе. Плодоносит в июле – сентябре. Максимальная плодовитость – 45 тыс. семян, которые хорошо прорастают с глубины не более 10...14 см.

Типичный рудеральный сорняк. Растет на полях и пастбищах, у жилья, в обилии на рыхлых, богатых перегноем почвах.

Многолетники

Стержнекорневые

Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wigg. Класс – двудольные, семейство – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae).

Корень толстый, вертикальный, маловетвистый; корневая шейка шерстистая, реже голая. Корневая система способна углубляться в почву до 130 см. Отрезки главного корня хорошо укореняются и отрастают. Стебель в виде полых, в самой верхней части опушенных стрелок до 30 см, заканчивающихся корзинкой. Листья очередные, в розетке, ланцетные, обратнотруговиднонадрезанные, сверху иногда голые, снизу чаще всего опушенные. Цветки язычковые, внутренние – трубчатые.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – мае и осенью. Осенние всходы перезимовывают. Цветет в апреле – июне. Плодоносит в мае – июне. Средняя плодовитость одного растения – 2 тыс., максимальная – 10 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 4...5 см. В почве они не теряют жизнеспособность около двух лет.

Постоянный сорняк молодых лугов, многолетних трав, огородов, овощных и технических культур. В посевах озимых и яровых культур встречается редко.

Полынь горькая – *Artemisia absinthium* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae).

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, покрыт серо-войлочными волосками, высотой 50...120 см. Листья у взрослых растений очередные, нижние дважды-триждыперисторассеченные, верхние перистые или тройчатые, цельные или слегка зубчатые, мелкоопушенные. Цветки трубчатые, желтые, в шаровидных корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +8...10 °С, оптимальная +26...28 °С. Всходы из семян и побеги от подземных почек появляются в марте – мае и в обилии осенью. Осенние всходы перезимовывают. Цветет в июле – сентябре. Плодоносит в сентябре – октябре. Плодовитость достигает 100 тыс. семян, которые прорастают в почве с глубины не более 2...3 см. В почве семена не теряют жизнеспособность до десяти лет.

На культурных землях засоряет огороды, посеvy зерновых, многолетние травы и реже другие культуры.

Полынь обыкновенная – *Artemisia vulgaris* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae).

Корень стержневой, короткий, в верхней части утолщенный. Стебель прямой, ветвистый, иногда каштанового цвета, в верхней части волосистый, высотой 50...200 см. Листья перисто-рассеченные, сверху голые, снизу серо-войлочные, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки трубчатые, в небольших корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +22...24 °С. Всходы из семян, а побеги от почек на корневой шейке появляются в апреле – июне. Цветет в июле – августе. Плодоносит в августе – октябре. Максимальная плодовитость – до 2 млн., а в среднем с одного растения – 15...50 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 2...3 см. В почве семена не теряют жизнеспособность до семи лет.

Типичный рудеральный сорняк. Растет на полях, лугах и пастбищах, по берегам водоемов, в садах и огородах, в обилии на увлажненных почвах. Засоряет посеvy озимых и яровых зерновых, пропашных культур, многолетних трав.

Пижма обыкновенная – *Tanacetum vulgare* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae (Compositae).

Корень корневищно-стержневой, мощноразвитый, деревянистый. Благодаря корневищам размножается вегетативным путем и образует заросли. Стебель прямой, продольно-

ребристый, высотой 50...150 см. Листья перисто-рассеченные, с ланцетными, по краю пильчатыми сегментами, нижние черешковые, верхние сидячие. Корзинки многочисленные, полушаровидные, сверху почти плоские. Цветки желтые, трубчатые, в щитковидных соцветиях.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +22...24 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в апреле – мае, а также в августе – сентябре. Цветет иногда с первого года жизни с июля по сентябрь. Плодоносит в июле – октябре. Максимальная плодовитость – 20 тыс. семян, которые сохраняют жизнеспособность до 15 лет и прорастают в почве с глубины не более 2...3 см.

Часто встречается по окраинам полей, залежам, межам, по паровым полям, в посевах, особенно многолетних трав.

Подорожник ланцетный – *Plantago lanceolata* L. Класс – двудольные, семейство – Подорожниковые – Plantaginaceae.

Корень утолщенно-стержневой с многочисленными боковыми корнями. Стебель прямой, густо опушен прижатыми волосками, высотой 10...60 см. Листья очередные, широколанцетные или ланцетные, мелкозубчатые, опушенные. Цветочные стрелки глянцевитые, в несколько раз длиннее листьев, опушенные. Цветки светло-буроватые, в густых короткоцилиндрических колосках.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +18...24 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – июне и августе – сентябре. Цветет с первого года жизни в мае – июле (августе). Плодоносит в июле – сентябре. Одно растение в среднем дает 5 тыс., максимальная плодовитость – 50 тыс. семян. Семена прорастают в почве с глубины не более 6...7 см и сохраняют жизнеспособность до 11 лет.

Засоряет посева многолетних трав, особенно люцерны, где является специализированным сорняком; обременителен в посевах клевера, засоряет озимые зерновые, а также встречается в посевах пропашных культур.

Щавель конский – *Rumex confertus* Willd. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой 50...150 см. Листья очередные, нижние широкотреугольно-яйцевидные, снизу опушенные, верхние яйцевидно-ланцетные. Цветки в метелке на верхушке почти безлистого стебля.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из орешков, а побеги от подземных почек появляются в марте – мае. Цветет в мае – июне. Плодоносит в июне – июле. Максимальная плодовитость одного растения – 12 тыс. орешков, средняя – 7 тыс. Орешки прорастают с глубины не более 6...8 см, сохраняя жизнеспособность до 60 лет.

Чаще растет единичными экземплярами или небольшими группами, но иногда образует довольно густые заросли. Засоряет многолетние травы.

Щавель курчавый – *Rumex crispus* L. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корень стержневой, похожий на корнеплод. Стебель прямой, ветвистый, высотой 40...120 см. Листья очередные, продолговато-ланцетные, по краю волнистые, отчего кажутся курчавыми, нижние иногда сердцевидные, черешковые, верхние сидячие. Цветки в густых кольцах, образующих метелку.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из орешков, а побеги от подземных почек появляются в марте – мае. Цветет нередко с первого года жизни в июне – июле. Плодоносит в июле – августе. Максимальная плодовитость одного растения – 7 тыс., а в среднем – 3500 орешков. Орешки прорастают с глубины не более 5...7 см, сохраняя жизнеспособность до 80 лет.

Растет на полях, умеренно увлажненных почвах, у дорог, по берегам водоемов. Засоряет поля, луга, пастбища.

Кистекорневые

Лютик едкий – *Ranunculus acris* L. Класс – двудольные, семейство – Лютиковые – Ranunculaceae.

Корень мочковатый. Стебель прямостоячий или восходящий, ветвистый, голый или покрыт прижатыми волосками, высотой 30...100 см. Нижние листья в очертании пятиугольные, глубокопальчаторазделенные, верхние трехраздельные с линейными долями. Цветки одиночные на верхушках стеблей, с желтыми лепестками.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из орешков и побеги от корневых почек появляются в марте – мае, летом и в начале осени, летне-осенние перезимовывают. Цветет в мае – августе. Плодоносит в июне – сентябре. В среднем одно растение дает 200...300 (максимум 1000) семян. Свежесозревшие орешки имеют низкую всхожесть и образуют всходы с глубины не более 1,5...2 см. В почве семена не теряют жизнеспособность до пяти лет.

Засоряет многолетние травы, некоторые овощные и кормовые культуры.

Подорожник большой – *Plantago major* L. Класс – двудольные, семейство – Подорожниковые – Plantaginaceae.

Корень в виде тонких мочек, отходящих от корневой шейки. Стебель почти голый, высотой 20...70 см. Листья очередные, округлые, широкояйцевидные, эллиптические. Цветочные стрелки восходящие, тонкобороздчатые, заканчивающиеся длинным цилиндрическим колосом, густо усаженными сидячими, мелкими невзрачными цветками, имеющими у основания яйцевидные по краю пленчатые прицветники, которые по размеру обычно короче чашелистиков.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +26...28 °С. Всходы из семян, а побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – мае и августе – сентябре. Летне-осенние всходы перезимовывают. Цветет с первого года жизни в июне – августе. Плодоносит в июле – сентябре. Продуктивность одного растения достигает 60 тыс. семян (максимально 320 тыс.). Семена прорастают с глубины не более 3 см. В почве сохраняют всхожесть до семи лет.

Сорняк садов, огородов. Засоряет яровые хлеба, пары, пропашные культуры и многолетние травы. В изреженных посевах механически вытесняет культуру плотной розеткой прикорневых листьев.

Дерновые

Щучка дернистая – *Deschampsia cespitosa* P. B. Класс – однодольные, семейство – Злаковые – Gramineae.

Многолетний плотнокустовой злак высотой 40...100 см. Корневая система мочковатая, проникающая на глубину 70...80 см. На зеленом фоне листовой пластинки просвечиваются узкие прожилки в виде тонких белых линий. Вследствие большого содержания кремниевой кислоты листья грубые на ощупь, с несколько режущими краями. Соцветие – метелка, состоящая из многочисленных двухцветковых колосков, во время цветения с блестящим фиолетовым оттенком. От основания нижней чешуи отходит короткая ость, редко превышающая цветок.

Минимальная температура прорастания семян +5...6 °С, оптимальная +20...22 °С. Всходы из семян появляются в апреле – мае. Цветет в июне – июле. Плодоносит в июле – августе. Продуктивность одного растения достигает 3 тыс. семян. Семена прорастают с глубины не более 2 см. В почве сохраняют всхожесть до пяти лет.

Засоряет многолетние травы.

Белоус торчащий – *Nardus stricta* L. Класс – однодольные, семейство – Злаковые – Gramineae.

Многолетний плотнокустовой злак, образующий на лугах плотные дернинки в виде кочек. Стебли без узлов, голые, жесткие, высотой 15...30 см. Листья узкие, щетинковидные. Соцветие – односторонний колос. Размножается семенами.

Минимальная температура прорастания семян +4...5 °С, оптимальная +22...24 °С. Всходы появляются в апреле – мае. Цветет в июне. Плодоносит в июле – августе. Семена обладают высокой всхожестью и способностью быстро прорасти в благоприятных условиях с глубины 1...2 см. Продуктивность одного растения – 300...500 семян. В почве сохраняют всхожесть до пяти лет.

Массовое произрастание белоуса может служить признаком кислых почв. Может выступать в качестве доминанта луговых сообществ.

Луковичные

Лук огородный – *Allium oleraceum* L. Класс – однодольные, семейство – Лилейные – Liliaceae.

Корневая система мочковатая. Стебли прямые высотой до 40 см, облиственные, внизу утолщенные в виде луковиц. Головчатое соцветие – простой зонтик.

Минимальная температура прорастания семян +8...10 °С, оптимальная +20...21 °С. Всходы появляются в сентябре – октябре. Цветет с мая до конца июня. Размножается преимущественно луковицами, отчасти семенами. Одно растение образует около 90 семян и 15...20 луковиц. Семена прорастают с глубины до 1 см. В почве сохраняют всхожесть до двух лет.

Распространен повсеместно, засоряет посевы зерновых культур, особенно озимых, луга и пастбища.

Ползучие

Будра плющевидная – *Glechoma hederacea* L. Класс – двудольные, семейство – Яснотковые (Губоцветные) – Lamiaceae (Labiatae).

Корни неглубоко расположенные, развиваются на стеблевых узлах. Стебель ползучий, длиной 20...70 см, с восходящими боковыми побегами. Листья супротивные, почковидные, на черешках, рассеянно-коротковолосистые. Цветки в пазушных кольцах по 2...3. Венчик сине-фиолетовый.

Минимальная температура прорастания семян +2...3 °С, оптимальная +16...20 °С. Всходы из орешков и побеги от корневых почек появляются в марте – мае, а также в августе – сентябре, летне-осенние перезимовывают. Цветет с апреля до конца лета. Плоды созревают с июня до осени. Одно растение дает в среднем 50 орешков, максимальная плодовитость – 200 орешков, которые прорастают в почве с глубины не более 2...3 см. В почве сохраняют всхожесть до пяти лет.

Засоряет овощные и пропашные культуры, многолетние травы.

Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* L. Класс – двудольные, семейство – Розоцветные – Rosaceae.

Корень веретеновидно-утолщенный, разветвленный. Главный стебель короче боковых, лежащий длиной 15...80 см, все стебли опушенные. На стеблевых узлах образуются придаточные корни, с помощью которых растение укореняется. Листья непарноперистые, сверху голые или рассеянно-волосистые, снизу шелковисто-опушенные. Лепестки желтые.

Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются в марте – июне. Минимальная температура прорастания семян +5...6 °С, оптимальная +20...22 °С. Цветет в

мае – августе. Плодоносит в июне – сентябре. Продуктивность одного растения – 200...400 семян (максимальная плодovitость – 300 тыс. семян). Прорастают с глубины не более 2...3 см. В почве сохраняют всхожесть 1...2 года.

Встречается в посевах яровых зерновых, пропашных культур, льна, в многолетних травах.

Лютик ползучий – *Ranunculus repens* L. Класс – двудольные, семейство – Лютиковые – Ranunculaceae.

Корень с укороченными подземными стеблями. Стебель лежачий, со стелющимися боковыми побегами, которые укореняются в узлах, длиной 20...60 см. Листья с тройчатораздельными пластинками, на длинных черешках.

Минимальная температура прорастания семян +1...3 °С, оптимальная +15...20 °С. Всходы из семян и побеги от почек на корневой шейке появляются с апреля – мая в течение всего лета. Цветет с мая по август. Плодоносит в июне – сентябре. Максимальная плодovitость одного растения – 350 семян, средняя – 200. Семянки прорастают с глубины не более 7...8 см. В почве сохраняют всхожесть 2...3 года.

Сильно засоряет посевы сельскохозяйственных культур на переувлажненной почве (зерновые, озимые и яровые, пропашные культуры, многолетние травы, долголетние пастбища).

Клубневые

Чистец болотный – *Stachys palustris* L. Класс – двудольные, семейство – Яснотковые – Lamiaceae.

Корневая система в виде подземных побегов, несущих между узлами беловатые утолщения (клубни), на которых развиваются почки. Стебель четырехгранный высотой 30...120 см. Листья супротивные, продолговато-ланцетные, по краю зубчатые, прижато-опушенные, нижние на коротких черешках, верхние листья сидячие, стеблеобъемлющие. Соцветие колосовидное, у основания с расставленными мутовками, выше – сближенными, по 6...10 цветков.

Минимальная температура прорастания +6...8 °С, оптимальная +22...24 °С. Всходы из орешков, а побеги от почек на утолщениях подземных побегов появляются в апреле – июне, летние всходы перезимовывают. Цветет в июне – сентябре. Максимальная плодovitость – 700 орешков, которые прорастают с глубины не более 5...7 см. Жизнеспособность семян в почве – 10...12 лет.

Засоряет посевы зерновых и пропашных культур, многолетние травы, встречается на паровых полях, огородах, залежах, вдоль дорог.

Корневищные

Хвощ полевой – *Equisetum arvense* L. Класс – хвощевые, семейство – Хвощевые – Equisetaceae.

Корневище цельное, от темно-коричневого до черного, тусклое, гладкое, слабо опушенное коричневыми волосками, иногда несущее клубни; проникает в почву на глубину до 1 м и глубже. Основная масса корневищ на глубине 30...60 см. Стебель прямой, членистый; бесплодный – зеленый, жесткий, ребристый, с цилиндрическими влагалищами, ветвистый; спороносный – светло-бурый или красноватый, со спороносным колоском. Листья мутовчатые, у спороносных стеблей недоразвитые, в виде сросшихся в трубочку чешуй, у бесплодных – в виде нескольких пустотелых зеленых хрупких члеников.

Размножается спорами и вегетативно от корневищ. Всходы из спор и побеги от подземных почек появляются с наступлением устойчивой теплой погоды. Минимальная температура прорастания +1...2 °С, оптимальная +15...20 °С. Споры созревают в марте – мае, после чего плодоносящие стебли отмирают, а бесплодные появляются до теплой осени.

Отрезки корневищ длиной не менее 1 см и отдельные клубни способны к вегетативному возобновлению. Молодые побеги отрастают с глубины не более 50 см.

Растет на влажных лугах с глинистой или песчаной почвой, на полях и огородах, пастбищах, откосах оросительных каналов и водоемов. Злостный сорняк всех полевых культур.

Пырей ползучий – *Agropyron repens* (L.) Pal. Beauv. Класс – однодольные, семейство – Мятликовые (Злаки) – Poaceae (Gramineae).

Корневая система из подземных стеблей (корневищ), проникающих в почву на третий год жизни до 250 см и глубже (основная масса находится на глубине около 20 см). Стебель прямой, гладкий, высотой 60...120 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные. Соцветие – прямой узкий колос с жесткореснитчатой остью на нижней цветковой чешуе.

Минимальная температура прорастания зерновок +2...4 °С, оптимальная +20...30, максимальная +42...44 °С. Всходы из зерновок и побеги от подземных почек появляются в марте – мае. Цветет в июне – августе, плодоносит в июле – сентябре. Каждый колос дает около 50 семян, а одно растение с многочисленными побегами может давать до 20 тыс. семян. В почве семена сохраняют всхожесть до 12 лет. Семена прорастают в почве с глубины не более 7...10 см. Отрезки корневищ длиной 5...15 см приживаются на глубине не более 20...25 см.

Часто встречается на зерновых и пропашных культурах, в садах и на виноградниках.

Мята полевая – *Mentha arvensis* L. Класс – двудольные, семейство – Яснотковые – Lamiaceae.

Ароматное растение с подземными и надземными побегами. Корневая система в виде изогнутых подземных стеблей (корневищ) с множеством спящих почек. Стебель прямой или восходящий, высотой 15...60 см, опушенный, матового зеленого цвета. Листья яйцевидные или продолговато-эллиптические, пильчатые, опушенные, на черешках. Цветки в кольцах на верхушках стеблей лиловые или розово-лиловые.

Минимальная температура прорастания семян и побегов +3...4 °С, оптимальная +20...24 °С. Всходы из орешков и побеги от подземных почек появляются в марте – мае, а на увлажненных местах и летом. Цветет в июне – сентябре. В среднем продуктивность одного растения – 150...200 семян, максимальная плодовитость – 15 тыс. орешков, которые образуют всходы с глубины не более 3...4 см. Жизнеспособность семян в почве – до семи лет.

Распространена повсеместно, предпочитает увлажненные, рыхлые, плодородные почвы. Засоряет многие культуры, особенно обильно пропашные и овощные.

Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корневая система состоит из многочисленных корней и корневищ. Стебель прямой, ветвистый, опушенный, высотой 40...120 см. Листья дважды-, триждыперистые, опушенные. Листорасположение очередное. Соцветие – мелкие корзинки 4...10 мм в диаметре в многочисленных неравновысоких сложных щитках. Цветки краевые язычковые, белые, изредка розоватые, центральные – трубчатые, грязновато-белые; корзинки в плотном щитке.

Всходы из семян, побеги от корневищных почек появляются рано весной. Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +16...18 °С. Цветет в июне – октябре. Плодоносит начиная с августа и до глубокой осени, часто в это же время отмечается второе цветение. Максимальная плодовитость – 27 тыс. семян, которые могут прорасти с глубины не более 3...4 см. Жизнеспособность семян в почве – до четырех лет.

Распространен повсеместно и является типичным растением лугов, садов, огородов, пастбищ.

Мать-и-мачеха обыкновенная – *Tussilago farfara* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корневая система в виде ломких, покрытых чешуйками корневищ, проникающих в почву до 1 м. Стебель прямостоячий 5...25 см высотой, шерстисто опушенный, более или менее густо покрыт яйцевидно-продолговатыми листовыми чешуями. Листья на укороченных вегетативных побегах, прикорневые, округло-сердцевидные, зубчатые. Пластинки листьев сверху гладкие, снизу бело-войлочные. Цветки желтые, обоеполые, но бесплодные.

Всходы из семян и побеги от корневищных почек появляются рано весной. Минимальная температура прорастания семян +1...2 °С, оптимальная +5...12 °С. Цветет до появления листьев в марте – апреле. Плодоносит в апреле – мае. Плодовитость одного растения – 200...500, максимальная – 19 тыс. семян, которые всходят с глубины не более 2 см. Жизнеспособность семян – 2...3 года.

Растет в садах и огородах, поселяется иногда почти на бесплодных, обнаженных, каменистых почвах. Наиболее обременительным и злостным сорняком является в посевах овощных культур.

Сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria* L. Класс – двудольные, семейство – Сельдерейные (Зонтичные) – *Apiacea* (*Umbelliferae*).

Корневая система в виде многочисленных ломких подземных стеблей, несущих множество (до 600) вегетативных почек. Стебель 50...100 см высотой, полый, голый или коротко-ветвисто опушенный, наверху немного ветвистый. Нижние листья длинночерешковые, широкотреугольные, снизу и по осям листа густо и коротко опушенные, сверху голые, иногда по жилкам шероховатые. Листья дважды тройчатые, листочки продолговато-яйцевидные, неравномерно-остропильчатые, заостренные, на коротких черешочках, боковые листочки неравнобокие. Верхние листья более мелкие, с короткими, расширенными во влагалище черешками, большей частью тройчатые. Цветки в зонтиках, с белыми лепестками.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +5...12 °С. Всходы из семян и побеги от подземных почек появляются в апреле – мае. Цветет в мае – июне. Плодоносит в июле – августе. Максимальная плодовитость одного растения – до 5 тыс. семян, которые образуют всходы в почве с глубины не более 6...7 см. Жизнеспособность семян в почве – до двух лет.

Произрастает на замусоренных местах, вдоль дорог, а также в садах, огородах, среди плодовых кустарников.

Корнеотпрысковые

Сурепка обыкновенная – *Barbarea vulgaris* R. Br. Класс – двудольные, семейство – Крестоцветные (Капустные) – *Cruciferae* (*Brassicaceae*).

Растение высотой 30...80 см, обычно голое. Стебель прямой, ветвистый, лоснящийся, нередко фиолетовый. Нижние листья черешковые, перисто-рассеченные, лировидные; их средняя доля овальная, по краю волнисто-выемчатая и крупнее боковых долей. Верхние листья сидячие, стеблеобъемлющие, овальные, по краю неравнозубчатые. Чашелистики прижатые, реже слегка отстоящие, вдвое короче лепестков. Цветки ярко-желтые в рыхлых кистях.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +18...24, максимальная +39...40 °С. Всходы из семян, а побеги от почек на подземных органах появляются в апреле – мае, а также осенью. Цветет в мае – июне, плодоносит в июле – августе. Плодовитость одного растения – до 10 тыс. семян. Семена сохраняют жизнеспособность в почве не менее четырех лет и прорастают с глубины 0,5...4 см.

Засоряет посевы многолетних трав и озимых зерновых, огороды, сады, более редко посевы яровых зерновых и пропашных культур.

Молочай Вальдштейна – *Euphorbia waldesteinii* (Sojak) Czer. Класс – двудольные, семейство – Молочайные – *Euphorbiaceae*.

Многолетнее голое, сизоватое растение. Все части растения содержат млечный сок. Корневая система хорошо развита. Она состоит из главного деревянистого корня, который может проникать в почву на глубину 4 м и более. На глубине от 5 до 25 см он ветвится. Корневые отпрыски могут развиваться по всей корневой системе. Стебель прямой, ветвистый, голый, сизовато-зеленый, высотой 30...100 см. Листья сближенные, продолговато-линейные, цельнокрайнозаостренные. Цветки в зонтиках.

Минимальная температура прорастания семян +3...4 °С, оптимальная +18...20 °С. Всходы из семян, а побеги от подземных почек появляются с мая по август. Летние всходы иногда перезимовывают. Цветет в мае – июле. Плодоносит в июне – августе. Плодовитость – 300...500 семян. Свежесозревшие семена всхожие, прорастают с глубины не более 10...12 см. Семена сохраняют жизнеспособность в почве не менее трех лет.

Засоряет любые культуры, особенно посевы зерновых (озимая и яровая пшеница, озимая рожь, овес).

Вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis* L. Класс – двудольные, семейство – Вьюнковые – Convolvulaceae.

Корневая система в виде мощно развитых разветвленных вертикальных и горизонтальных подземных органов углубляется в почву до 4...6 м. Стебель вьющийся, голый, длиной 30...200 см. Листья очередные, продолговато-яйцевидные, у основания стреловидные. Цветки одиночные, белые или розовые.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, оптимальная +18...24 °С. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются с марта до осени. Цветет с первого года жизни в июле – сентябре, во второй год – с мая до осени. Плодоносит с июля по октябрь. На одном растении образуется до 600 семян, максимальная плодовитость – 10 тыс. семян. Семена хорошо прорастают в поверхностном слое почвы, с глубины не более 10...15 см и сохраняют всхожесть 3...4 года. Жизнеспособность растения – 50 лет. Максимальная глубина вегетативного возобновления – 40 см.

Один из главных сорных растений всех полевых культур. Наиболее часто встречается на посевах зерновых и кормовых культур, овощных, сахарной свеклы и картофеля.

Льнянка обыкновенная – *Linaria vulgaris* Mill. Класс – двудольные, семейство – Норичниковые – Scrophulariaceae.

Корневая система в виде утолщенного главного корня и боковых органов с вегетативными почками. Главный корень проникает в почву на 80...100 см. Стебель прямой, в нижней части голый, в верхней опушенный, высотой 30...100 см. Листья линейно-ланцетные, сидячие, голые. Цветки в кистях. Венчик желтый, с красновато-оранжевой выпуклой частью на нижней губе.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +22...26 °С. Всходы из семян и побеги от подземных почек появляются в апреле – мае. Цветет с первого года жизни в июне – сентябре. Плодоносит в августе – октябре. Средняя плодовитость одного растения – 8 тыс., максимальная – 30 тыс. семян. Семена прорастают с глубины не более 3...4 см и сохраняют жизнеспособность в почве более 2...3 лет.

Растет на полях и пастбищах, у дорог. Чаще произрастает в многолетних травах, проникая вглубь посевов.

Бодяк полевой – *Cirsium arvense* (L.) Scop. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Вертикальные и горизонтальные корни несут вегетативные почки, способные прорасти с глубины 60...170 см. На второй и третий год жизни корни могут достигать соответственно 4,8 и 7,2 м. Стебель прямой, буровато-фиолетовый, высотой 40...160 см. Листья очередные. Цветки розово-пурпуровые, соцветие – корзинка.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, максимальная +38...40 °С. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются с апреля. Цветет с первого года жизни с конца июня по август. На одном растении образуется в среднем 4 тыс.,

максимальная плодovitость – 40 тыс. семян. Семянки созревают в июле – августе, прорастают с глубины не более 4...5 см. В почве они сохраняют всхожесть 3...4 года.

Широко распространенный и трудноискоренимый сорняк. Засоряет зерновые, многолетние травы, пропашные, овощные, огороды, сады.

Осот полевой – *Sonchus arvensis* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корни длинные, хорошо развитые (с придаточными почками). Корневая система осота полевого отличается поверхностным расположением. Главный стержневой корень не опускается в землю глубже 50 см. От него отходят длинные горизонтальные корни, достигающие длины одного метра и более, залегающие не глубже 6...12 см. Размножение осота в посевах идет почти исключительно за счет образования корневых отпрысков. Стебель прямой, в верхней части железисто-волосистый или голый, высотой 50...120 см. Листья ланцетно-перистые с треугольными лопастями, снабженные при основании округлыми ушками. Верхние листья цельные. Цветки желтые, язычковые, в корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +25...29 °С. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются в апреле – мае и даже летом. Цветет с первого года жизни с июня по сентябрь. Плодоносит в июле – октябре. На одном растении образуется в среднем 6 тыс. семян, максимальная плодovitость – 30 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 8...12 см и сохраняют жизнеспособность до пяти лет.

Засоряет все типы посевов, также встречается на парах, в садах и огородах. Наиболее часто встречается на посевах зерновых колосовых, кормовых культур, сахарной свеклы и картофеля.

Осот огородный – *Sonchus oleraceus* L. Класс – двудольные, семейство – Астровые – Asteraceae.

Корень стержневой. Стебель прямой, полый, неопушенный, высотой 30...120 см. Листья очередные, перисто- или лировидно-рассеченные, острозубчатые, голые, нижние на черешках, верхние сидячие. Цветки желтые, язычковые, в корзинках.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +20...25 °С. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются в апреле – мае. Цветет с июня до глубокой осени. На одном растении образуется в среднем 5 тыс. семян, максимальная плодovitость – 20 тыс. Семена легко и дружно прорастают во влажной и прогреваемой до +20 °С почве как весной, так и осенью, лучше в слое 0,5...1 см. Жизнеспособность семян сохраняется до восьми лет.

Трудноискоренимый сорняк огородов, многолетних трав первых лет пользования и посевов пропашных и овощных культур.

Щавелёк малый – *Rumex acetosella* L. Класс – двудольные, семейство – Гречишные – Polygonaceae.

Корневище ползучее. Стебли многочисленные, прямостоячие, ветвистые, высотой 10...80 см. Нижние листья черешковые, копьевидные с ланцетной или яйцевидно-ланцетной верхней долей и двумя более мелкими лопастями. Верхние листья почти сидячие, ланцетные или линейно-ланцетные. Двудомное растение. Лепестки мужских цветков красновато-желтые, красные или пурпурные, редко бледно-зеленые; лепестки женских цветков от чисто-красных до темно-красных или пурпурных. Цветки в негустых соцветиях.

Минимальная температура прорастания семян +4...6 °С, оптимальная +20...22 °С. Всходы появляются в марте – мае. Цветет в мае – августе. Максимальная плодovitость – 10 тыс. семян с одного растения, в среднем – 4 тыс. Семена прорастают с глубины не более 8...10 см. Жизнеспособность в почве – 5...10 лет.

Засоряет паровые поля, многолетние травы, овощные культуры, часто растет на окраинах полей.

Горошек мышиный – *Vicia cracca* L. Класс – двудольные, семейство – Бобовые – Fabaceae.

Корневая система из глубокоукореняющихся разветвлений. Стебель нежный, граненый, голый или мягковолосистый, с лазающими, цепляющимися усиками, высотой до 150 см. Венчик лиловый или фиолетовый, очень редко белый.

Минимальная температура прорастания семян +2...4 °С, оптимальная +11...15, максимальная +30...32 °С. Всходы из семян и побеги появляются в апреле – мае. Цветет в мае – июле. Плодоносит с августа до поздней осени. Средняя плодовитость одного растения – 600, максимальная – 5 тыс. семян, которые прорастают с глубины 12...14 см. Жизнеспособность семян в почве – до 20 лет.

Засоряет зерновые, пропашные культуры, лен.

Паразитные сорные растения

Паразиты

Повилика клеверная – *Cuscuta trifolii*. Класс – двудольные, семейство – Повиликовые – Cuscutaceae.

Карантинное стеблевое паразитное растение без листьев и корней. Стебли очень тонкие, ветвистые, вьющиеся, лиловато-красные. Цветки мелкие, по 8...12 шт. собраны в плотноватые шаровидные клубочки. Чашечка мясистая, колокольчатая. Венчик розовый, реже беловатый.

Цветет с июня по август. На одном растении образуется до 2500 семян. Осыпавшиеся семена прорастают не все, даже в благоприятных условиях. Зрелые семена имеют растянутый период прорастания и могут находиться в состоянии покоя до пяти лет. Лучше всего семена прорастают при температуре +18 °С в поверхностном слое влажной почвы. С глубины свыше 4 см всходы не дают. Размножается семенами и вегетативно обрывками стеблей.

Опасный сорняк клевера и люцерны, поражает также некоторые другие виды растений.

Повилика льняная – *Cuscuta epilinum* Weihe. Класс – двудольные, семейство – Повиликовые – Cuscutaceae.

Карантинное растение без листьев и корней. Стебель толщиной 0,8...1 мм, неветвистый, желтовато-зеленый с восковым отсветом. Цветки по 5...15 шт. в плотных клубочках. Чашечка полушаровидная, чуть короче венчика. Венчик желтовато-белый, широкоугольные доли наклонены внутрь.

Оптимальная температура прорастания семян +20...23 °С, оно начинается на 3...4-й день. Цветет в июне – августе, плодоносит в июле – августе. На одном растении образуется до 4 тыс. семян. Практически все семена попадают при уборке в семена засоряемой культуры. Прорастают дружно и во влажной почве, при температуре +20...30 °С всхожесть достигает 99,5 %. Всхожесть семян сохраняется до 5...6 лет, в почве – не более восьми месяцев. Всходы могут жить без питающего растения до 20 дней, достигая длины 8 см.

Специализированный сорняк льна-долгунца. Засоряет также посевы конопли, свеклы, клевера, гороха, томатов, рыжика.

Повилика полевая – *Cuscuta campestris* Yunc. (*Cuscuta arvensis* Beyr.). Класс – двудольные, семейство – Повиликовые – Cuscutaceae.

Повилика лишена нормальных корней и листьев. Стебли обвиваются вокруг растений-хозяев и прикрепляются к ним гаусториями. Стебли нитевидные, желтые или розовато-желтые, до 0,8 мм в диаметре, ветвистые. Цветки белые или зеленовато-белые, собраны по 3...8 в рыхлые соцветия.

Семена прорастают при относительно высоких температурах (от +13 до +14 °С только на девятые сутки, от +20 до +30 °С – на третьи). Цветет в июле – августе. Семена не теряют всхо-

жесть, проходя через кишечный тракт животных, сохраняют жизнеспособность в течение десяти лет. В почве не теряют всхожесть в течение трех лет. Плодовитость – до 100 тыс. семян.

Паразитирует на сорных и культурных растениях (клевер, люцерна, вика, овес, ячмень, тимopheевка и др.), иногда переходит на дикие растения.

Заразиха подсолнечная – *Orobanche cumtana* Wallr. Класс – двудольные, семейство – Заразиховые – Orobanchaceae.

Корневое паразитное растение, безлистное, высотой до 30 см. Стебель прямой, неветвистый, мясистый, при основании луковицеобразно утолщенный, буровато-мучнистый. Вместо листьев имеет лишенные хлорофилла широколанцетные и спирально расположенные бурые чешуи. Цветки одиночные, находящиеся в углах заостренных яйцевидных прицветников. Венчик согнут вперед, трубчатый, двугубый, в отгибе голубой, при основании беловатый, снаружи голый.

Цветет в июне – июле. Плодовитость одного растения может достигать 100 тыс. семян, в среднем – 2 тыс. Заражение посевов культур происходит главным образом через почву, в которой семена заразихи сохраняют всхожесть до 8...12 лет.

Поселяется на растении-хозяине, произрастающем в различных условиях. Самый злостный сорняк подсолнечника.

Полупаразиты

Погремок большой – *Rhiananthus major* L. Класс – двудольные, семейство – Норичниковые – Scrophulariaceae.

На боковых корнях имеются сосочкообразные выросты (гаустории), которыми присасывается к корням ближайшего растения-хозяина. Стебель слабоволосистый, часто с буро-фиолетовыми черточками, в верхней части иногда ветвящийся, высотой 15...40 см. Листья яйцевидно-ланцетные, городчато-зубчатые, супротивные. Венчик желтый, с изогнутой трубкой. Зубцы верхней губы венчика фиолетовые.

Цветет в мае – июле. Плодоносит в июле – августе. Одно растение дает от 350 до 700 семян. Свежесобранные семена плохо всходят, сохраняют всхожесть до 2...3 лет. Всходы через полтора месяца погибают, если не найдут растения-хозяина.

Засоряет посевы различных культур, но прежде всего озимые зерновые, многолетние травы и пастбища.

Зубчатка обыкновенная – *Odontites vulgaris* Moench. Класс – двудольные, семейство – Норичниковые – Scrophulariaceae.

Корень стержневой, разветвленный. Стебель прямой, ветвистый, высотой 15...40 см. Листья ланцетные, сидячие, на верхушке заостренные, опушенные. Цветки в густых односторонних кистях. Венчик красноватый.

Минимальная температура прорастания семян +6...8 °С, оптимальная +20...22 °С. Всходы появляются из семян в почве с глубины не более 2...3 см в апреле – июне. Цветет в июле – сентябре. Плодоносит в августе – октябре. Максимальная плодовитость – 11 тыс. семян, которые в свежесозревшем состоянии не прорастают.

Растет на полях и суходольных пастбищах, у дорог, в обилии на черноземных и солонцеватых почвах.

Работа 2. Изучение семян и плодов сорных растений

Цель занятия: изучить основные виды семян и плодов сорных растений, научиться распознавать их по внешним признакам.

Материалы и оборудование: коллекции семян и плодов сорных растений, табличный материал, методические указания.

Порядок выполнения задания: 1) изучить основные признаки семян и плодов сорных растений; 2) изучить коллекцию семян и плодов основных видов сорных растений, произрастающих на территории Беларуси.

Характеристика семян и плодов

Семена – органы размножения растений, образующиеся после оплодотворения семяпочек. Покровы семяпочек преобразуются в семенные оболочки, зародышевый мешок – в ядро семени, представляющее собой зачаток растений и состоящее из первичных корешка, стебелька и почечки.

Плоды образуются из завязей, которые содержат одну, две или много семяпочек.

В результате преобразования завязи, после оплодотворения семяпочек, из стенок завязи образуется раскрывающийся или нераскрывающийся околоплодник (перикарп). Околоплодник, как правило, состоит из трех плодовых оболочек – внешней, внутренней и средней. Он может быть или деревянистым, твердым, как у орешка (семянка), или сочным (ягода). Таким образом, плод состоит из околоплодника и заключенных в нем семян (одного или нескольких).

Семена сорных растений в большинстве случаев остаются в околоплоднике различного строения, поэтому правильнее их называть плодами: плод-зерновка, плод-орешек, плод-семянка или зерновка, орешек, семянка.

Ниже приведена характеристика плодов, в зависимости от характера происхождения и строения.

Зерновка. Околоплодник тонкий, кожистый, сросшийся с семенными оболочками, которые в свою очередь срастаются с зародышем и эндоспермом семени.

Зерновка характерна для мятликовых. В случае, если зерновка заключена в цветковые чешуи (пленки), она называется пленчатой. Зерновка у одних видов легко освобождается от чешуек, у других очень трудно или даже склеивается пектиновыми и другими веществами.

Боб. Околоплодник деревянистый или кожистый, образуется одним плодолистиком, односторонний, одно-, двух- или многосемянный. Боб вскрывается продольно по брюшному и спинному шву, реже не вскрывается и плотно охватывает семена. Семена прикрепляются к брюшному шву. При созревании и высыхании бобов у некоторых видов створки с силой раскрываются, скручиваются, а семена разбрасываются на некоторое расстояние.

Невскрывающиеся по швам бобы распадаются на поперечные членики. В этом случае бобы называются членистыми и четковидными. Бобы характерны для семейства бобовых.

Стручок (стручочек). Околоплодник деревянистый, образуется двумя плодолистиками с ложной перегородкой между ними; к этой перегородке с обеих сторон на семяносах прикрепляются семена. Стручки и стручочки вскрываются створками, отстающими от перегородки. Стручки, имеющие перехваты, обычно по створкам не вскрываются, а разламываются по ним на отдельные, чаще односемянные членики.

Стручки чаще имеют несколько семян, длина стручков превышает ширину в четыре раза и более. Стручочки содержат 1...2 семени, длина стручочков превышает ширину менее чем в четыре раза. Стручок и стручочек характерны для семейства капустных.

Орешек. Околоплодник деревянистый, плотный или скорлупообразный, одиночный или дробный, в последнем случае распадается при созревании на отдельные орешки. В орешках семя не срастается с околоплодником, редко слабо срастается. Орешки обычно односемянные, семена освобождаются большей частью механически. Орешки характерны для семейства капустных, маревых, лютиковых, бурачниковых, губоцветных, мареновых, крапивных.

Семянка. Околоплодник полудеревянистый, плотный или кожистый, обычно содержит одно семя, более или менее свободно лежащее или срастающееся с околоплодником. При созревании семянка обычно не вскрывается и падает вместе с семенем.

Семянки характерны для семейства сложноцветных, лютиковых, зонтичных, гераниевых и др.

Коробочка. Околоплодник деревянистый, плотный, образуется несколькими плодолистиками. Коробочки одно- или многогнездные, обычно многосемянные. Семена с околоплодником не срстаются, к созреванию часто отрываются от своих семяносец. Коробочки вскрываются по трещинам, швам, перегородкам, створкам; иногда семена высыпаются через крышечки, дырочки.

Коробочка встречается в растениях семейств гвоздичных, маковых, лилейных и др.

Соплодие (клубочек) образуется в результате срастания нескольких сближенных плодиков. Соплодия обычно деревянистые, содержат от 1...2 до 5...7 односемянных плодиков. Соплодия встречаются в растениях семейств маревых, лютиковых.

Мешочек образуется кроющимися чешуйками и плотно охватывает плод-орешек, с которым, однако, не срстается. Мешочек характерен для некоторых осоковых.

Кроме указанных основных типов плодов среди семян сорных растений встречаются ложные, у которых плоды срстаются с частями околоцветника, как у ворсянковых, где имеется семянка и покрывальце. В этом случае плоды опадают вместе с кроющимися листочками.

Некоторые плоды развиваются парами, образуя так называемые двусемянки или дробные семянки.

Морфологические признаки семян

Для видового определения семян и плодов используются внешние морфологические признаки. В отдельных случаях даются также признаки анатомические, вкусовые и ароматические. Одни морфологические признаки (очертание, поверхность, форма, окраска) как элементы определения характерны для всех семян и плодов, другие – специфические, только для некоторых видов семян, например для мятликовых – наличие и характер остей, строение и размер стерженька, характер окончания и жилкование цветковых чешуек; для бобовых – размеры, форма и окраска семенного рубчика; для зонтичных – запах, строение долек, надпестичного диска.

Одни морфологические признаки устойчивы, например форма, очертание, поверхность; другие – легко изменяются или утрачиваются. Так, у семян мятликовых трав легко обламываются стерженек, ости или стирается опушение. Многие семена при неправильном хранении приобретают более темную или бурую окраску, некоторые теряют блеск и становятся тусклыми.

Семена и плоды в пределах одного вида могут иметь отклонения от типичных и средних признаков. Это зависит от многих причин и в первую очередь от географических и погодных условий произрастания и состояния материнского растения.

При определении семян принимаются следующие основные морфологические признаки.

У семян мятликовых:

основание – часть семени, в которой расположен зародыш;

вершина – противоположная основанию часть семени, часто покрытая волосками, образующими хохолок;

зародыш – располагается на спинке, состоит из первичного корешка, стебелька и почечки, различается по строению, форме, положению и размеру;

спинка – сторона, на которой расположен зародыш;

брюшко – сторона, противоположная спинке, в большинстве случаев с бороздкой (у пленчатых зерновок закрыто внутренней цветковой чешуей);

бороздка – у семян непросовидных пролегает вдоль, посередине брюшка (открытая у голозерных форм и закрытая у пленчатых);

хохолок – образуется волосками на вершине зерновки, различается по длине и густоте;

поверхность голой зерновки (без цветковых чешуй) – отмечается наличие и характер опушения и направление бороздчатости (продольная или поперечная);

колосковые чешуи – заключают в себе один или несколько цветков, в отдельных случаях колоски не распадаются и представляют собой одно сорное семя, состоящее из двух и более зерновок. Колосковых чешуй в типичном случае бывает две – одна нижняя (внешняя) и вторая верхняя (внутренняя). У некоторых видов мятликовых колосковых чешуй бывает более двух (просо, душистый колосок), у других – только одна (плевел), у третьих они могут отсутствовать (белоус);

цветковые чешуи – заключают в себе по одному цветку, из которых развивается зерновка. Цветковых чешуй бывает обычно также две: одна нижняя (внешняя) более грубая, охватывающая зерновку со стороны спинки, вторая – верхняя (внутренняя), располагающаяся со стороны брюшка, более нежная и обычно ладьевидно-вогнутая. Цветковые чешуи чаще срastaются с зерновкой. Если зерновка не срastaется с чешуями и легко выпадает из них, ее называют голозерной;

поверхность пленчатой зерновки – обычно покрыта жилками, из которых средняя более выражена и переходит в киль. Число жилок для каждого вида постоянно. Кроме жилок поверхность может быть покрыта шипиками, волосками или быть голой;

реснички – края внешней и внутренней цветковых чешуй, могут быть покрыты более или менее грубыми, густо или редко расположенными зубчиками – ресничками;

окончание внешней цветковой чешуи – может быть острым и переходить в остевидное заострение, в ость или тупо закругляться, иногда расщепляться, образуя стриги. По верхнему краю чешуйка может быть грубой или полупрозрачной, пигментированной, голой или покрытой ресничками;

стриги – раздвоенное окончание внешней цветковой чешуи;

ость и остевидное заострение – развиваются из средней жилки внешней цветковой чешуи. Могут отходить от вершины, от средней части спинки или от основания пленчатой зерновки, реже от колоска. Ость может быть прямой, изогнутой, коленчатой и штопорообразной, гладкой или зазубренной. Зерновки могут быть длинноостистыми (длина ости более длины зерновки), остистыми (длина ости более половины длины зерновки), короткоостистыми (длина ости более четверти длины зерновки). Если ость составляет менее четверти длины зерновки, она называется остевидным заострением. Необходимо учитывать, что ость может легко обламываться полностью или частично. Поэтому, чтобы установить данный признак, следует просматривать большое число семян;

стерженек – остаток колоскового стержня или колосковой ости. Может быть коротким или длинным, толстым или тонким, округлым или плоским, голым или опушенным, прямым или изогнутым, прямо или косо усеченным;

подковка, пяточка – различное строение основания пленчатой зерновки. Подковка – лункообразное, вогнутое основание, окаймленное ободком. Семена, имеющие подковку, при созревании легко осыпаются. Пяточка – слабовогнутое, выпуклое или плоское основание семени. Семена, имеющие пяточку, обычно не осыпаются. Подковка и пяточка часто густо или слабо опушены.

У семян прочих семейств:

основание – часть семени или плода, заканчивающаяся семенным или плодовым рубчиком;

вершина – противоположная часть основанию семени или плода; у широкоотвальных и плоских семян она называется спинкой;

столбик – обычно его остатки находятся на вершине плодов;

носик – вытянутый вырост на вершине семян;

семенной рубчик – следы прикрепления семени к семяножке. Положение, размер, форма, окраска – характерные видовые признаки, особенно при определении семян бобовых;

рубчиковый след – место прохождения сосудисто-волокнистого пучка, обычно располагается вдоль семенного рубчика;

семенной шов – удлиненный семенной рубчик. Образуется на семенах, развивающихся из обратных семяпочек;

плодовый рубчик – аналогичен семенному, является местом прикрепления плода к плодоножке и может быть вогнутым или выдаваться, часто окружен валиком или почти незаметен;

халаза – основание семяпочки, из которой развилось семя; у семян бобовых располагается с одной стороны семенного рубчика в виде одной или двух более интенсивно окрашенных бугорков. Халаза просматривается не у всех видов семян, так как легко затягивается тканями оболочек;

микропиле, или семявход – место прохода пыльцевой трубки. У семян, образовавшихся из прямых семяпочек, микропиле расположено на противоположной семенному рубчику стороне, у семян же, образовавшихся из изогнутых или обратных семяпочек, – вблизи рубчика. Семявход у большей части семян почти незаметен, так как он всегда располагается против корешка, ткань которого постепенно затягивает семявход;

плодовый выступ, или ножка (пяточка) – выдающаяся часть основания плода, служит для прикрепления плода к плодоножке;

корешок зародыша – при прямой семяпочке обращен в сторону, противоположную рубчику, при обратной – к семяшву. Положение корешка к семядолям является характерной особенностью;

кольцевой валик – может окружать основание (семенной или плодовый рубчик) или вершину (остаток столбика);

коронка – основание опавших частей цветка в виде валика, но с крупным зубчатым или городчато-волнистым краем;

кайма – тонкий узкий ободок по окружности семени. Кайма представляет собой развитую ткань внешних оболочек семени;

присеменники – особые мясистые и богатые маслом образования у основания или на вершине семян и плодов;

прицепки – крупные или мелкие, прочные или слабозразвитые (мягкие) образования (выросты эпидермиса) на поверхности многих семян и плодов;

летучки – характерны для сложноцветных, могут быть опадающими и неоппадающими. Летучки состоят из длинных мягких, гладких или зазубренных волосков. Они могут быть направлены скрученно вверх или расходиться широко в стороны, образуя зонтик;

щетинки – обычно короткие жесткие выросты, могут покрывать всю поверхность семени или только часть ее;

шипы – особые выросты на поверхности некоторых плодов, часто очень твердые и острые;

крыловидные придатки (крылатки) – образуются в результате разрастания покровов или тканей семяпочки, способствуют разносу семян ветром;

ребрышки – значительно выступающие крупные, грубые образования на поверхности семян и плодов; у плодов расположены обычно на местах срастания плодолистиков;

складки – ясно различимые образования из покровов семян и плодов;

морщинки – едва заметные (в отличие от складок) образования из покровов семян и плодов;

бороздки (ложбинки) – пространство между ребрышками и складками;

околоцветник, прицветники, прицветнички – листочки околоцветников, почти полностью охватывающие плод и срастающиеся с ним, опадают вместе с плодом;

надпестичный диск – вершина двусемянков зонтичных, обычно заканчивающаяся остатком столбика в виде той или иной формы выступа;

спайка – у двусемянков зонтичных с брюшной стороны в виде узкой щелевидной бороздки или более широкого прямого валика;

консистенция ядра (для всех видов семян) – в основном связана с химическим составом семян. Стекловидность зависит от повышенного содержания белка и отчасти от наличия жира, мучнистость – от преобладания крахмала в семени, а также может зависеть от рыхлого строения эндосперма, т. е. от его физического состояния;

запах – многие семена и плоды выделяют ароматические вещества (эфирные масла, смолы и т. д.), которые для них являются специфическими и характерными. Старые семена чаще теряют запахи и при плохом хранении приобретают дурные запахи – затхлости, плесневые, спиртовые и др.

Очертание и форма

Очертание и форма семян – сопряженные признаки. Они наиболее устойчивы и характерны.

Очертание определяется двумя измерениями (длина и ширина) с широкой стороны семени, которые характеризуют положение семени в проекции на плоскости; в других случаях необходимо делать оговорку, например: очертание со стороны спинки, брюшка или боковой стороны.

Форма определяется тремя измерениями: длина, ширина и толщина. В отдельных случаях положение семени на плоскости вызывает различное представление о форме. Так, например, семя подмаренника цепкого со стороны спинки или брюшка представляется почти шаровидным, а с боковой стороны – почковидным. В таких случаях проводится двойное описание формы.

Длиной в ботаническом определении считается расстояние от основания семени, т. е. от семенного рубчика до противоположной стороны – вершины или спинки; шириной – расстояние между боковыми сторонами, т. е. ширина будет перпендикулярна длине. В отдельных случаях ширина может быть больше длины семени. В обычном понятии длина – наибольший размер, ширина – средний, толщина – наименьший.

Поверхность семян

Поверхность семян, или внешняя структура (архитектоника) семенных и плодовых оболочек, чрезвычайно разнообразна. Часто основные структурные признаки поверхности (бугорчатая, ребристая и др.), являющиеся устойчивыми, дополняются опушением, блеском, матовостью, восковым налетом, т. е. признаками, которые легко стираются. Например, ребристая поверхность может быть голой или опушенной, блестящей или матовой.

Поверхность семян может складываться из нескольких элементов. Так, поверхность соплодия дурнишника обыкновенного характеризуется: крупностью ячеек; коротким опушением в пределах ячеек; крючковатыми длинными прищепками; слабым блеском ячеистоопушенной поверхности.

Ниже приводятся основные виды поверхности семян.

Бесструктурная поверхность. Блестящая – обусловлена поверхностным строением оболочек и степенью зрелости семян. Гладкая поверхность блестит вследствие отражения световых лучей. Блестящая поверхность может быть и негладкой. В этом случае блеск создается плоскостями или гранями поверхности. Блеск является также показателем свежести семян. При длительном хранении семян с повышенной влажностью теряется блеск и поверхность семян становится тусклой.

Матовая (тусклая) поверхность обусловлена не отражением, а поглощением лучей и производит впечатление шероховатой, голая лишена каких-либо выростов. Опушенная поверхность в противоположность голой отличается развитием клеток покрова (семенных и плодовых оболочек) с образованием волосков разной длины и густоты. В зависимости от строения волосков опушение может быть мягким или жестким, по всей поверхности или на

отдельных участках, легко стираться или быть устойчивым. Длинные, густые волоски образуют войлочный покров.

Тонкоструктурная поверхность. Гладкая – лишена каких-либо неровностей. Шероховатая образуется за счет густо расположенных и слабо заметных шипиков, бороздок и выступов, сливающихся в общую структурную поверхность. Точечная – более или менее гладкая поверхность, покрытая ясно заметными точечно-бугорчатыми или точечно-сдавленными образованиями, густо или редко расположенными. Пунктирная поверхность имеет ясно заметные пунктирные линии, часто идущие от основания к вершине семени. Зернистая характеризуется очень небольшими блестящими точками, сливающимися в общую точечно-блестящую поверхность.

Грубоструктурная поверхность. Ямчатая – мелкоямчатая, крупноямчатая, округлоямчатая, многогранноямчатая и т. д. Поверхность покрыта углублениями или ячейками различной формы и размеров. Ячейки могут располагаться в определенном порядке или беспорядке сплошь или разреженно. Сетчатая поверхность представляет собой ясно сетчатый рисунок, имеющий определенное направление или располагающийся в беспорядке.

Морщинистая – грубо-, слабо-, продольно-, поперечно-, радиально-, волнисто-, дугообразно-, сетчатоморщинистая, бороздчатая, чешуйчатая. Образуется складками кожицы или других покровов, например околоцветников, и может быть выражена различно. Морщинки могут быть ровными, волнистыми или бугорчатыми.

Бороздчатая поверхность представляет собой удлиненные углубления на гладкой поверхности, чешуйчатая образуется в результате развития плоских и широких складок.

Ребристая – продольно-, поперечно-, неопределенно-, грубо- или тонкорребристая. Ребра могут быть узкие или широкие, резко выдающиеся или слабо выраженные, гладкие или покрытые зубчиками, плитками или ворсинками.

Жилковатая поверхность характерна преимущественно для мятликовых. Жилкование может быть выражено весьма различно – от ясно выраженного до неясно выраженного, едва заметного.

Бугорчатая (бородавчатая) – крупно-, мелко-, округло-, остробородавчатая, на отдельных участках или по всей поверхности семени. Поверхность с придатками представлена в виде выростов на плодовых или семенных оболочках, заканчивающихся крючками или твердыми острыми выступами (прицепки, шипы).

Окраска семян

Окраска – признак слабоустойчивый, так как пигментные вещества, определяющие окраску семян, легко изменяются в зависимости от их зрелости, условий уборки и хранения. Типичной считается окраска зрелых плодов и семян. Поэтому степень отклонения от естественной окраски зрелых семян может служить косвенным признаком качества семян. Например, бурые семена красного клевера, темно-коричневые семена чечевицы указывают на низкие посевные качества.

В пределах одного и того же вида и даже растения окраска может быть чрезвычайно разнообразной, например, семена клевера красного с одного куста и даже с одного соцветия могут иметь до десятка разных окрасок и оттенков. Особенно многообразны по окраске семена двудольных растений.

Окраска семян мятликовых в пределах одного рода и вида более однородна, чем окраска семян любого другого семейства. Незрелые зерновые имеют обычно зеленоватый оттенок. Семена старые значительно выцветают и принимают желтые тона.

Окраска может быть слабо или интенсивно выражена, она может быть однородной, двухцветной, пятнистой, крапчатой или мраморной.

Размеры семян

Семена по крупности (по признаку длины) распределяются следующим образом. Очень крупные – свыше 8 мм по длине, крупные – 4...8, средние – 2...4, мелкие – 1...2, очень мелкие – до 1 мм по длине.

По ширине, толщине и диаметру семена распределяются следующим образом: 0,25...1,0; 1,0...2,0; 2,0...3,0; 3,0...4,0; более 4,0 (размеры в миллиметрах).

Размеры семян имеют большое значение при очистке и сортировании. Очистка и сортирование семян в основном проводятся на пробивных решетках с продольными отверстиями по признаку толщины. Толщина основной массы сорных семян составляет 0,25...2,0 мм.

Семена мелкие, толщиной менее 1 мм, из основных зерновых культур легко выделяются, так как они в значительной степени уходят в отход или отбрасываются воздушным потоком.

Масса 1000 семян

Масса 1000 семян – физико-механический признак, имеющий большое значение при очистке семян воздушным потоком. Определение данного признака свидетельствует о том, что большая часть семян сорных растений (59,8 %) имеет массу 1000 семян не более 2 г. Они в значительной степени удаляются при очистке их на зерноочистительных машинах воздушным потоком. Масса 1000 семян определяется в следующих пределах: до 1 г, 2...4, 4...6, 6...8, 8...10, 10...15, 15...20 и более 20 г.

Семенная продуктивность

Семенная продуктивность сорных растений в значительной степени определяет засоренность полей, урожая, почвы и посевного материала. По семенной продуктивности сорных растений выделяют восемь классов: 1-й – до 100, 100...250 штук на одно растение; 2-й – 250...500, 500...750; 3-й – 750...1000, 1000...2500; 4-й – 2500...5000, 5000...7500; 5-й – 7500...10000, 10000...25000; 6-й – 25000...50000, 50000...100000; 7-й – 100000...250000, 250000...500000; 8-й – 500000...750000 и более штук на одно растение.

Наибольшее число видов сорных растений имеет семенную продуктивность 750...2500 семян (22,6 %). Семенная продуктивность видов сорных растений с наибольшим числом семян 250...7500 составляет 63 %. Однако имеются виды растений, семенная продуктивность которых достигает 750 тыс. семян. Такой семенной продуктивностью не обладает ни одно культурное растение.

Зарисовка семян

При зарисовке семян должны быть отражены как общие признаки, так и детали, особенно те, которые являются определяющими при описании семян.

Для зарисовки устанавливается масштаб с таким расчетом, чтобы в нем не исчезали мелкие детали семени. При выборе масштаба рисунка, чтобы сохранить постоянное зрительное соотношение при сопоставлении семян между собой, необходимо пользоваться единой шкалой линейного измерения по длине (табл. 2).

Зарисовку семян рекомендуется делать простым карандашом или чертежным пером тушью на плотной бумаге с указанием масштаба.

Зарисовки по своему характеру могут быть: контурные – с нанесением только очертаний и основных деталей; пространственные – с нанесением только теней на рисунок, чтобы придать пространственное представление; пространственные рисунки, в свою очередь, могут быть: штриховые, пунктирно-точечные, точечные.

Штриховые рисунки выполняются быстро, но они грубые; пунктирно-точечные дают более тонкий рисунок; точечные – наиболее тонкий, теневой рисунок, но выполнение его требует много времени и внимания.

Таблица 23. Масштабная шкала для зарисовки семян

Длина семян, мм	Категория по крупности	Увеличение	Размер рисунка по длине, см
До 0,5	Очень мелкие	0,5×30	1,5
0,5...1	Очень мелкие	1×20	2,0
1...2	Мелкие	2×20	4,0
2...4	Средние	3×15	4,5
4...8	Крупные	6×10	6,0
Более 8	Очень крупные	8×10	8,0

В табл. 23 представлены показатели, характеризующие семена основных сорных растений, засоряющих посевы в Республике Беларусь.

Работа 3. Планирование мер борьбы с сорняками

Для организации планомерной и систематической борьбы с сорняками, помимо знаний их биологических особенностей, необходимо знать характер засоренности каждого поля. Он определяется в результате обследования полей на засоренность посевов вегетирующими сорными растениями. Результаты учета используются для разработки мероприятий по уничтожению сорняков и для контроля эффективности их применения.

В настоящее время в земледельческой практике используются глазомерный, количественный и количественно-весовой методы учета засоренности посевов.

Глазомерный метод. В основу метода положена оценка наличия численности сорняков в сравнении с густотой стеблестоя обследуемой культуры.

Передвигаясь по диагонали поля, равномерно (через определенные промежутки) делают остановки и визуально в радиусе 2 м определяют, какими сорняками засорено поле. Количество остановок зависит от площади поля: до 10 га – не менее 9, от 10 до 50 – 15, от 50 до 100 – 20 и более 100 – 25 остановок. Осматривая посевы, определяют видовой состав сорняков, степень засоренности по четырехбалльной шкале и записывают в ведомость:

1 балл – засоренность слабая. Сорные растения встречаются единично и составляют до 5 % стеблестоя культурных растений;

2 балла – засоренность средняя. Количество сорных растений не более 25 % от количества культурных (или площади обследуемого участка);

3 балла – засоренность сильная. Сорняки занимают свыше 25 % стеблестоя обследуемой культуры, но их меньше, чем культурных растений (или половины площади обследуемого участка);

4 балла – засоренность очень сильная. Сорные растения преобладают над культурными (занимают всю площадь обследуемого участка).

При обследовании поля по диагонали первый и последний замеры делают не у самого края участка, а отступая на 8...10 м в глубину посева.

Для более точной характеристики засоренности полей и разработки целенаправленных приемов борьбы наряду с балльной системой учета следует проводить учет по типу засоренности:

1) малолетний; 2) корнеотпрысково-малолетний; 3) корневищно-малолетний; 4) корнеотпрысково-корневищно-малолетний; 5) корнеотпрысковый; 6) корневищный; 7) корнеотпрысково-корневищный.

При глазомерном методе учета засоренности целесообразно также устанавливать ярусность сорняков и фазу их развития.

1-й ярус – сорняки ниже $\frac{1}{4}$ высоты культурных растений (низкорослые). При уборке культуры они, как правило, не убираются, а их семена в урожай не попадают, оставаясь на поверхности почвы.

2-й ярус – сорные растения выше $\frac{1}{2}$ высоты, но не выше культурных растений. При уборке семена попадают в урожай и засоряют зерно.

3-й ярус – сорные растения выше стеблей культурных растений и часто осыпаются до уборки культуры.

Количественный метод. Обследуемый участок проходят по двум диагоналям и через равные промежутки (50 м) накладывают рамки по $0,25 \text{ м}^2$ ($50 \times 50 \text{ см}$) на культурах сплошного сева и по 1 м^2 на пропашных культурах и широкорядных посевах. Рамки накладывают так, чтобы количество рядков культурных растений в каждой рамке было одинаковым, а в широкорядных посевах с таким расчетом, чтобы захватывался один ряд и одно междурядье либо один ряд и два смежных междурядья. Внутри каждой положенной рамки подсчитывают количество сорных и культурных растений. Результаты учета сорных и культурных растений заносят в ведомость и делают перерасчет на 1 м^2 . Ведомость составляется произвольной формы, в которую записывается как количественный, так и видовой состав сорных растений. После подсчета в рамках берут среднее количество сорняков, приходящееся на одну рамку или на 1 м^2 , и определяют их процент от числа культурных растений, которое принимается за 100 %. Обследование и учет сорняков рекомендуется проводить до обработки посевов гербицидами или до первой междурядной обработки пропашных культур, но не позднее: для зерновых – до выхода в трубку, зернобобовых – 3...7 листов, льна – фазы «елочки».

Количественно-весовой метод. Этот метод применяется при опытной (научно-исследовательской) работе. На обследуемом поле выделяют площадки при площади рамок в $0,25$ или 1 м^2 аналогично методике, изложенной для количественного метода учета. На указанных площадках подсчитывают количество сорных растений и вырывают их с корнями. Корни обрезают на уровне корневой шейки, а сорняки разбирают по видам, подсчитывают, взвешивают и записывают в ведомость учета. Затем все пробы высушивают до воздушно-сухого состояния, взвешивают и записывают в ведомость массу сухих сорняков.

Для определения запаса семян сорняков в почве отбирают образцы почвы и определяют в них количество семян. Образцы отбирают с помощью специального бура (Калентьева) в десяти характерных местах, равномерно расположенных на площади поля, на глубину пахотного слоя. После отмывания образцов на сите с диаметром отверстий $0,25 \text{ мм}$ остаются семена сорняков, песок и органические остатки почвы. Для отделения семян сорняков с оставшейся на сите массы используют насыщенный раствор поваренной соли, в который погружают содержимое. Песок оседает на дно емкости, а семена с органическими остатками, оставшиеся на поверхности, собираются, высушиваются, разбираются по видам и подсчитываются. Зная площадь бура и количество семян в пробе, делают перерасчет количества семян на 1 м^2 . Для этого вначале определяют площадь бура по формуле

$$S = \pi r^2, \text{ см},$$

где $\pi = 3,14$;

r – радиус бура, см.

Количество семян сорняков на 1 м^2 определяют по формуле

$$M = (10000 \cdot n) : S,$$

где M – количество семян на 1 м^2 ;
10000 – площадь 1 м^2 , выраженная в см^2 ;
 S – площадь бура, см^2 ;
 n – число семян в одном образце.

Для полного представления о степени засоренности поля составляется карта засоренности. Исходным материалом для составления карты являются результаты глазомерного и количественного методов учета засоренности посевов.

На карте все сорняки представлены по агробиологическим группам.

При учете засоренности полей оказывается, что поле засоряет не одна биологическая группа сорняков, а несколько. Например, кроме малолетних яровых, встречаются также и стержнекорневые или корневищные и корнеотпрысковые и т. д. Тогда на плане (карте) все поле окрашивается в тот цвет, условное обозначение которого дано преобладающей агробиологической группе, или покрывается условной штриховкой. Обозначение других биологических групп сорняков показывается в виде равнобедренных треугольников, квадратов, прямоугольников или кружочков, которые окрашиваются или штрихуются в другой условный цвет или штрихи. Цифры, указывающие количество сорняков, балл или проценты, записываются под треугольником, прямоугольником или в середине их, либо с правой стороны кружочка.

Размеры этих условных обозначений: высота – $1,5 \dots 2,0$, радиус кружочка – $1,5 \dots 2,0$, ширина – $2,0 \dots 2,5$ см. Треугольники и прямоугольники своими основаниями должны быть параллельны нижнему обрезу карты. Размещение их на плане может быть самое различное. Обычно они ставятся там, где больше всего встречаются данные биотипы сорняков.

Биологические группы сорняков на картах чаще всего помечаются таким образом: яровые сорняки – желтой краской или горизонтальными штрихами; зимующие и озимые – голубой краской или косыми штрихами; двулетние – коричневой краской или точками; стержнекорневые – оранжевой краской или перекрещивающимися по диагонали косыми линиями; кистекорневые – синей краской или прямыми и горизонтальными линиями, перекрещивающимися под прямым углом; луковичные – черной тушью или кружочками; ползучие сорняки – розовой краской или треугольниками; корневищные – зеленой краской или горизонтальными линиями; корнеотпрысковые – красной краской или вертикальными линиями; паразитные сорняки – фиолетовой краской или вертикальными штрихами.

Могут быть и сложные типы засорения: корнеотпрысково-малолетний – оранжевой краской или штриховкой (вертикальные линии с точками); корневищно-малолетний – зеленой краской или штриховкой (горизонтальные линии с точками); корнеотпрысково-корневищный – фиолетовой краской или штриховкой (горизонтальными и вертикальными линиями); корневищно-корнеотпрысково-малолетний – коричневой краской или штрихами (горизонтальными, вертикальными линиями и точками). Возможно применение и другой расцветки с обязательным указанием в условных обозначениях на карте.

На карту засоренности посевов наносятся не все встречающиеся виды сорных растений, а только 3–4 агробиологические группы сорняков, количество которых преобладает на 1 м^2 площади посева культурных растений.

Карты и ведомости учета засоренности посевов используются для разработки мероприятий по борьбе с сорными растениями. Тщательный анализ полученных результатов позволяет дифференцированно разрабатывать меры борьбы с сорняками по каждому полю и оптимально сочетать их с технологией выращивания сельскохозяйственных растений.

Составление карт засоренности за последние 3...5 лет позволяет выявить динамику количественного и видового состава сорных растений в посевах и откорректировать систему мероприятий по борьбе с ними как на ближайшие, так и на последующие годы.

Работа 4. Составление карты засоренности полей

Цель занятия: изучить методы учета засоренности посевов, научиться определять тип засоренности посевов и составлять карту засоренности.

Материалы и оборудование: результаты обследования полей на засоренность, цветные карандаши, карты.

Порядок выполнения задания: 1) изучить методы учета засоренности посевов (глазомерный, количественный, количественно-весовой); 2) на основании результатов обследования полей на засоренность количественным методом учета определить тип засоренности и составить карту засоренности.

Для выполнения индивидуального задания по составлению карты засоренности посевов при количественном методе учета используют результаты обследования посевов на засоренность (табл. 24).

Таблица 24. Результаты обследования посевов на засоренность, шт.

Наименование сорняков в пробе	Ячмень	Клевер	Картофель	Пшеница	Овес	Рожь	Лен	Кукуруза
1. Торица полевая	5	4	3	12	8	–		3
Редька дикая	1	4	7	5	4	–	8	–
Пикульник обыкновенный	–	5	3	10	5	16	6	9
Марь белая	11	10	15	17	10	15	8	4
2. Ромашка непахучая	–	8	4	13	–	6	6	5
Пикульник обыкновенный	6	3	4	16	6	13	2	4
Марь белая	5	9	7	–	4	10	7	11
Хвощ полевой	11	4	5	8	6	14	3	6
3. Осот полевой	16	–	7	15	–	14	6	18
Хвощ полевой	11	1	8	15	12	8	7	4
Марь белая	–	5	11	4	3	5	11	13
Ярутка полевая	3	7	15	16	6	16	8	15
4. Ярутка полевая	8	6	2	14	3	7	18	6
Пастушья сумка	14	5	10	19	8	3	14	4
Пикульник обыкновенный	13	4	8	19	9	11	10	18
Марь белая	14	5	5	5	2	6	7	3
5. Бодяк полевой	5	–	6	12	4	7	16	3
Пырей ползучий	9	11	11	17	13	8	17	15
Ромашка непахучая	13	17	7	19	8	4	15	7
Мышей сизый	16	10	9	18	18	5	10	13
6. Марь белая	10	4	7	7	11	9	8	8
Торица полевая	5	6	9	9	6	10	11	4
Мышей сизый	9	4	7	17	16	6	6	5
Пикульник обыкновенный	10	9	5	16	5	8	17	9
7. Ромашка непахучая	12	12	10	16	15	13	11	11
Куриное просо	36	–	–	16	12	17	14	–
Пырей ползучий	6	15	7	8	9	4	5	7
Хвощ полевой	5	4	–	–	12	–	–	3
8. Марь белая	11	4	5	4	6	8	7	6
Редька дикая	15	8	6	8	4	7	6	4
Пикульник обыкновенный	4	6	4	15	5	3	15	6
Ярутка полевая	13	6	2	18	4	4	14	7

9. Редька дикая	13	12	9	10	11	15	8	11
Куриное просо	12	13	6	16	18	3	7	15
Марь белая	11	6	7	11	8	9	9	8
Пырей ползучий	4	15	7	4	3	5	10	9
10. Ромашка непахучая	11	13	6	14	5	7	19	3
Пикульник обыкновенный	6	5	6	7	6	5	14	5
Редька дикая	3	4	7	8	8	5	6	4
Хвощ полевой	7	17	5	6	7	3	14	8
11. Марь белая	5	–	6	12	4	7	16	3
Редька дикая	9	11	11	17	13	8	17	15
Ромашка непахучая	13	17	7	19	8	4	15	7
Пырей ползучий	16	10	9	18	18	5	10	13
12. Торица полевая	5	8	–	13	–	6	6	4
Пастушья сумка	4	3	6	16	6	13	2	4
Пикульник обыкновенный	11	9	4	–	5	10	7	7
Бодяк полевой	6	4	6	8	11	14	3	5
13. Хвощ полевой	11	4	5	4	6	7	8	6
Мышей сизый	15	8	6	8	4	6	7	4
Ромашка непахучая	4	6	4	15	5	15	3	6
Подмаренник цепкий	13	6	2	18	4	14	4	7

На основании результатов обследования посевов на засоренность заполняют ведомость учета сорных растений, засоряющих посев по видовому составу, где указывают их суммарное количество по видам и пробам (табл. 25).

Таблица 25. **Ведомость учета сорных растений в посевах по видовому составу**

Видовое название сорняка	Количество, шт.			Степень засоренности (в баллах или %)
	во всех пробах	на одну пробу	на 1 м ² площади посева	
1.				
2. и т.д.				

Всего сорняков в пересчете на 1 м² _____ шт.

При указании численности сорных растений по видам во всех пробах подсчитывают общее количество сорняков данного вида во всех пробах. Средняя численность сорняка на одну пробу рассчитывается делением общего количества сорняков во всех пробах на количество проб.

При переводе численности сорняков на 1 м² площади посева необходимо учитывать площадь учетной рамки: для культур сплошного сева – 0,25 м², для пропашных культур – 1,0 м².

Данные видового состава объединяют в биологические группы и заносят в табл. 26.

Таблица 26. Ведомость учета сорняков по биологическим типам

Биологический тип сорняков	Количество на 1 м ² , шт.	Балл засоренности
Яровые малолетники		
Зимующие и озимые		
Двулетники		
Стержнекорневые		
Кистекарневые и дерновые		
Ползучие		
Луковичные и клубневые		
Карневичные		
Карнеотпрысковые		
Паразиты и полупаразиты		

Балл засоренности по каждой агробиологической группе определяется по шкале оценки засоренности посевов (табл. 27).

Таблица 27. Шкала оценки засоренности посевов

Балл	Степень засоренности	Характеристика степени засоренности	Численность сорняков, шт/м ²		Примерная масса сорняков, г/м ²
			малолетних	многолетних	
1	Очень слабая	В посевах сорняки практически не встречаются	1...5	–	5...20
2	Слабая	В посевах встречаются одиночные экземпляры	6...15	До 1	21...20
3	Средняя	Сорняки теряются в массе культурных растений, составляют не более четверти от общего травостоя сплошных посевов и покрывают менее 20 % поверхности почвы	16...50	1...4	51...150
4	Сильная	Сорняки встречаются в посевах обильно и покрывают около 20...30 % поверхности почвы	51...100	5...10	151...250
5	Очень сильная	Сорняки преобладают над культурными растениями, глушат их, покрывают более половины поверхности почвы	Более 100	Более 10	Более 250

На основании типа засоренности, т. е. преобладающих групп сорных растений разрабатывается система комплексных (агротехнических) защитных мероприятий по борьбе с ними.

Работа 5. Разработка мероприятий по борьбе с сорняками

Цель занятия: изучить меры борьбы с сорными растениями с учетом их численности, видового состава и особенностей культурных растений.

Материалы и оборудование: результаты обследования сельскохозяйственных культур на засоренность, каталог средств защиты растений, методические указания.

Порядок выполнения задания: 1) исходя из типа засоренности посевов, вида культурного растения разработать мероприятия по борьбе с сорными растениями; 2) разработать схему применения гербицидов с учетом развития сорных растений, биологических особенностей культуры и технологии ее возделывания (табл. 28).

Таблица 28. Меры борьбы с сорными растениями

Поле сево-оборота	Культура	Агротехнические мероприятия	Химические меры (гербициды)	Биологические меры
1. 2. и т. д.				

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

В практике земледелия важно выделить уровни фитосанитарной нагрузки, имеющие принципиальное значение, при каком количестве сорняков на 1 м^2 , называемом порогом вредоносности, борьба с ними становится наиболее эффективной. Выделяют следующие пороги вредоносности.

Фитоценотический порог вредоносности (ФПВ) – количество сорняков в посевах, при котором они практически не влияют на рост и развитие культурных растений и не снижают урожай. Произрастание сорняков в посевах обуславливается наличием факторов жизни, которые не используются полностью возделываемой культурой.

Критический (статистический) порог вредоносности (КПВ) – количество сорняков, при котором статистически достоверно снижается урожай сельскохозяйственных культур. Потери его обычно не превышают 3–6 % фактического урожая. Однако мероприятия по борьбе с сорняками оказываются нецелесообразными, поскольку затраты на борьбу с ними не компенсируются дополнительным урожаем культур, т. е. не дают экономического эффекта.

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – количество сорняков, при котором затраты по их уничтожению полностью окупаются дополнительной прибавкой урожая, и мероприятия, проводимые по борьбе с ними, являются рентабельными. Прибавка урожая при этом обычно превышает 5...7 % фактического урожая.

В этой связи необходимо знать тот уровень обилия сорняков, при котором затраты на истребительные мероприятия экономически окупаются прибавкой урожая (табл. 29).

Таблица 29. Экономические пороги вредоносности сорняков в посевах основных сельскохозяйственных культур, шт/м²

Виды культур	Группа сорняков		
	малолетние	многолетние	все сорняки
Озимая рожь, тритикале	16...30	3...5	18...30
Озимая пшеница	12...25	2...4	14...25
Яровая пшеница	10...26	3...5	15...26
Ячмень	12...32	2...4	16...32

Овес	10...30	3...4	14...32
Горох	8...25	2...4	12...27
Кукуруза на силос	5...9	3...5	6...14
Картофель	5...8	3...5	8...13
Сахарная свекла	3...8	1...3	5...11
Лен-долгунец	12...20	2...5	17...23
Викоовсяная смесь	20...35	7...15	25...40
Многолетние травы	17...30	12...25	17...30
Гречиха	10...20	2...8	15...25
Соя	3...6	2...3	3...9
Люпин	5...8	2...4	10...12
Просо	10...20	2...8	15...25
Подсолнечник	6...12	3...5	9...15

В земледельческой практике для борьбы с сорняками наиболее широко применяют агротехнические, химические и биологические способы.

Агротехнические способы борьбы с сорняками условно делят на предупредительные и истребительные.

Предупредительные меры направлены на предотвращение заноса семян и вегетативных органов размножения сорняков на поля с посевным материалом, органическими удобрениями, с водой, ветром, уборочными и почвообрабатывающими машинами и орудиями и т. д. и включают следующие приемы.

1. Тщательная очистка посевного материала от семян сорняков. Подбирают зерноочистительные машины в зависимости от различий физических свойств: длины, толщины, парусности и формы поверхности семян культурных растений и семян сорняков.

2. Обкашивание обочин дорог, меж, канав, полезащитных насаждений, каналов до цветения сорняков, чтобы не дать возможности им обсемениться, а также уничтожение их с помощью гербицидов. Яровые сорные растения, которые не имеют прикорневых розеток и почти не размножаются вегетативно, после скашивания погибают.

3. Подготовка и хранение навоза и правильное использование кормов.

По данным исследований в 1 кг свежего коровьего навоза содержится 1500 и более штук семян сорняков, из них 40 % и более жизнеспособных. При заправке 40 т навоза на гектар в почву попадает до 60 млн. шт. семян сорняков, из них более 2 млн. всхожих. Для этого не следует использовать для подстилки солому, в которой находятся сорные растения. Чтобы уничтожить семена сорняков в навозе, необходим рыхло-плотный («горяче-холодный») способ его хранения.

4. Строгое соблюдение сроков, норм и способов посева высококачественных семян перспективных районированных сортов.

5. Своевременная и правильная уборка урожая.

6. Соблюдение карантина. Внешний карантин направлен на предупреждение завоза семян сорняков, не встречающихся в нашей стране, из других стран. К сорнякам внешнего карантина относятся: амброзия приморская, бузинник пазушный, паслен линейнолистный и калифорнийский, подсолнечник реснитчатый, подсолнечник шероховатый. Внутренний карантин предупреждает распространение карантинных сорняков или перевозку их из одной области в другую. В группу сорняков внутреннего карантина включены: амброзия полынолистная, трехраздельная, многолетняя, горчак ползучий (розовый), все виды повилики, подсолнечник сорный, паслен клювовидный (колючий), каролинский и трехцветковый и др.

При обнаружении на полях или других угодьях очагов карантинных сорняков их немедленно полностью уничтожают любыми средствами вместе с окружающими их культурными растениями.

Истребительные меры борьбы с сорняками. К ним относятся разные приемы, направленные на уничтожение сорных растений, обычно путем обработки почвы, применения химических и биологических средств.

Из механических мер борьбы главным мероприятием, обеспечивающим очищение почвы от семян и вегетативных органов размножения сорняков, являются различные приемы обработки почвы под культуры в севообороте.

К ним относятся зяблевая, предпосевная и послепосевная (уход за посевами) обработка почвы. Для ликвидации жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения применяют *метод провокации*. Суть этого метода состоит в том, что в определенные периоды, когда поле свободно от возделываемых культур, возникают благоприятные условия для прорастания семян и органов вегетативного размножения сорняков. После появления всходов их уничтожают приемами обработки почвы. Когда поле свободно от посевов длительное время, метод провокации можно использовать 2...3 раза и более, вызывая прорастание сорняков с разной глубины пахотного слоя почвы. Этот метод широко применяется в системе зяблевой обработки.

Первым приемом зяблевой обработки почвы является лущение жнивья, которое должно проводиться в первые 3...4 дня после уборки культур сплошного сева.

Им можно спровоцировать на прорастание до 40 % семян сорняков данного года и много семян запасов прошлых лет. Этим приемом уничтожаются пожнивные и поздние яровые растущие сорняки. Большое значение имеет пожнивное лущение и в борьбе с корневищными и корнеотпрысковыми сорными растениями, если оно проводится дважды на достаточную глубину с последующей глубокой зяблевой вспашкой.

Большое значение в снижении засоренности посевов и повышении урожайности яровых культур имеет полупаровая обработка почвы. Она может состоять из лущения зяблевой вспашки (через 10...12 дней после проведения лущения) и по мере отрастания сорняков двух культиваций.

Зяблевая обработка в системе мероприятий по уничтожению сорняков наиболее эффективна при правильном сочетании с предпосевной обработкой.

В зависимости от степени и характера засоренности почвы культивацию под поздние яровые культуры (гречиха, просо) проводят по мере прорастания сорняков 2...3 раза. При этом глубина предпосевной обработки почвы не должна превышать глубины заделки семян культурных растений.

В. Р. Вильямсом для уничтожения пырея ползучего теоретически разработан и предложен *способ удушения*. Суть его заключается в том, что на участке, засоренном пыреем, проводится перекрестное дискование на глубину 10...12 см, после массового появления всходов сорняка «шилец» проводят глубокую вспашку, устанавливая предплужники несколько глубже дискования.

Для уничтожения корнеотпрысковых сорняков (бодяк полевой, вьюнок полевой и др.) применяют *способ истощения*. Он заключается в систематическом подрезании появляющихся на поверхности почвы побегов сорняков.

Для очищения почвы от жизнеспособных семян сорняков применяют также *запашку их на большую глубину* (как разовое или периодическое мероприятие). При этом семена или гибнут, или дают проростки, которые погибают в почве, не достигнув ее поверхности, поскольку полностью расходуются питательные вещества, содержащиеся в эндосперме семени.

К механическим мерам борьбы с сорняками относятся и агротехнические приемы, которые проводят с момента посева и до уборки культур в процессе ухода за ними. В это время сорные растения уничтожаются боронованием посевов и междурядными обработками пропашных культур.

Химические меры борьбы с сорняками. Только агротехническими приемами в большинстве случаев полностью уничтожить сорные растения невозможно, поэтому в сельскохозяйственных предприятиях применяют химический метод борьбы с сорняками с помощью

различных гербицидов.

Гербициды классифицируются по химическому составу, способу проникновения в растения, характеру действия, стойкости в почве.

По химическому составу гербициды подразделяются на две группы: неорганические и органические. Подавляющее большинство гербицидов, применяемое в настоящее время, относится к органическим соединениям. Неорганические гербициды в сельском хозяйстве широкого применения не получили.

По принципу (механизму) действия на растения различают гербициды сплошного действия или общеистребительные, подавляющие все виды растений (сорные и культурные), и избирательного (селективного) действия.

К гербицидам сплошного действия относится ряд органических веществ (утал, фосулен, глиалка и др.).

Значительно шире используют гербициды избирательного действия. Они уничтожают растения одних видов (сорных), не повреждая других (культурных). Эти свойства позволяют вести борьбу с сорняками в период вегетации растений, выдерживая рекомендуемые дозы их внесения.

По характеру действия на растения избирательные гербициды делятся на контактные (местного действия) и системные (передвигающиеся).

Контактные гербициды оказывают токсическое действие на растения только в местах контакта, они практически не передвигаются внутри растений, поэтому гибель сорняков в посевах будет зависеть от степени их смачивания. При полном контакте гербицида с сорняками растения погибают быстро. К контактным гербицидам избирательного действия относят нитрофен, реглон, пропанид, солан и др.

Гербициды системного действия быстро перемещаются от места внесения по всему растению. Поступая в его органы, они нарушают обмен веществ и приводят растение к полной гибели. Препараты данной группы очень эффективны в борьбе с многолетними сорняками, развивающими мощную корневую систему. К ним относятся такие препараты, как 2,4-Д, 2М-4Х, агритокс, гербитокс, раундап, ураган, гезаприм, пивот, хармони и др.

По характеру проникновения в растения гербициды подразделяются на следующие группы:

1. Проникающие через листья (контактные и системные). Они применяются для борьбы только с вегетирующими сорняками. К ним относятся бетанал, лонтрел, утал, фосулен и др.;
2. Проникающие через корни с почвенным раствором. Их называют гербицидами корневого действия и вносят только в почву до появления всходов сорных растений. К ним относятся гезагард (прометрин), примэкстра голд, пивот, трофи 90 и др.;
3. Проникающие через листья и корни (2,4-Д, 2М-4Х и др.).

По спектру действия на растение гербициды подразделяются на две группы:

– *гербициды узкого спектра действия*. Эти препараты поражают ограниченное количество видов сорняков или даже один вид;

– *гербициды широкого спектра действия*. Они способны поражать значительное количество различных видов сорных растений, даже далеких по систематическому положению.

По отношению к ботаническим классам растений (систематическому положению) гербициды подразделяются на три группы:

– *противодвудольные*. Гербициды, повреждающие только растения, относящиеся к классу двудольных;

– *противозлаковые*. Гербициды данной группы в оптимальных дозах подавляют однодольные сорняки, не повреждая двудольные растения;

– *гербициды, уничтожающие двудольные и однодольные сорные растения*. Они применяются для прополки многих сельскохозяйственных культур.

По стойкости в почве гербициды подразделяют на четыре группы:

Очень стойкие вещества – время разложения на нетоксичные компоненты свыше двух

лет. Эти препараты не рекомендуется применять в сельском хозяйстве.

Стойкие – время разложения на нетоксичные компоненты 0,5...2 года. Они обладают ничтожной летучестью, химически не изменяются под влиянием атмосферных осадков.

Умеренно стойкие – время разложения на нетоксичные компоненты 1...6 месяцев. Это препараты, обладающие сравнительно низкой летучестью, медленно изменяющие химические свойства.

Малостойкие разлагаются на нетоксичные компоненты в течение месяца. К ним относятся гербициды, подвергающиеся химическим изменениям под влиянием окружающей среды.

Поля обрабатывают гербицидами в следующие сроки: до или после посева семян культурных растений, перед появлением всходов культурных растений, после появления всходов и после уборки урожая.

Доза гербицида определяется его свойствами, видовым составом сорных растений, их возрастом, степенью засоренности, характером почвы и некоторыми погодными условиями.

Норма расхода жидкости зависит от вида гербицида, опрыскивателя, способа обработки и других условий. Для контактных и почвенных гербицидов норму расхода жидкости увеличивают до 400...600 л/га для лучшего покрытия растения и смачивания почвы. Для системных препаратов при наземном опрыскивании достаточно 200...400 л воды, при авиаобработке – 25...50 л/га.

При опрыскивании необходимо строго контролировать расход жидкости на гектар. Произвольное увеличение или уменьшение нормы жидкости во время работы приведет к сокращению или росту расхода гербицида на 1 га, что недопустимо. При работе с тракторными опрыскивателями норму расхода жидкости на гектар рассчитывают по формуле

$$P_{\text{ж}} = (K \cdot H \cdot 10 \cdot 60) : (B \cdot \text{Б}),$$

где $P_{\text{ж}}$ – норма расхода жидкости, л/га;

K – выход жидкости из одного наконечника, л/мин;

H – число наконечников, шт.;

B – скорость движения агрегата, км/ч;

Б – ширина захвата, м;

10 и 60 – коэффициенты перерасчета.

Выход жидкости из одного наконечника зависит от диаметра выходного отверстия и давления в системе опрыскивателя, которое необходимо регулировать для получения заданной нормы расхода жидкости.

При работе для достижения заданной нормы расхода жидкости кроме регулирования давления приходится пользоваться изменением числа наконечников, расстояния между ними, ширины захвата и скорости. Чтобы обеспечить требуемую норму расхода жидкости, на рабочей части опрыскивателя устанавливают такое число распылителей, при котором минимальный расход жидкости не превышает производительность насоса. Если производительность насоса меньше расчетной нормы расхода жидкости и нет возможности установить на штанге пропорциональное число распылителей, надо уменьшить скорость агрегата или ширину захвата опрыскивателя, заглушив необходимое число рабочих наконечников.

В процессе работы следует периодически определять соответствие фактического расхода всеми распылителями расчетному. Для этого количество израсходованной рабочей жидкости делят на обрабатываемую площадь либо определяют данный показатель за зафиксированное время, например за одну минуту, путем сбора жидкости через распылитель и измерения ее объема с помощью мерного сосуда. Место заправки опрыскивателей следует определить заранее в зависимости от количества заправленной в баки жидкости, фактического ее расхода на единицу площади и длины гона. Рабочую жидкость готовят непосредственно перед опрыскиванием, учитывая емкость для приготовления рабочей жидкости, норму препарата (кг/га),

фактический расход рабочей жидкости (л/га), количество препарата (кг) для полного заполнения этой емкости.

Если пользуются тракторным опрыскивателем, штанги устанавливают на такой высоте над почвой или растениями, чтобы обеспечить достаточное перекрытие рабочей жидкости смежными распылителями. Допуски при перекрытиях смежных распылителей на штангах должны быть 3...5 см, при стыковых проходах агрегата – не более 10...15 см. В первом случае это достигается благодаря правильной высоте штанги над поверхностью почвы, во втором – при установке полевых маркеров.

Чтобы избежать внесения повышенных доз препарата на поворотных полосах или во время случайных остановок на длине гона, между штангой и распылителем устанавливают отсекатель потока рабочей жидкости.

Применение химических средств сопряжено с нежелательным влиянием на окружающую среду и человека, а также высокой стоимостью препаратов. Поэтому прежде чем начать применение химических средств, определяют экономический порог вредоносности. Сначала рассчитывают дополнительный урожай, окупающий затраты на применение гербицидов.

Максимальный эффект от химической прополки возможен при совпадении спектра действия препаратов и видового состава сорняков. Химическая прополка должна проводиться в соответствии с регламентами, установленными действующим «Государственным реестром средств защиты растений...», а также «Дополнениями к каталогу...».

Биологические меры борьбы с сорняками. Они основаны на использовании повышенной конкурентоспособности культурных растений по сравнению с сорными и на уничтожении или ослаблении сорняков различными организмами, для которых поражаемое растение служит источником питания. В качестве таких организмов могут быть вирусы, бактерии, грибы, насекомые, клещи, нематоды, рыбы, птицы и др.

Цель этого метода – довести засоренность посевов до уровня, при котором они не вызывают экономически ощутимых потерь урожая возделываемых культур. По сравнению с механическими и химическими приемами у биологических методов борьбы с сорняками есть преимущества: при относительно невысоких первичных затратах они дают значительный экономический эффект в течение продолжительного времени благодаря длительному действию организмов на растения. Действие биологических методов проявляется в сообществе биологических объектов (растений, бактерий, грибов и т. д.) в конкретных условиях поля.

Существует несколько направлений в применении биологического метода борьбы с сорняками.

1. Использование в севообороте культур, способных подавлять рост и развитие отдельных сорняков. К ним относятся озимые культуры (рожь и пшеница), смеси злаково-бобовых культур на зеленый корм, конопля, гречиха, горчица и др.

Культурные растения не в одинаковой степени способны к подавлению сорняков. Высокой конкурентной способностью по отношению ко многим видам сорных растений обладают: озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, озимый рапс, многолетние травы. Средней конкурентной способностью обладают: ячмень, овес, смесь овса с викой, кукуруза и низкой – яровая пшеница, зернобобовые, картофель, сахарная свекла, лен.

Значительное значение в очищении от семенных и вегетативных зачатков сорных растений принадлежит занятым и уплотненным парам. Посев многолетних трав также способствует уменьшению семян сорняков в почве.

Выращивание промежуточных культур в севооборотах способствует снижению засоренности посевов в 2...3 раза.

Подбором наиболее конкурентоспособных культур можно существенно снизить засоренность посевов.

2. Использование некоторых узкоспециализированных фитофагов. В частности, листья повилики полевой хорошо поедаются жуками и личинками березового щитника. Молодые листья осота полевого и чертополоха охотно поедают личинки зеленого щитника. Личинки

ненастоящего слоника развиваются на семенах только амброзии полынолистной, питаются в ее мужских соцветиях, где и превращаются из личинки в куколку, а взрослые жуки питаются пылью этого растения.

Гусеницы амброзиевой совки питаются листьями этого растения. Амброзиевый листоед в условиях степной зоны способен уничтожить 100 % растений амброзии.

3. Использование фитопатогенных микроорганизмов и вирусов, которые вызывают задержку роста растений, засыхание листьев, формирование неполноценных семян.

Выделены штаммы гриба *Alternaria cuscutacidae*, поражающие повилики. Через 12...20 дней после опрыскивания засоренных повиликой посевов водной суспензией гриба повилика полностью уничтожается.

4. Применение биогенных препаратов – продуктов биосинтеза микроорганизмов или препаратов на основе живых микроорганизмов. В частности, сейчас широко применяют так называемые микогербициды.

5. Использование некоторых видов рыб для борьбы с нежелательными водными растениями. Например, толстолобик и белый амур питаются камышом приморским, водяным орехом, рогозом узколистным, камышом обычным, осоками и др.

6. Использование птиц для уничтожения семян сорняков. В частности, зерно проса рисовидного является излюбленным кормом диких уток.

Однако на современном уровне развития земледелия возможности применения биологического метода борьбы со злостными сорняками на основе использования фитофагов, микроорганизмов, вирусов и т. д. пока несколько ограничены и не нашли широкого практического применения.

Тема 3. Севообороты

Работа 1. Агротехнические основы севооборотов

Севооборот – это научно обоснованное чередование культур и паров во времени и пространстве или только во времени. Чередование культур во времени – это смена по годам одних культур другими на каждом поле севооборота, а размещение их в пространстве означает, что каждая культура последовательно проходит через каждое поле севооборота.

В севообороте каждая культура должна быть размещена по лучшим предшественникам с тем, чтобы он в целом обеспечивал непрерывный рост урожайности сельскохозяйственных культур и не ухудшал, а способствовал систематическому повышению эффективного плодородия почвы. В научно обоснованных севооборотах дают большую эффективность применяемые системы обработки почвы, удобрений, борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

При наличии большого числа возделываемых растений смена культур в полях севооборота, как правило, происходит ежегодно. В мелкотоварных хозяйствах, как правило, их число ограничено. В этом случае смена культур по полям может происходить не ежегодно, а периодически, т. е. когда одни и те же культуры будут высеваться несколько (не более восьми) лет подряд. В этом случае их называют повторными посевами. Если же культуры возделываются на одном и том же поле длительное время (более восьми лет), они называются бессменными. Иногда может иметь место бессменный посев какой-либо культуры, возделываемой в хозяйстве в единственном числе. В этом случае ее называют монокультурой. Это могут быть посадки хлопчатника, риса, арахиса. У нас в республике примеров монокультуры нет.

Почему же севооборот оказывает такое влияние на урожайность сельскохозяйственных культур? Для ответа на этот вопрос необходимо проанализировать причины, обуславливающие необходимость чередования культур.

О пользе чередования культур говорили многие, выдвигалось много теорий и гипотез. И на основе всестороннего анализа накопленного фактического материала по этому вопросу Д. Н. Прянишников все причины, вызывающие необходимость чередования культур, разделил на четыре группы: биологического, химического, физического и экономического порядка.

Биологические причины заключаются в том, что при длительном возделывании культуры на одном и том же участке отмечается быстрый рост засоренности посевов сорняками определенных видов, распространение специфических вредителей и болезней.

У многих сельскохозяйственных культур появляются специализированные сорняки. У озимой ржи – костер ржаной, василек, ярутка; у озимой пшеницы – метлица; посеvy картофеля, кукурузы засоряют куриное просо, щетинники и щирица. Смена возделываемых культур на каждом поле путем их правильного чередования значительно снижает засоренность.

Повторные и бессменные посеvy культур способствуют накоплению специфических вредителей и болезней. В повторных посевах сахарной свеклы значительно возрастает угроза появления нематоды, накопления свекловичного долгоносика; повторные посеvy картофеля имеют массовые поражения фитофторозом, черной ножкой; у зерновых культур – корневые гнили и т. д.

При бессменных посевах отмечается затухание микробиологических процессов, имеет место биологическое закрепление азота, что требует внесения больших доз минерального азота.

Смена культур в севообороте позволяет этого избежать.

Химические причины сводятся к тому, что различные культуры в процессе своего роста берут из почвы неодинаковое количество питательных веществ. Например, зерновые культуры, однолетние и многолетние злаковые травы требуют больше азота, бобовые – фосфора,

картофель – калия. В результате этого при бессменном возделывании одной и той же культуры происходит однобокое истощение почвы на определенные элементы питания.

Анализируя причины химического порядка, необходимо учесть следующее:

а) культурные растения имеют корневую систему, проникающую на различную глубину, что приводит к использованию питательных веществ из различных горизонтов;

б) культурные растения обладают различной способностью усваивать питательные вещества (лен, пшеница, сахарная свекла усваивают легкорастворимые соединения; картофель, гречиха, люпин способны их усваивать из труднодоступных соединений);

в) вынося из почвы питательные вещества, различные культурные растения оставляют после себя разное количество корневых и пожнивных остатков.

Эти особенности сельскохозяйственных культур по выносу и обогащению почвы питательными веществами нужно учитывать при их чередовании в севообороте.

Физические причины обусловлены различным влиянием культур на агрофизические свойства почвы, прежде всего, на оструктуренность, плотность, строение и мощность пахотного слоя.

При длительном выращивании пропашных культур разрушается структура почвы, резко возрастает некапиллярная пористость, что ведет к ухудшению водно-воздушного режима.

При выращивании культур сплошного сева (зерновых, зернобобовых) почва уплотняется, что ведет к повышению капиллярной пористости, снижению аэрации.

Включение в севооборот многолетних трав, особенно бобово-злаковых смесей, улучшает оструктуренность почвы, повышает удельный вес в структуре агрономически ценной мелкокомковатой фракции с размером агрегатов 0,5–5,0 мм, повышает устойчивость почвы к эрозии.

Экономические причины обусловлены тем, что в результате повышения урожайности культур в севообороте по сравнению с повторными и бессменными посевами увеличивается выход продукции с 1 га площади пашни в денежном выражении, возрастает чистый доход, снижается себестоимость. В севообороте более рационально и эффективно используется рабочая сила, сельскохозяйственная техника.

Введенный севооборот должен содействовать: 1) выполнению планов по производству продуктов полеводства и животноводства; 2) повышению урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы; 3) увеличению продуктивности животноводства; 4) рациональному использованию земли; 5) повышению производительности сельскохозяйственной техники; 6) росту производительности труда и снижению себестоимости сельскохозяйственной продукции; 7) агротехнически правильному размещению культур и т. д.

Работа 2. Изучение предшественников сельскохозяйственных культур

Основой правильного чередования культур в севообороте является размещение каждой культуры по лучшему для нее предшественнику и создание благоприятных условий для последующей культуры. На основании оценки культур как предшественников все основные предшественники можно разделить на три группы: 1) предшественники **хорошие**, после которых урожайность последующей культуры составляет 100–95 % от потенциальной; 2) предшественники **возможные**, после которых урожайность последующей культуры составляет 94–90 % от потенциальной; 3) предшественники, по которым **размещать культуры нецелесообразно**, так как урожайность последующей культуры снижается более чем на 10 % (табл. 30, 31, 32). При выделении этих групп исходят из объединения растений, близких по биологическим свойствам или применяемой агротехнике.

Таблица 30. Предшественники сельскохозяйственных культур

Культуры (допустимый срок возврата на прежнее по- ле, лет)	Предшественники		
	хорошие	возможные	недопустимые
Озимая рожь (1–2)	Люпин кормовой, викоовся- ная, горохоовсяная и бобово- крестоцветные смеси обыч- ных и поукосных посевов, подсевная сераделла под ози- мую рожь на зеленую массу, клевер 1-го г. п., клеверо- злаковая смесь 2-го г. п., лю- церна, горох, люпин на зерно, картофель ранний, озимый рапс	Многолетние злаковые травы, лен, ячмень и овес по бобовым и пропашным, гречиха, кукуруза на зеле- ный корм	Озимая рожь, озимая и яровая пшеница
Озимая пше- ница, озимая тритикале, озимый ячмень (2–3)	Люпин кормовой, викоовся- ная, горохоовсяная и бобово- крестоцветные смеси, под- севная сераделла под озимую рожь на зел. массу, клевер, люцерна, горох, люпин на зерно, картофель ранний, озимый рапс	Кукуруза на зеленый корм, овес по бобовым и пропашным, гречиха	Пшеница, тритикале, озимая рожь, ячмень, многолетние злаковые травы
Яровой ячмень, (1–3)	Картофель, кукуруза, кормо- вая и сахарная свекла, клевер, люцерна, зернобобовые, бо- бово-злаковые смеси на корм, крестоцветные	Лен, овес, гречиха, озимая рожь + пожнивные на зе- леное удобрение	Ячмень, пшеница, ози- мая рожь, многолетние злаковые травы
Яровая пше- ница, яровая три- тикале (2–3)	Пропашные, зернобобовые, однолетние бобовые и бобо- во-злаковые смеси на корм, клевер, люцерна, крестоцвет- ные	Гречиха, овес, лен	Пшеница, озимая рожь, ячмень, многолетние злаковые травы
Овес (1–2)	Пропашные, зернобобовые, однолетние бобовые и бобо- во-злаковые смеси на корм, клевер, клеверо-злаковые смеси, люцерна, озимая рожь	Многолетние злаковые травы, лен, гречиха, ози- мая и яровая пшеница, ячмень	Овес
Гречиха (1–3)	Пропашные, зернобобовые, бобовые на корм, озимые зерновые, крестоцветные	Ячмень, яровая пшеница, лен, озимая рожь на зеле- ный корм в промежуточ- ных посевах	Гречиха
Горох (3–4)	Пропашные, озимые зерно- вые, ячмень, яровая пшеница, гречиха	Лен	Однолетние и многолет- ные бобовые, овес (опас- ность по-ражения нема- тодой)
Вика на зерно (3–4)	Озимые и яровые зерновые, гречиха	Многолетние злаковые травы, лен	Однолетние и многолет- ные бобовые, рапс
Люпин на зер- но (3–5)	Озимые и яровые зерновые, гречиха	Многолетние злаковые травы, гречиха, лен	Однолетние и многолет- ные бобовые, рапс
Лен	Озимые и яровые зерновые по	Овес, яровая пшеница,	Лен

(3–4)	пласту многолетних трав	ячмень, многолетние злаковые травы	
Рапс озимый, озимая сурепица (3–4)	Однолетние бобово-злаковые травы на зеленый корм, ранний картофель	Ячмень, озимая рожь, пшеница, тритикале более ранних сортов	Рапс, сурепица, другие крестоцветные, горох, клевер, подсолнечник
Рапс яровой (3–4)	Яровые зерновые культуры	Озимые зерновые	Рапс, другие крестоцветные, горох, клевер, лен, сахарная свекла
Горчица белая, редька масличная (3–4)	Яровые зерновые культуры, клевер, горох	Озимые зерновые	Рапс, другие крестоцветные, лен, сахарная свекла
Картофель (3–4)	Озимые зерновые, зернобобовые, клевер, однолетние бобово-злаковые культуры на корм, кормовые корнеплоды, крестоцветные	Яровые зерновые, гречиха, лен, кукуруза, сахарная свекла, люцерна	Картофель, многолетние злаковые травы
Сахарная свекла (3–4)	Картофель, кукуруза, зернобобовые, озимые зерновые	Ячмень, яровая пшеница, лен, гречиха	Сахарная и кормовая свекла, многолетние злаковые травы
Кукуруза на зерно (0–1)	Картофель, корнеплоды, кукуруза (повторный посев), клевер, люцерна, однолетние бобовые, озимые зерновые	Яровые зерновые, лен, гречиха, озимые на зеленый корм в данном году, как промежуточные культуры	Многолетние злаковые травы
Подсолнечник (4–5)	Клевер, люцерна, зернобобовые, озимые зерновые	Яровые зерновые, лен	Подсолнечник, крестоцветные
Клевер на семена (3–4)	Ячмень, озимые зерновые, однолетние бобово-злаковые смеси на зеленый корм	Яровая пшеница, овес ранних сортов	Поздние сорта овса
Люцерна на семена (3–4)	Однолетние бобово-злаковые смеси на корм, озимая рожь на зеленый корм	Ячмень, озимые рожь, пшеница, тритикале более ранних сортов	Поздние сорта овса

Таблица 31. Предшественники овощных культур

Культуры	Предшественники
Капуста средняя и поздняя	Бобовые, огурцы, лук, картофель, томаты, морковь, свекла, многолетние и однолетние травы
Капуста ранняя	Огурцы, картофель ранний, лук, горох, томаты, тыква, кабачки, многолетние и однолетние травы
Огурцы, кабачки	Бобовые, корнеплоды, капуста, лук, томаты, картофель, многолетние и однолетние травы
Томаты, перец	Огурцы, капуста, лук, бобовые, однолетние травы
Лук, чеснок	Капуста ранняя, картофель, томаты, кабачки, морковь, свекла
Свекла столовая	Огурцы, капуста, картофель, лук, бобовые
Морковь	Картофель, огурцы, томаты, тыква, лук, озимая рожь на зеленый корм, капуста
Фасоль	Капуста, картофель, огурцы, свекла, томаты, морковь
Зеленные	Огурцы, томаты, картофель, корнеплоды, однолетние травы
Горох	Капуста, картофель, огурцы, свекла, томаты, морковь
Брюква, репа	Зернобобовые, кукуруза, однолетние и многолетние травы

Таблица 32. Предшественники кормовых культур

Культуры	Предшественники
Клевер, люцерна	Яровые и озимые зерновые, однолетние травы, райграс однолетний на семена
Кормовые корнеплоды	Бобовые, озимые, злаково-бобовые смеси, картофель, ячмень, яровая пшеница
Однолетние травы: вика, горох и их смеси с овсом, люпин, райграс однолетний	Кукуруза, корнеплоды, картофель, яровые зерновые, озимые на зеленый корм, зернобобовые, многолетние травы
Многолетние травы: бобово-злаковые и злаковые травы	Смеси однолетних трав, озимая рожь на зеленый корм + поукосные посевы, яровые и озимые зерновые
Зернофуражные: ячмень, овес, тритикале	Картофель, кукуруза, корнеплоды, клевер, бобово-злаковые травосмеси, люпин, озимые
Кукуруза на силос	Кормовые корнеплоды, картофель, кукуруза, многолетние травы, зернобобовые, зерновые
Поукосные крестоцветные	Озимая рожь на зеленый корм, однолетние травы, люпин кормовой, многолетние травы, райграс однолетний
Пожнивные крестоцветные	Озимая рожь, горох на зерно, ячмень, овес, яровая пшеница, озимая пшеница

С целью рационального использования почвенного покрова все почвы объединяются в 30 агропроизводственных почвенных групп, которые в свою очередь объединены в 10 укрупненных групп, для которых подобран специальный набор сельскохозяйственных культур (табл. 33).

Таблица 33. Агропроизводственная группировка пахотных почв Республики Беларусь и рекомендуемый набор культур

Агрогруппы	Баллы бонитета	Рекомендуемый набор культур
Дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на суглинистых и супесчаных породах	78	Пшеница, тритикале, ячмень, горох, люцерна, клевер, вика, кукуруза, сахарная свекла
Дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые	58	Пшеница, ячмень, горох, вика, пелюшка, клеверо-злаковые смеси, кормовые корнеплоды, лен
Дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые мощные и подстилаемые мореной или песком с глубины около 1 м	71	Пшеница, ячмень, горох, вика, пелюшка, люцерна, клевер, бобово-злаковые смеси, лен, сахарная свекла, картофель
Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 0,5 м	63	Озимая рожь, пшеница, горох, кукуруза, клевер, люцерна, картофель, кормовая свекла, брюква, сахарная свекла
Дерново-подзолистые супесчаные, подстилаемые мореной с глубины около 1 м; около 0,5 м; суглинистые, подстилаемые песками с глубины до 0,5 м	54	Озимая рожь, овес, ячмень, пелюшка, картофель, люпин, гречиха, кукуруза
Дерново-подзолистые оглеенные внизу и временно избыточно увлажненные на мощных песках и супесчаные, подстилаемые песками	39	Озимая рожь, овес, люпин, кукуруза, картофель
Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные на глинах и суглинках; супесчаные,	65	Ячмень, яровая пшеница, горох, вика, пелюшка, клевер, бобово-злаковые сме-

подстилаемые с глубины 0,5 м мореной		си, лен, сахарная свекла, озимые (ограничено)
Дерново-подзолистые глееватые и глеевые на всех породах	38	Многолетние травы, однолетние бобово-злаковые смеси
Дерново-глеевые и торфяно-болотные с мощностью торфа менее 1 м	53	Многолетние травы, однолетние культуры при перезалужении
Торфяно-болотные с мощностью торфа более 1 м	73	Многолетние травы, озимая рожь, ячмень, однолетние травы с подсевом райграса однолетнего

Все предшественники по характеру влияния на последующие культуры и почву можно объединить в следующие группы: 1) пары; 2) многолетние травы; 3) зернобобовые; 4) пропашные; 5) озимые зерновые; 6) яровые зерновые; 7) технические (лен).

Пар – это участок, свободный от возделываемой культуры определенное время, в течение которого его обрабатывают, удобряют и поддерживают в чистом от сорняков состоянии. Пары бывают чистые и занятые.

Чистый пар – это пар, свободный от возделываемой культуры в течение всего вегетационного периода. Чистые пары в зависимости от того, когда начинается их обработка, бывают **черные** (обработка начинается летом или осенью предшествующего парованию года) и **весенние** (основная обработка начинается весной в год парования). Разновидностью чистого пара являются так называемые **кулисные** пары. В кулисном пару высокостебельные культуры (кукуруза, подсолнечник) высеваются рядами с широкими междурядьями (10–30 м), которые на зиму не убираются, а выполняют роль кулис. В Республике Беларусь используются занятые пары.

Занятый пар – это участок, на котором возделывают рано убираемые культуры, занимающие его в первую половину вегетационного периода. Занятые пары могут быть **сплошными**, когда в качестве парозанимающих возделываются культуры сплошного сева (викоовсяные, горохоовсяные смеси и др.), и **пропашными**, если функцию парозанимающих культур выполняют пропашные культуры (картофель ранний, кукуруза на зеленую массу ранних сроков уборки). **Сидеральный пар** – это занятый пар, в котором возделываются культуры, используемые в качестве зеленого удобрения (бобовые и крестоцветные культуры).

Агротехническое значение паров: способствуют накоплению влаги в почве; в пару активизируется микробиологическая активность почвы, усиливаются процессы гумификации и минерализации; в пару почва очищается от сорняков, болезней и вредителей.

Пары лучше использовать в качестве предшественников для озимых культур.

Многолетние травы (клевер, люцерна, злаковые травы, бобово-злаковые смеси). Агротехническое значение многолетних трав: 1) многолетние травы пополняют почву органическим веществом; 2) способствуют оструктурированию почвы; 3) многолетние бобовые травы способны накапливать в почве до 150 кг/га биологического азота; 4) предупреждают и снижают эрозию почв; 5) выполняют фитосанитарную функцию (очищают почву от возбудителей болезней и активно борются с сорняками).

Многолетние травы могут быть использованы в качестве предшественника для большинства сельскохозяйственных культур.

Зернобобовые (горох, люпин, вика, бобы). Значение: 1) выступают в роли азотонакопителей, хотя размер азотфиксации у них ниже, чем у многолетних бобовых трав; 2) зернобобовые, особенно люпин, при помощи корневых выделений способны превращать труднорастворимые фосфаты в растворимые, легкодоступные для последующих культур; 3) болезни и вредители зернобобовых не опасны для зерновых и пропашных культур, поэтому после них улучшается фитосанитарное состояние почвы. Однако зернобобовые слабо подавляют сорняки, особенно в начальные фазы своего развития, и поэтому требуют планирования мер по их защите.

Зернобобовые используются в качестве предшественников для зерновых, пропашных и технических культур.

Пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза). Значение: 1) поля после пропашных культур, как правило, чисты от сорняков; 2) под них вносятся высокие дозы органических удобрений (60–100 т/га), последствие которых распространяется на другие культуры; 3) под пропашными культурами усиливаются микробиологические процессы почвы, что ускоряет разложение и минерализацию органического вещества. Однако в своем большинстве являются поздносозревающими культурами и поэтому могут быть использованы в качестве предшественников яровых культур.

Зерновые культуры. Ценность зерновых культур как предшественников ниже, чем у других культур, и зависит от места, которое они занимают в севообороте.

Озимые зерновые, размещаемые по хорошо удобренным предшественникам и на чистых от сорняков полях, являются хорошими предшественниками для пропашных, льна и зернобобовых.

Озимые зерновые, рано освобождая поля, создают хорошие условия для летне-осенней обработки почвы и накопления влаги.

Благодаря длительному периоду вегетации и быстрому росту весной они хорошо подавляют многие яровые сорняки.

Яровые зерновые менее ценные предшественники, чем озимые. Выше оцениваются яровые зерновые, идущие по занятым парам, многолетним травам, удобренным пропашным культурам, зернобобовым, посредственными предшественниками являются яровые зерновые после зерновых.

Технические (лен). Агротехническая ценность льна как предшественника невелика. После него поле, как правило, засорено сорняками, в почве содержится незначительное количество легкодоступных питательных веществ. Поэтому после льна размещают культуры, которые сами улучшают плодородие почвы (пары, пропашные, бобовые).

В *особую группу* можно выделить крестоцветные культуры, возделываемые на семена (*озимый и яровой рапс, редька масличная, горчица белая, озимая сурепица*). Ценность этих культур как предшественников во многом определяется соблюдением агротехники возделывания (борьба с сорняками, вредителями, болезнями, удобрение, своевременная и качественная уборка и т. д.). Благодаря хорошо развитой корневой системе происходит биологическое рыхление пахотного и подпахотного горизонтов. Вследствие высокой продуктивности после их уборки остается большое количество корневых и пожнивных остатков, что способствует обогащению почвы органическим веществом. Однако на последующих культурах необходимо планировать меры борьбы с падалицей.

В условиях республики многие сельскохозяйственные культуры созревают до окончания вегетационного периода. При этом остается от 1,5 до 2,5 месяцев с суммой активных температур 800–1100 °С и более и 100 мм и более выпадающих осадков. Поэтому для рационального использования земли и повышения ее продуктивности рекомендуется внедрять промежуточные культуры.

Промежуточная культура – сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервале времени, свободном от возделывания основных культур севооборота (между уборкой и посевом).

В республике выращиваются пожнивные, поукосные, подсевные и озимые промежуточные культуры (табл. 34).

Таблица 34. Возможность выращивания поукосных и пожнивных культур на зеленый корм и силос с зависимости от сроков сева (по В. В. Шлапунову, Т. Н. Лукашевич, Ж. А. Гуриновичу)

Культуры	Количество дней от сева до перехода среднесуточной температуры воздуха ниже +5 °С				
	Более 80	80–76	75–71	70–65	65–60
Редька масличная	++	++	++	++	+
Рапс яровой	++	++	++	++	+
Рапс озимый	++	++	++	+	+
Сурепица озимая	++	++	++	+	+
Горчица белая	++	++	++	++	+
Турнепс на зеленую массу	++	+	+	+	–
Горохоовсяная смесь	++	++	+	–	–
Викоовсяная смесь	++	+	–	–	–
Люпин узколистный	++	+	–	–	–
Турнепс на корнеплоды	++	–	–	–	–
Подсолнечник	++	–	–	–	–
Овес	+	–	–	–	–
Просо	–	–	–	–	–

Примечание. «++» – на зеленый корм и силос; «+» – на зеленый корм; «–» – выращивание нецелесообразно.

Пожнивные промежуточные – это культуры, которые высеваются после уборки рано убираемых зерновых культур в фазе полной спелости, формируют урожай и убираются в этом же году. Продолжительность пожнивного периода после уборки зерновых культур на зерно составляет около 80 дней, что вполне достаточно для многих кормовых культур до наступления их уборочной спелости. В южной зоне республики еще возможно пожнивно выращивать люпин и горох в смеси с овсом, а в центральной и северной зонах для этих целей подходят только крестоцветные культуры, причем предпочтение следует отдавать редьке масличной как наиболее скороспелой и высокоурожайной культуре.

Посев пожнивных промежуточных культур необходимо проводить не позднее первой декады августа (10–12 августа), в южной зоне – до середины августа. С этой целью необходимо возможные посевы пожнивных культур планировать с весны, выбирая поля с наиболее скороспелыми сортами зерновых культур.

Поукосные промежуточные – это культуры, которые высеваются после уборки культур, скашиваемых на зеленую массу. Урожай поукосные промежуточные культуры наращивают к осени и убираются. В качестве поукосных могут использоваться бобово-злаковые и крестоцветно-злаковые смеси (вика-овес, пелюшка-овес, редька масличная, горчица белая, люпин).

Подсевные промежуточные – это культуры, которые подсеваются под основные культуры, а наращивают урожай и убираются после уборки основной культуры в этом же году. В качестве подсевных культур может использоваться сераделла, подсеваемая под озимые или яровые зерновые. На торфяно-болотных почвах используется райграс однолетний, подсеваемый под однолетние травы на зеленый корм. В качестве покровной основной культуры целесообразнее использовать однолетние бобово-злаковые смеси с участием гороха, вики яровой или люпина с ячменем, тритикале и овсом.

Срок посева подсевных промежуточных культур – апрель–начало мая.

Озимые промежуточные – это культуры, высеваемые в летне-осенний период одного года, а наращивающие урожай и убираемые весной следующего года. Эти посевы благодаря хорошей влагообеспеченности наиболее стабильны по урожайности.

В качестве озимых промежуточных используются озимая рожь, озимая вика, озимый рапс, сурепица озимая, иногда озимая пшеница на зеленую массу.

Озимые промежуточные культуры размещаются в паровых полях в качестве уплотняющей культуры занятого пара. Под уплотненные занятые пары в севооборотах отводятся поля после яровых зерновых культур.

Работа 3. Составление схем чередования культур в севообороте

После изучения предшественников при составлении севооборотов необходимо знать следующее:

1. По занятым парам нужно размещать озимые;
2. После озимых, идущих по удобренным занятым парам, необходимо размещать ценные пропашные культуры (сахарную свеклу, картофель) или лен;
3. После пропашных культур следует высевать ячмень, яровую пшеницу, зернобобовые культуры, после ранних пропашных (картофель ранний, турнепс, кукуруза на зеленую подкормку) – озимые;
4. При внесении органических удобрений и посеве промежуточных культур возможны повторные посевы зерновых, если они занимают более 50 % площади севооборота. Не допускается размещение зерновых по зерновым в севооборотах элитно-семеноводческих посевов;
5. Многолетние травы следует высевать под покров зерновых культур (озимых или яровых) при их урожайности не выше 35–40 ц/га. При более высоких урожаях подсев следует проводить под однолетние травы (вико-горохоовсяные смеси, люпин на зеленую массу, а также озимую рожь на зеленую массу);
6. По пласту и обороту пласта многолетних трав (бобовых и бобово-злаковых) и зернобобовым лучше размещать лен, яровую и озимую пшеницу, озимую рожь, ячмень, картофель;
7. Занятые пары следует начинать размещать по полям, наиболее засоренным сорными растениями (после овса, ячменя, яровой пшеницы и др.).

Промежуточные культуры размещаются после раноубираемых культур на зеленую массу или зерно, либо же подсеваются под них.

Следует придерживаться правила, чтобы более ценные для хозяйства и требовательные к плодородию почвы культуры размещались по лучшим предшественникам.

Для составления схемы необходимо последовательно решить ряд задач:

- 1) разработать структуру посевных площадей культур, намечаемых для посева в севообороте;
- 2) установить оптимальное число полей севооборота;
- 3) сгруппировать в одном поле культуры, площади посева которых меньше площади одного поля;
- 4) наметить место подсева многолетних трав и посева промежуточных культур;
- 5) разместить все культуры по хорошим и только в крайнем случае – по возможным предшественникам, соблюдая сроки их возврата на прежнее поле.

Основой севооборота служит рациональная структура посевных площадей. В каждом хозяйстве она должна разрабатываться с учетом почвенно-климатических, экономических условий и специализации хозяйства, определяемой этими условиями.

Соотношение посевных площадей зерновых культур в значительной мере будет зависеть от специализации хозяйства, а также от соотношения пашни и луговых угодий. В большинстве хозяйств зерновые и зернобобовые культуры занимают до 55 % пашни, в свиноводческих хозяйствах – до 65 %. Для сбалансирования зернофуража по переваримому протеину необходимо увеличить площади под зернобобовыми культурами до 15–20 % в структуре зерновых. Многолетние травы на пашне могут занимать до 25 % общей площади посева, в хозяйствах, специализирующихся на откорме КРС и производстве молока, – до 35 %.

Основу полевого кормопроизводства на связных почвах должны составлять бобовые травы: клевер, люцерна, клеверозлаковые смеси.

Дополнением к многолетним травам для организации зеленого конвейера в летний период должны стать однолетние бобовые травы (люпин, вика, пелюшка) и их смеси со злаковыми и другими культурами. Однолетние травы могут занимать до 30 % от площади многолетних трав. Особенно оправдывает себя их возделывание на легких почвах в условиях засушливого летнего периода. Продуктивность пашни при возделывании однолетних трав на зеленую массу можно увеличить за счет уплотнения их промежуточными культурами, посевы которых могут занимать до 15 % от площади пашни.

Оставшиеся площади в структуре посевных площадей в зависимости от специализации должны отводиться под силосные и технические культуры, картофель и др.

Для определения структуры посевных площадей культур севооборота общую посевную площадь принимают за 100 % и вычисляют процент каждой культуры. В 100 % не входят посевы промежуточных культур, так как они не занимают самостоятельного поля, а возделываются в промежутках времени между выращиванием основных культур севооборота.

Каждое отдельное поле составляет часть от 100 %. Так, в 10-польном севообороте средний размер поля составляет 10 % ($100 : 10 = 10$), девятипольном – 11,1 ($100 : 9 = 11,1$), восьми-польном – 12,5 ($100 : 8 = 12,5$), семипольном – 14,3 ($100 : 7 = 14,3$), шестипольном – 16,6 ($100 : 6 = 16,6$), пятипольном – 20 % ($100 : 5 = 20$). Конечно, поля могут быть и меньше и больше среднего размера (по площади разница может достигать 5–7 % от величины среднего размера поля). По набору культур или групп культур, выраженному в процентах, легко определить число полей в севообороте. Для этого 100 нужно разделить на 10; 11,1; 12,5; 14,3; 16,6; 20. Рассмотрим это на примере. В хозяйстве введен севооборот, площадь которого составляет 417 га. Структура посевных площадей в севообороте приведена в табл. 35.

Таблица 35. Структура посевных площадей

Культуры	Площадь, га	Соотношение культур, %
Озимая рожь	103	24,7
Ячмень	50	12,0
Овес	33	7,9
Гречиха	20	4,8
Лен	28	6,7
Картофель	32	7,7
Кормовые корнеплоды	20	4,8
Горохоовсяная смесь на зеленую массу	33	7,9
Люпин на зеленую массу	20	4,8
Рапс яровой	26	6,2
Клевер	52	12,5
Пожнивная редька масличная	52	12,5
Севооборот, всего	417	100

Определяем средний размер поля. Он устанавливается по чаще всего встречающемуся в структуре проценту культур или групп культур. В нашем примере определить средний размер поля по проценту, который занимают отдельные культуры, невозможно. У каждой культуры свой процент. Поэтому необходимо культуры сгруппировать.

Группировку культур по полям следует проводить с учетом их биологических особенностей: зерновые с зерновыми, бобовые с бобовыми, пропашные с пропашными и т. д. Иногда группировка может быть выполнена на основе влияния культур на плодородие почвы. В таком случае в одну группу включаются парозанимающие культуры (картофель ранний и люпин на зеленую массу), пропашные и зернобобовые (картофель и горох) и т. д.

Группировка культур в нашем примере следующая (табл. 36).

Таблица 36. Группировка культур в поля

Культура	Площадь, га	Соотношение групп культур, %
Озимые зерновые (рожь)	103	24,7
Яровые зерновые (ячмень, овес, гречиха)	103	24,7
Пропашные (картофель, корнеплоды)	52	12,5
Парозанимающие (горохоовсяная смесь на зеленую массу, люпин на зеленую массу)	53	12,8
Многолетние травы (клевер)	52	12,5
Технические (лен, рапс)	54	12,9
Промежуточные (пожнивная редька масличная)	52	12,5
Всего	417	100

Может выполняться группировка культур одновременного срока сева или уборки, что позволяет вести предпосевную или послеуборочную обработку почвы одновременно на всем поле для более производительного использования техники. Например, лен может быть размещен в одном поле с озимыми или яровыми зерновыми, картофель – с силосными культурами и т. д.

Из группировки видно, что средний размер поля в севообороте составляет 52 га, или 12,5 % (этот процент чаще всего встречается в структуре посевных площадей по группам культур).

Зная средний размер поля, легко определить число полей. Для этого 100 нужно разделить на 12,5, получится 8. Значит, при данной структуре культуры могут быть размещены в восьмипольном севообороте. При этом каждая культура или группа культур может занимать одно или несколько полей. В нашем примере озимая рожь будет занимать два поля, яровые зерновые – два поля (ячмень – поле, овес и гречиха – поле), остальные культуры или группы культур – по одному полю.

Имея набор культур и зная количество полей в севообороте, можно составить схему чередования культур. При этом необходимо учитывать фитосанитарные условия культур, не допускающие быстрого возврата их на прежнее поле. Затем устанавливают наиболее правильное чередование культур в севообороте. Лучшие предшественники отводятся для более ценных и требовательных к плодородию почвы культур. В нашем примере можно составить несколько вариантов чередования.

Первый вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь с подсевом клевера; 3) клевер; 4) ячмень; 5) картофель и корнеплоды; 6) овес и гречиха; 7) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 8) лен и яровой рапс.

Второй вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 3) картофель и корнеплоды; 4) ячмень с подсевом клевера; 5) клевер; 6) озимая рожь; 7) лен и яровой рапс; 8) овес и гречиха.

Третий вариант: 1) горохоовсяная смесь на зеленую массу и люпин на зеленую массу; 2) озимая рожь + пожнивная редька масличная; 3) картофель и корнеплоды; 4) лен и яровой рапс; 5) ячмень с подсевом клевера; 6) клевер; 7) озимая рожь; 8) овес и гречиха.

Критически рассматривают каждый из вариантов и выбирают наилучший с учетом местных условий и опыта выращивания культур. Кроме того, для проверки правильности составления севооборота можно воспользоваться схемой определения правильности размещения культур в полях (табл. 37, 38).

Таблица 37. Схема определения правильного размещения культур в полях севооборота на почвах легкого гранулометрического состава (пески, супеси на песках)

Культуры	Озимая рожь и тритикале	Озимая пшеница	Ячмень	Яровая пшеница, тритикале	Овес	Гречиха	Люпин	Горох	Вика	Картофель	Лен	Сахарная свекла	Кормовая свекла	Кукуруза	Люпин на корм	Однолетние травы	Клевер, люцерна	Многолетние травы	Викоовсяная, горохоовсяная, люпиноовсяная смеси	Рапс озимый	Рапс яровой
Озимая рожь и тритикале	81	83	86	84	95	92	92	98	98	95	94	–	–	95	100	98	100	92	100	90	90
Озимая пшеница	64	61	62	60	93	94	88	99	99	92	93	–	–	94	100	96	98	78	100	90	80
Ячмень	80	75	66	74	92	91	94	98	98	100	94	87	96	98	98	97	99	80	99	95	90
Яровая пшеница, тритикале	74	73	77	70	92	93	99	100	100	100	90	85	100	99	99	96	97	85	96	95	90
Овес	93	92	93	90	90	92	95	96	96	100	95	87	100	100	100	98	98	95	98	95	90
Гречиха	100	96	98	96	99	90	92	93	93	98	95	95	95	89	100	96	94	95	96	90	90
Люпин	100	95	96	95	98	93	30	58	58	98	95	96	95	98	41	63	40	95	63	90	90
Горох	100	98	99	100	100	100	80	82	80	93	90	93	93	93	80	82	85	95	82	90	95
Вика	100	98	99	100	100	100	80	82	79	93	90	93	93	93	80	82	85	95	82	90	90
Картофель	97	94	92	93	93	95	100	95	95	88	95	87	100	95	95	98	100	98	98	100	95
Лен	97	93	93	95	100	95	95	97	97	97	84	90	95	95	95	93	98	94	93	–	–
Сахарная свекла	100	97	92	92	93	92	100	96	96	95	88	78	83	88	96	96	96	90	96	95	95
Кормовая свекла	100	96	94	92	94	93	98	97	97	97	90	75	87	85	95	95	96	90	95	95	95
Кукуруза	97	95	95	95	96	94	97	97	97	100	93	90	97	95	97	95	96	90	95	95	95
Люпин на корм	100	97	90	91	90	91	60	70	70	95	91	94	93	93	65	72	67	94	72	90	90
Однолетние травы	99	97	95	94	96	95	85	86	70	98	95	93	100	95	86	90	90	98	90	90	90
Клевер, люцерна	88	86	90	88	84	–	–	–	–	–	88	–	–	–	93	100	–	–	100	–	–
Многолетние травы	95	94	95	93	94	–	–	–	–	–	90	–	–	–	98	100	–	–	100	–	–
Викоовсяная, горохоовсяная, люпиноовсяная смеси	98	97	95	94	96	95	85	86	70	98	95	93	100	95	86	90	90	98	90	90	90
Рапс озимый	95	95	90	–	90	–	–	100	100	–	–	–	–	–	100	96	–	–	95	–	–
Рапс яровой	100	100	95	90	90	85	100	100	100	100	85	100	100	95	90	90	100	95	95	–	–

Примечание. Цифры означают процент от потенциального урожая, который может дать культура, размещенная по тому или иному предшественнику.

**Таблица 38. Схема определения правильного размещения культур в полях севооборота
на почвах связного гранулометрического состава**

Культуры	Озимая рожь и тритикале	Озимая пшеница	Ячмень	Яровая пшеница, тритикале	Овес	Гречиха	Люпин	Горох	Вика	Картофель	Лен	Сахарная свекла	Кормовая свекла	Кукуруза	Люпин на корм	Однолетние травы	Клевер, люцерна	Многолетние травы	Викоовсяная, гороховая, люпиноовсяная смеси	Рапс озимый	Рапс яровой
Озимая рожь и тритикале	83	85	88	84	96	92	90	97	97	93	93	–	–	95	100	92	100	93	100	90	90
Озимая пшеница	70	64	66	68	92	94	86	96	96	90	93	–	–	93	100	97	98	78	97	90	80
Ячмень	83	76	70	72	92	92	96	97	97	100	94	86	96	99	100	96	100	82	100	95	90
Яровая пшеница, тритикале	74	72	78	71	93	94	99	100	100	100	90	85	100	100	100	95	98	85	95	95	90
Овес	95	93	95	90	92	95	96	98	98	100	95	87	100	100	100	98	98	95	98	95	90
Гречиха	100	96	95	97	97	91	94	94	94	97	94	95	94	91	97	95	94	96	95	90	90
Люпин	100	97	97	96	97	94	31	62	62	96	95	95	97	97	43	62	42	94	62	90	90
Горох	98	96	98	100	100	96	82	86	82	97	86	88	91	92	83	84	86	95	84	90	95
Вика	98	96	98	100	100	96	82	86	80	79	86	88	91	92	83	84	86	95	84	90	90
Картофель	97	91	92	95	96	95	100	96	96	88	95	87	100	95	95	98	100	98	98	100	95
Лен	100	94	94	98	100	95	95	97	97	96	84	90	95	95	95	92	96	94	92	–	–
Сахарная свекла	96	95	92	92	92	92	100	96	96	95	87	77	83	90	96	98	95	90	98	95	95
Кормовая свекла	100	97	92	92	93	92	99	97	97	98	91	73	71	87	94	94	97	90	94	95	95
Кукуруза	98	96	96	95	97	92	98	98	98	100	95	90	89	96	97	94	97	91	94	95	95
Люпин на корм	100	97	92	93	92	93	59	69	69	94	93	92	92	92	67	71	68	94	71	90	90
Однолетние травы	98	96	94	93	97	96	84	85	69	99	97	92	100	96	85	92	90	98	92	90	90
Клевер, люцерна	94	90	94	90	88	–	–	–	–	–	90	–	–	–	94	100	–	–	100	–	–
Многолетние травы	95	94	95	93	94	–	–	–	–	–	90	–	–	–	98	100	–	–	100	–	–
Викоовсяная, гороховая, люпиноовсяная смеси	98	96	94	93	97	96	84	85	69	99	97	92	100	96	85	92	90	98	92	90	90
Рапс озимый	95	95	90	–	90	–	–	100	100	–	–	–	–	–	100	96	–	–	95	–	–
Рапс яровой	100	100	95	90	90	85	100	100	100	100	85	100	100	95	90	90	100	95	95	–	–

Примечание. Цифры означают процент от потенциального урожая, который может дать культура, размещенная по тому или иному предшественнику.

Работа 4. Классификация севооборотов

В основу современной классификации севооборотов положены агроэкономические принципы специализации производства продукции растениеводства. Они включают два наиболее важных признака:

а) основной вид продукции в севообороте, определяющий направленность его специализации (зерно, корма, технические культуры, овощи и т. д.);

б) соотношение основных групп культур, различающихся по биологическим особенностям, технологии возделывания и влиянию на плодородие почвы (зерновых, многолетних трав, технических сплошного посева, пропашных, чистых паров), характеризующих структуру посевов севооборота.

Севообороты по главному виду производимой растениеводческой продукции, т. е. по их хозяйственному назначению, подразделяются на следующие типы: полевые, кормовые и специальные.

4.1. Полевые севообороты

Полевые севообороты предназначены для производства зерна, технических культур, картофеля. Однако в них выращивается и небольшое количество кормовых культур: клевера, клеверо-злаковых смесей, однолетних трав, кукурузы, так как они оказывают положительное влияние на плодородие почвы и являются хорошими предшественниками.

По соотношению культур, выращиваемых в полевых севооборотах, выделяют следующие их виды, которые перечислены ниже.

1. Зернотравяно-пропашной (плодосменный) севооборот встречается наиболее часто. В нем на долю зерновых приходится около 50 % и по 25 % – на травы и пропашные, наблюдается плодосмен.

2. Зернотравяной севооборот: зерновые занимают 50 % и более, а многолетние и однолетние травы – остальную площадь.

3. Зернопропашной севооборот: зерновые и зернобобовые занимают 60–70 %, пропашные – 30–40 %. Часть культур идет по возможным предшественникам.

4. Пропашной – редкий вид полевых севооборотов. В них пропашные культуры занимают не менее половины площади, в остальной части размещаются зерновые и другие культуры.

5. Сидеральный севооборот вводится на легких почвах с целью возделывания в них культур, предназначенных для заделки на зеленое удобрение (люпин, донник, крестоцветные культуры).

В хозяйствах, специализирующихся на производстве отдельных видов растениеводческой продукции, могут быть специализированные полевые севообороты. Это так называемый особый вид полевых севооборотов с предельно допустимым насыщением посевов одной из полевых культур или несколькими сходными по биологии культурами (например, зерновые). В хозяйствах Беларуси вводятся такие севообороты с насыщением зерновыми и зернобобовыми культурами (до 75 %), льном (до 16 %), картофелем (возможно – до 30 %), сахарной свеклой (до 25 %).

4.2. Кормовые севообороты

Кормовые севообороты предназначены для производства сочных и грубых кормов. Травы, силосные и зернофуражные культуры (ячмень, овес, тритикале) занимают в них более 50 % площади.

В зависимости от продукции кормовых культур они делятся на две группы.

1. Сенокосно-пастбищные, они, в свою очередь делятся на травяные и зернотравяные.

1.1. В травяных севооборотах многолетние травы занимают 50 % и более его площади, остальную часть – зерновые и однолетние травы.

1.2. В зернотравяных севооборотах зерновая группа представлена в основном зернофуражными культурами, которые могут занимать до 50 % площади, а остальная часть – многолетние и однолетние травы.

2. Вторая группа кормовых севооборотов – это прифермские. В них значительный удельный вес занимают корнеплодно-силосные растения (кукуруза, кормовые корнеплоды, кормовая капуста), однолетние и многолетние травы. Располагаются эти севообороты, как правило, вблизи животноводческих ферм, которые являются источником органических удобрений и где скормливаются возделываемые растения. Основными видами таких севооборотов являются:

2.1. Пропашные (50 % и более занимают пропашные культуры);

2.2. Травяно-пропашные (травы составляют не менее половины площади, остальная часть – пропашные);

2.3. Зернопропашные (зерновые занимают до 50 %, остальные – зерновые).

4.3. Специальные севообороты

В условиях республики тип специальных севооборотов представлен овощными, плодовыми и почвозащитными севооборотами.

Овощные севообороты размещают на плодородных дерновых и дерново-подзолистых почвах с глубоким пахотным горизонтом и высоким содержанием гумуса. Они бывают двух видов: пропашные и травяно-пропашные.

Плодовые севообороты организуются с целью выращивания саженцев для их последующей реализации или рассаживания при закладке сада.

Почвозащитные севообороты вводятся с целью защиты почвы от водной и ветровой эрозии. Необходимость в них возникает чаще всего на торфяных почвах, на слабогумусированных почвах легкого гранулометрического состава, на склоновых землях. По виду это зернотравяные и травяные севообороты. Поля почвозащитного севооборота располагают длинной стороной поперек склона. Основной группой культур в них являются многолетние травы, имеющие наиболее высокий коэффициент противоэрозионной устойчивости.

Работа 5. Разработка системы севооборотов

Необходимость введения в хозяйстве не одного, а нескольких видов и даже типов севооборотов определяется несколькими причинами.

1. Внутрихозяйственная специализация, когда отдельные производственные подразделения могут производить различные виды продукции в силу внутрихозяйственного разделения труда и природных факторов.

2. Различие почвенно-экологических условий на территории хозяйства (разные типы почв, их плодородие, подверженность эрозии, рельеф, влагообеспеченность).

3. Организация территории хозяйства (наличие дорог, удаленность животноводческих помещений, мест хранения сельскохозяйственной продукции, пересеченность лесными массивами, реками, магистральными автодорогами и железнодорожными путями).

Таким образом, сочетание различных типов и видов севооборотов, отвечающих специализации хозяйства, можно назвать **системой севооборотов**.

Проектирование системы севооборотов можно осуществлять в приведенной ниже последовательности. Определить посевные площади всех культур по хозяйству с разделением их на группы (зерновые и зернобобовые – озимые, яровые; технические – лен, сахарная свекла и т. д.).

Выяснить, какие почвенные разности имеются на территории хозяйства, в особенности те, которые входят в пашню. Оценивают их качество по содержанию гумуса, фосфора, калия, кислотности, влагообеспеченности, мощности пахотного горизонта, культуртехническому

состоянию. Затем с учетом их пригодности для выращивания сельскохозяйственных культур определяют, какие из них целесообразно размещать на конкретных почвенных разностях.

На территории Республики Беларусь чаще всего выделяют следующие группы почв для организации на них отдельных севооборотов:

- 1) дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые мореной с глубины менее 1 м;
- 2) дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые осушенные;
- 3) дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые неосушенные;
- 4) дерново-подзолистые песчаные, супесчаные на песках;
- 5) торфяно-болотные мощные, осушенные (табл. 39).

Таблица 39. Пригодность почв для возделывания сельскохозяйственных культур

Культуры	Почвы				
	Дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые мореной с глубины менее 1 м	Дерново-подзолистые тяжелосуглинистые, глинистые, глеевые		Дерново-подзолистые песчаные, супесчаные на песках	Торфяно-болотные мощные, осушенные
		осушенные	неосушенные		
Озимая рожь	++	++	+	++	++
Озимая пшеница	++	+	—	—	—
Озимая тритикале	++	+	+	+	+
Яровая пшеница	++	+	+	+	++
Ячмень	++	+	+	+	++
Яровая тритикале	++	+	+	+	+
Овес	++	++	++	++	++
Гречиха	++	—	—	++	—
Картофель	++	+	+	+	++
Корнеплоды	++	+	+	—	++
Кукуруза	++	+	+	—	+
Горох на зерно	++	+	+	+	—
Вика на зерно	++	+	+	+	—
Люпин на зерно	++	++	+	++	—
Лен	++	+	—	—	—
Рапс	++	+	+	+	—
Однолетние травы	++	++	++	++	++
Многолетние бобово-лаковые смеси	++	++	+	—	++

Примечание. «++» – почва наиболее пригодная, «+» – ограниченно пригодная, «—» – непригодная.

Кроме этого немаловажное значение имеют технологические свойства почвы и удаленность. Степень пригодности по этим показателям представлена в табл. 40.

**Таблица 40. Шкала сравнительной оценки пригодности земель
для возделывания сельскохозяйственных культур по технологическим свойствам
и удаленности от хозяйственных центров**

Показатели	Группы культур				
	Зерновые	Картофель	Корнеплоды	Силосные	Травы
Каменистость, м ³ /га:					
5–10	2	1	1	2	2
11–25	1	0	0	1	1
25	1	0	0	1	1
Углы склона:					
до 3°	3	2	2	3	3
3–5°	2	1	1	1	2
5°	1	0	0	1	1
Преобладание тяжело-суглинистых и глинистых почв	1	0	0	2	2
Преобладание избыточно увлажненных земель	1	0	0	2	2
Удаленность от хозяйственных центров и населенных пунктов, км:					
до 1	3	3	3	—	3
1–3	3	2	1	—	3
3–5	2	1	0	—	2
более 5	1	0	0	—	1

Примечание. 0 – непригодные, 1 – малопригодные, 2 – пригодные, 3 – наиболее пригодные.

Рассмотрим это на примере. Используя данные почвенного очерка хозяйства и зная общую площадь пашни, определяем, что по степени пригодности (наиболее пригодные и пригодные) суммарной площади, занимаемой каждой группой почв в составе пашни, можно установить наиболее рациональный набор культур (табл. 41).

Таблица 41. Распределение посевных площадей по севооборотам

Культуры	Площадь, га	Размещается по севооборотам, га		
		Первый севооборот на суглинистых почвах	Второй севооборот на супесчаных почвах	Третий севооборот на торфяниках
Озимая рожь	240	60	140	40
Озимая пшеница	60	60	—	—
Ячмень	230	120	70	40
Овес	30	30	—	—
Люпин на зеленую массу	70	—	70	—
Лен	60	60	—	—
Картофель	100	30	70	—
Корнеплоды	40	—	—	40
Горохоовсяная смесь на зеленый корм	60	60	—	—
Однолетний райграс	170	60	70	40

Клевер	60	60	–	–
Многолетние травы	120	–	–	120
Пожнивная горчица	60	60	–	–
Всего	1240	540	420	280
Полей в севообороте	–	9	6	7
Средний размер поля	–	60	70	40

В нашем примере вводится три севооборота, или система севооборотов. Севообороты будут расположены на трех почвенных разностях: суглинках, супесчаных и торфяных почвах. После расчета площади посева каждой сельскохозяйственной культуры определим средний размер поля в разрезе почвенных разностей.

Распределение культур по севооборотам ведется с учетом их биологических особенностей и согласуется со средним размером поля.

В севообороте культуры могут занимать целое поле, половину поля или даже меньше. Так, в первом севообороте овес и картофель занимают половину поля, ячмень – два поля; во втором и третьем озимая рожь и многолетние травы занимают два и три поля соответственно.

Если обратить внимание на графу «Всего», то некоторые площади сельскохозяйственных культур уже указывают средний размер поля и место в севообороте (озимая пшеница, люпин, корнеплоды, лен, кукуруза). Другие представляют собой сумму двух или трех полей различных севооборотов.

Культуры, имеющие большие площади, например, озимая рожь, распределяют следующим образом. Находят сумму площадей полей всех севооборотов (приняв во внимание, что в каждом севообороте должно быть по одному полю озимой ржи). Сумма равна 170 га. Площадь озимой ржи составляет 240 га. От 240 га отнимаем 170 га и находим разницу, равную 70 га. Это значит, что в севообороте на легких почвах должно быть два поля озимой ржи.

Таким же образом распределяют площадь под ячменем, которая равна 230 га (230 – 170). Получают площадь, равную 60 га, что составляет два поля на суглинистых почвах.

Многолетние травы и клевер распределяют только между двумя севооборотами, так как песчаные почвы не пригодны для их возделывания. Следовательно, на торфяниках разместится три поля злаковых трав, а на суглинистых почвах – одно поле клевера (60 га). В первом севообороте на суглинистых почвах картофель и овес образуют сборное поле.

Перечень культур и соотношение их площадей представляют собой структуру посевных площадей для каждого проектируемого севооборота. Теперь остается составить схемы севооборотов в соответствии с их требованиями к предшественникам.

Работа 6. Агроэкономическая оценка севооборотов

Одно из основных требований, предъявляемых к вводимым в хозяйстве севооборотам, заключается в том, что они должны обеспечивать неуклонное повышение урожайности сельскохозяйственных культур, высокий выход кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га (для достижения необходимого уровня содержания переваримого протеина в расчете на 1 к. ед., которое должно составлять не менее 100–110 г).

Следует отметить, что сравнительная оценка севооборотов может проводиться в одинаковых почвенных условиях, с одинаковым числом полей и площадью, а также направленностью севооборотов (кормовой, полевой, специальный).

Чтобы дать сравнительную оценку севооборотам по их продуктивности, необходимо установить выход продукции на единицу земельной площади по всем полям севооборотов: зерна по зерновым культурам, технических культур, картофеля, зеленых, сочных и грубых кормов, кормовых единиц, переваримого протеина, а также протеина на 1 кормовую единицу. Кормовые единицы и переваримый протеин подсчитываются по валовому сбору основной и побочной продукции.

Продовольственные (яровая и озимая пшеница, гречиха) и технические (сахарная свекла, рапс, семена льна) культуры используются на корм скоту в исключительных случаях (сильная засоренность и поврежденность зерна, лекарственные цели и т. д.). Однако и эти культуры обладают своим кормовым достоинством, и для сравнительной оценки продуктивности севооборота возможен перевод их продукции (основной и побочной) в кормовые единицы и переваримый протеин.

Рассмотрим, как рассчитывают продуктивность севооборота на примере одной из культур. Определяют валовой сбор основной и побочной продукции каждой культуры севооборота. Умножив урожайность на посевную площадь, получают валовой сбор основной продукции. Сбор побочной продукции определяют из соотношения основной и побочной продукции для культур (табл. 42).

Таблица 42. Соотношение основной и побочной продукции

Сельскохозяйственные культуры	Основная и побочная продукция	Соотношение основной и побочной продукции
Озимые рожь и тритикале	Зерно, солома	1:2
Озимая пшеница	Зерно, солома	1:2
Яровые пшеница и тритикале	Зерно, солома	1:2
Ячмень	Зерно, солома	1:1,4
Овес	Зерно, солома	1:1,5
Горох и люпин	Зерно, солома	1:1,5
Кукуруза	Зерно, солома	1:2
Картофель ранний	Клубни, ботва	1:1
Сахарная и кормовая свекла	Корнеплоды, ботва	1:1
Лен	Семя, соломка	1:7
Рапс, редька, горчица	Семя, солома	1:3
Гречиха	Зерно, солома	1:2

Затем валовой сбор основной и побочной продукции культур севооборота переводится в кормовые единицы. Получить этот показатель можно путем умножения валового сбора основной и побочной продукции (в отдельности) на содержание в каждом виде продукции кормовых единиц (табл. 43).

Таблица 43. Продуктивность кормов

Основные виды кормов	Кормовых единиц на 1 ц корма, ц	Переваримого протеина на 1 ц корма, кг
Зерно		
Вика	1,16	21,7
Горох	1,17	18,3
Гречиха	0,94	6,8
Кукуруза	1,21	5,8
Люпин	1,03	32,7
Овес	1,00	8,7
Пелюшка	1,12	19,8
Пшеница	1,18	9,6
Рапс, редька, горчица	1,70	16,2
Рожь	1,17	7,5
Семя льняное	1,66	17,6
Тритикале	1,25	8,6
Ячмень	1,24	8,3
Корнеклубнеплоды		
Брюква	0,11	0,9

Картофель	0,33	1,6
Морковь	0,14	0,6
Свекла кормовая	0,11	0,9
Свекла полусахарная	0,17	1,3
Свекла сахарная	0,24	1,1
Свекла столовая	0,15	1,5
Турнепс	0,09	0,9
Зеленая масса		
Вика	0,16	3,1
Викоовсяная смесь	0,16	1,8
Горох	0,14	2,4
Горохоовсяная смесь	0,18	2,2
Горчица белая	0,17	2,2
Донник	0,15	2,7
Злаковые травы	0,20	2,2
Капуста кормовая	0,10	1,5
Клевер	0,21	2,5
Клевер с тимopheевкой	0,20	2,1
Кукуруза	0,20	1,2
Люпин	0,15	2,5
Люпиноовсяная смесь	0,13	1,8
Люцерна	0,20	3,9
Лядвенец	0,14	1,8
Озимая рожь	0,18	2,0
Озимая сурепица	0,15	2,1
Пелюшка	0,20	2,7
Подсолнечник	0,09	0,7
Рапс озимый	0,09	2,2
Рапс яровой	0,09	1,6
Редька масличная	0,13	2,6
Сераделла	0,12	2,0
Ботва		
Брюква	0,10	1,5
Картофель ранний	0,10	1,3
Кормовая свекла	0,09	1,2
Морковь	0,13	1,4
Полусахарная свекла	0,09	1,3
Сахарная свекла	0,09	1,4
Столовая свекла	0,08	1,4
Турнепс	0,10	1,2
Сено		
Вика	0,46	12,3
Викоовсяная смесь	0,43	5,6
Горох	0,49	11,9
Горохоовсяная смесь	0,50	6,0
Донник	0,46	11,9
Естественные сенокосы	0,46	5,1
Злаковые травы	0,45	4,2
Клевер	0,50	6,0
Клеверо-тимopheечная смесь	0,56	5,7
Люпин	0,56	8,5
Люцерна	0,47	9,2
Райграс	0,38	4,0
Солома		
Вика	0,25	3,6

Викоовсяная смесь	0,26	2,7
Горох	0,26	3,5
Горохоовсяная смесь	0,29	1,9
Гречиха	0,28	2,3
Люпин	0,32	2,3
Овес	0,28	1,3
Озимая пшеница	0,21	0,7
Озимое тритикале	0,19	0,7
Озимая рожь	0,22	0,6
Рапс, редька, горчица	0,10	1,0
Яровая пшеница	0,22	0,8
Яровое тритикале	0,21	0,6
Ячмень	0,34	1,1

1. Обследуются в натуре (на местности) все земельные участки хозяйства и оформляются их границы, учитываются почвенные разности (для этих целей используются почвенные карты хозяйства, а также картограммы), рельеф, наличие сенокосов и пастбищ и дается их характеристика.

2. Устанавливается объем производства зерна, технических культур, овощей, кормовых и других культур, их урожайность, посевные площади (структура посевных площадей) и выход продукции на 100 га сельхозугодий.

3. Выявляется потребность в кормах (в том числе и для животных, находящихся в личном пользовании) и источники покрытия этой потребности за счет кормовых культур, сеяных трав и естественных кормовых угодий.

4. Производится учет трудовых ресурсов, материально-технического обеспечения, наличия и возможности освоения земель сельскохозяйственного назначения.

5. Устанавливается число и виды севооборотов, площадь каждого севооборота, состав высеваемых культур и размещение полей севооборотов на территории хозяйства.

6. Разрабатываются агромероприятия по каждому севообороту и по каждой культуре, которые должны обеспечить получение намеченных урожаев.

7. Осуществляется перенесение севооборотов в натуре (нарезка полей).

При нарезке полей необходимо стремиться к тому, чтобы форма их была прямоугольной. Разница в площади полей не должна превышать 5–7 %. Поля севооборотов не должны пересекаться дорогами, речками, оврагами, лесом и т. д. Их следует нарезать так, чтобы они имели выход к дороге. Желательно совпадение границ полей с естественными границами (поле, луг, речка и др.). На склоновых землях для предотвращения водной эрозии поля длинной стороной размещают поперек склонов или под некоторым углом к ним.

Одновременно с разработкой плана введения севооборотов должен быть составлен и план освоения торфяных почв и залежных земель.

Всеми этими мероприятиями заканчивается период введения севооборотов. Второй период (освоение севооборотов) может продолжаться 4–5 лет и более в сенокосно-пастбищных севооборотах с многолетними травами (3–5 лет пользования), без многолетних трав переход к севообороту можно осуществлять за 2 года.

Освоением севооборотов считают переход от бывшего размещения культур по полям к новому их чередованию, которое отвечает принятому и утвержденному севообороту.

Севооборот считается освоенным, когда размещение культур по полям соответствует разработанной схеме, соблюдаются границы полей, установлено чередование культур, а урожайность и валовые сборы продукции растениеводства на основе реализации агротехнических мероприятий достигли уровня, запланированного на год освоения севооборота.

Прежде чем приступить к составлению плана перехода к севооборотам в новых границах полей, необходимо выяснить историю каждого поля, в частности установить:

а) какими культурами были заняты поля в предшествующие 2–3 года;

б) какова засоренность и преобладающие биологические группы сорняков, поражаемость культурных растений вредителями и болезнями;

в) какие удобрения вносились за последние 3–5 лет;

г) какая была обработка почвы, степень ее плодородия и другие особенности полей;

д) какие урожаи сельскохозяйственных культур были получены за последние годы и т. д.

Эти сведения можно получить из книги истории полей, производственных планов, сообщений специалистов.

Освоение севооборотов осуществляется по разработанному переходному плану. Переходный план представляет собой таблицу, в которой записываются: номер полей и площадь, фактическое размещение культур в предыдущем году, в текущем году и размещение культур в годы переходного периода (культуры и площади).

При составлении плана освоения севооборота рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. Составить план последовательно по годам, начиная с первого года до полного освоения;

2. Наметить план освоения новых земель, включенных в пашню (из-под сенокосов, кустарников, залежей и др.);

3. Записать в соответствующие графы таблицы культуры посева прошлых лет под урожай текущего года (многолетние травы и другие многолетние культуры);

4. Разместить яровые культуры в порядке их наибольшей ценности для хозяйства и требовательности к плодородию почвы – лен, сахарную свеклу, яровые зерновые, пропашные, бобовые и т. д.;

5. Подобрать целые поля для подсева многолетних трав под покров зерновых культур;

6. Определить поля для чистых или занятых паров, если они предусмотрены схемой севооборота или временно допущены в переходный период на сильно засоренных полях.

Необходимо с первого же года освоения севооборота стремиться к ликвидации пестроты полей. Желательно размещать культуры в целом поле или занимать поле двумя видами культур, как предусмотрено севооборотом.

Закончив планирование на первый год, площади посева каждой культуры по всем севооборотам сравнивают с запланированными площадями на данный год. Если обнаружится расхождение, в план перехода вносят нужные изменения. Например, вместо недостающих озимых размещаются яровые зерновые. Если окажется мало многолетних трав, то взамен их высеваются другие кормовые культуры (однолетние травы, силосные, зерновые фуражные). Такого же порядка придерживаются и при составлении плана освоения на последующие годы перехода.

В табл. 45 приведен план освоения севооборота.

Севооборот, к которому следует перейти в нашем примере, имеет следующее чередование культур: 1) викоовсяная смесь; 2) озимая рожь с пожнивной редькой масличной; 3) пропашные; 4) ячмень с подсевом клевера; 5) клевер; 6) лен; 7) картофель, горох; 8) яровая пшеница.

Таблица 45. Установленный проектом севооборот и план освоения севооборота (переходная таблица)

№ поля	Площадь, га	Фактическое размещение культур на год введения севооборота (2019)	Площадь, га	Намечаемое размещение культур			
				Первый год освоения (2020)	Площадь, га	Второй год освоения (2021)	Площадь, га
1	87	Викоовсяная смесь Озимая рожь	10 77	Ячмень + клевер	87	Клевер	87
2	89	Озимая рожь Ячмень	69 20	Пропашные	89	Ячмень + клевер	89
3	91	Овес Ячмень	21 80	Картофель Горох	91	Яровая пшеница	91
4	87	Викоовсяная смесь Лен	48 39	Озимая рожь с редькой масличной	87	Пропашные	87
5	86	Рожь + клевер Клевер 1-го г. п.	76 10	Клевер 1-го г. п. Клевер 2-го г. п.	76 10	Лен	86
6	88	Озимая рожь Клевер 2-го г.п.	58 30	Лен	88	Картофель Горох	88

7	89	Гречиха Овес Ячмень	40 29 20	Викоовсяная смесь на зеленый корм	89	Озимая рожь с редь- кой масляной	89
8	87	Корнеплоды Картофель	37 50	Яровая пшеница	87	Викоовсяная смесь на зеленый корм	87

Несмотря на большую пестроту полей на год введения севооборота, новая схема севооборота укладывается в переходном плане за два года без грубых нарушений. На второй год все культуры размещаются в соответствии с принятым чередованием, и этот год считается годом освоения севооборота.

Работа 8. Ротация севооборота

Период, в течение которого культуры проходят через все поля севооборота, называют ротацией. За переходным периодом начинается ротационный, длительность его зависит от числа полей в севообороте. Период ротации девятипольного севооборота длится девять лет, шестипольного – шесть.

Ротационная таблица дает возможность строго следить за соблюдением правильного чередования сельскохозяйственных культур в принятом севообороте. Для составления ротационной таблицы необходимо указать культуры по полям так, как они разместились на год освоения севооборота. Культуры по годам в каждом поле должны быть размещены в такой последовательности, которая предусмотрена схемой севооборота.

Приводим пример составления ротационной таблицы (табл. 46) соответственно установленной схеме чередования культур и размещению посевов в полях при освоении севооборота согласно ранее составленной переходной табл. 45.

Таблица 46. Ротационная таблица

№ поля	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
1	Клевер	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер
2	Ячмень + клевер	Клевер	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные
3	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер	Лен	Картофель, горох
4	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька
5	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер
6	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер	Лен
7	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница	Викоовсяная смесь на зеленый корм
8	Викоовсяная смесь на зеленый корм	Озимая рожь + пож- нивая редька	Пропашные	Ячмень + клевер	Клевер	Лен	Картофель, горох	Яровая пшеница

Работа 9. Книга истории полей севооборота

Чтобы правильно вести чередование культур и контролировать влияние севооборота на повышение урожайности и плодородия почвы, необходимо документировать выполнение работы. Для того чтобы облегчить работу по освоению севооборотов, в каждом хозяйстве вводятся агропаспорта и книга истории полей. Записи в них производятся агрономом.

Агротехнический паспорт составляется ежегодно и регулярно на каждое поле севооборота. В первой части агропаспорта указываются площадь поля, крутизна склонов, наличие участков (контуров), подверженность эрозии, заболачиванию, краткая характеристика почв, предшественники и их обработка, сколько и каких удобрений внесено, засоренность посевов и какие виды злостных сорняков встречаются в данном поле, полученный урожай и другие особенности поля.

В агропаспорт вносятся культуры, намечаемые к посеву (по плану), сорта, план агротехнических мероприятий по возделыванию культуры, запланированный урожай и другие данные.

Во второй части агропаспорта записываются проводимые мероприятия с указанием сроков выполнения, качества работ и фамилии исполнителей. В конце года все данные агропаспорта заносятся в книгу истории полей севооборота. Основу книги истории полей составляют четыре таблицы. В форме 1 (табл. 47) записывается чередование культур в принятых севооборотах, общая площадь и средний размер поля в гектарах. Каждому севообороту устанавливается номер, который сохраняется за ним в дальнейших записях.

Таблица 47. Форма 1. Чередование культур в севооборотах хозяйства

Порядковый номер чередования культур	Севооборот №__ на площади __ га, средний размер поля __ га	Севооборот №__ на площади __ га, средний размер поля __ га	Севооборот №__ на площади __ га, средний размер поля __ га
1			
и т. д.			

Всего земли в севооборотах _____ га.

Площадь, оставленная под посевы вне севооборота _____ га.

Итого пашни в севообороте _____ га.

В форме 2 (табл. 48) записывается фактическое размещение посевов в полях севооборота в течение 5 лет. Таблица заполняется на каждый севооборот, и число их должно быть равным количеству севооборотов в хозяйстве.

Таблица 48. Форма 2. Фактическое размещение посевов в полях _____ севооборота №__ на площади __ га

Номер и площадь поля, га	20__ г.		20__ г.	
	Культура	Площадь, га	Культура	Площадь, га
1				
и т. д.				

В форме 3 (табл. 49) указывается фактическое размещение посевов (в целом) по хозяйству на каждый год в течение 5 лет.

Таблица 49. **Форма 3. Фактическое размещение посевов по хозяйству в целом, га**

Культуры	20 г.					20 г.				
	В севооборотах			Вне се- во- оборота	Итого	В севооборотах			Вне се- вооборо- та	Итого
	всего	в т. ч.				всего	в т. ч.			
		полевых	кормовых				полевых	кор- мовых		
Зерновые										
В т. ч.										
а) озимые										
Из них:										
озимая пшеница										
и т. д. по культурам										

В форме 4 (табл. 50) записывается агротехника в полях севооборота, (предшественник, обработка почвы, уход за посевами, внесение удобрений, уборка и т. п.).

Таблица 50. **Форма 4. Агротехника в полях ____-польного севооборота № ____ и полученные урожаи**

Поле № ____ Площадь ____ га	Агротехнические мероприятия, проведенные в поле	
	20__ г.	20__ г.
Поле занято: культура (сорт), пар, целина и т. д., площадь		
Предпосевная обработка и обработка чистых и занятых паров, культивация, перепашка и др., площадь, сроки		
Посев: способ, норма высева, площадь, сроки		
Уход за посевами: боронование, междурядные обработки, прорывка и др. (площадь, сроки), поливы (число, сроки, способ), меры борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений (способ, норма, сроки) и т. д., площадь		
Внесение удобрений, подкормка: виды удобрений, известкование, нормы, сроки, способ внесения, удобренная площадь		
Уборка: сроки, способ (какими машинами), площадь		
Лущение стерни, вспашка зяби, паров, вспахано (всего)		
В т. ч. предплужником, без отвалов, площадь, сроки, глубина		
Урожайность, ц/га		

Указывается урожайность сельскохозяйственных культур (в ц/га). Заполняется столько таблиц, сколько полей во всех севооборотах. Таблица рассчитана на пять лет.

В хозяйстве книга истории полей севооборотов хранится наравне с другими земельно-учетными документами.

В настоящее время ученые лаборатории мониторинга и моделирования природных систем Института мелиорации разработали компьютерную версию книги истории полей севооборота для хранения агроэкономико-экологической информации.

В основу книги положена электронная карта полей, формируемая для конкретного хозяйства, и электронная таблица, куда занесены различные атрибутивные показатели каждого конкретного поля (например, высеваемая культура, сорт, срок сева, микроудобрения, средства защиты, дата уборки, величина урожая и др.). Кроме того, компьютерная версия дополняется информацией по состоянию почвы, рельефу, расположению мелиоративной сети, водному режиму. Это позволяет осуществлять автоматизированное зонирование всех урожайобразующих характеристик и получаемых урожаев по полям хозяйств с отображением на карте. Создана информационная база для оптимизации сельскохозяйственных технологий Рес-

публики Беларусь. Анализ данных по полям севооборота за предшествующие годы, систематизированных в электронном виде, станет подспорьем агроному в выборе экономически обоснованных решений по организации севооборотов. Кроме того, книга даст возможность оценить эффективность мелиорации, использования удобрений и других составляющих урожая.

Как показывает общемировая практика, внедрение такого рода информационных систем дает качественно новый уровень эффективности хозяйствования за счет более рационального распределения средств.

Тема 4. Научные основы обработки почвы

Работа 1. Система обработки почв связного гранулометрического состава в севообороте

Цель задания: освоить приемы разноглубинной обработки почв связного гранулометрического состава в полевых и кормовых севооборотах в зависимости от мощности пахотного слоя, типа и степени засоренности, предшественников и сроков их уборки, обеспечивающие рациональное и эффективное использование техники.

По гранулометрическому составу почвы республики подразделяются на глинистые, суглинистые, супесчаные и песчаные. В составе сельскохозяйственных земель преобладают супесчаные почвы, которые занимают 45,2 % общей площади, суглинистые занимают 20,1 %, песчаные – 21,5 % и глинистые – только 0,1 %. Группу связных почв составляют суглинистые и глинистые почвы. Самым высоким удельным весом суглинистых почв характеризуется Витебская область (49,6 %). В Могилевской области таких почв 34,2 %, а в Минской – 21,5 %. Наименьшее количество суглинистых почв характерно для Брестской (3,8 %), Гомельской (4,7 %) и Гродненской (3,1 %) областей.

Обладая высоким потенциальным плодородием, почвы связного гранулометрического состава имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при разработке системы их обработки. Среди особенностей таких почв следует отметить слабую водопроницаемость и низкую биологическую активность. Это накладывает свой отпечаток на обработку. Приемы обработки связных почв должны быть направлены на улучшение показателей водопроницаемости и биологической активности путем качественного рыхления и крошения, углубления пахотного слоя и рыхления подпахотного слоя, совмещения глубоких и поверхностных обработок. Важной особенностью суглинистых и глинистых почв является их медленное прогревание, в результате чего часто при холодной дождливой весне физическая спелость наступает позже оптимальных сроков посева яровых зерновых культур, особенно овса, ячменя, а также однолетних трав. Поэтому приемы весенней обработки должны быть направлены на ускорение созревания этих почв. Для ускорения оптимальных сроков посева ранних яровых необходимо предусматривать совмещение приемов предпосевной обработки по принципу ее минимализации.

Характерной технологической особенностью таких почв является их повышенная вязкость и липкость при переувлажнении. В связи с этим при обработке необходимо добиваться их качественного крошения и рыхления. При выращивании зерновых необходимо проводить послепосевное или послеуборочное боронование для разрушения почвенной корки и усиления аэрации почвы в зоне размещения корневой системы или проростков.

Для разработки системы обработки почвы в севообороте необходимо по каждой культуре предусмотреть: основную обработку (зяблевую под яровые культуры), весеннюю предпосевную и послепосевную (уход за растениями). Весенняя и предпосевная обработка под яровые культуры зависит от срока их посева. Во всех случаях необходимо проводить весеннее закрытие влаги путем культивации почвы на 5–6 см при первой возможности выехать в поле (почва при этом не должна прилипать к орудиям обработки и мазаться).

Под ранние яровые культуры проводят предпосевную обработку комбинированными агрегатами на глубину заделки семян (приложение). При высеве мелкосеменных культур (льна, многолетних трав) проводят дополнительно предпосевное прикатывание почвы. Под поздние яровые (гречиху, кукурузу и др.) после закрытия влаги проводят промежуточные культивации для борьбы с сорняками, а при наступлении оптимальных сроков посева выполняют предпосевную обработку.

Послепосевная обработка включает такие приемы, как прикатывание мелкосеменных культур, боронование до или после всходов, междурядные обработки. Выбор этих приемов зависит от конкретной культуры.

Основная обработка под озимые рожь, пшеницу, тритикале зависит от предшественников и сроков их уборки. Предпосевная обработка включает в себя культивацию с боронованием и прикатыванием, которую проводят комбинированными агрегатами типа АКШ. Можно также использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, которые за один проход готовят почву и производят посев.

Послепосевная обработка (уход за посевами) включает следующие приемы:

- 1) прикатывание – при иссушении верхнего слоя почвы;
- 2) осеннее довсходовое боронование – для борьбы с зимующими и озимыми сорняками;
- 3) весеннее боронование озимых – для улучшения воздушного режима, удаления погибших растений, уничтожения всходов сорняков.

Возможные варианты обработки почвы в зависимости от предшественников приведены в табл. 51–53.

Таблица 51. **Возможные варианты основной обработки под яровые культуры на почвах связного гранулометрического состава**

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
Яровые зерновые, зернобобовые, гречиха, просо, лен			
Культуры сплошного сева (озимые и яровые зерновые)	Вариант I		
	1. Лушение стерни: при засорении малолетними сорняками	6–8	Не позднее 3–5 дней после уборки предшественника
	при засорении многолетними сорняками	10–12	
	при засорении корнеотпрысковыми сорняками	6–8 + 10–12	Вторая обработка после отрастания сорняков
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант II. При поздних сроках уборки		
	1. Вспашка плугами с предплужниками или с углоснимами	На глубину пахотного горизонта	После уборки предшественника
	Вариант III. Полупаровая обработка почвы под лен и сою		
	1. Лушение стерни при засорении малолетними сорняками	6–8	Сразу после уборки предшественника
	при засорении многолетними сорняками	10–12	
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	3. Культивация (2–3 раза)	10–12	По мере прорастания сорняков (последняя – без боронования)
	Вариант IV. На окультуренных и чистых от сорняков полях		
	1. Дискование в два следа с разрывом во времени	10–12	Сразу после уборки предшественника, второе через 8–10 дней после первого
	2. Чизелевание в поперечном направлении	18–20	Через 10–14 дней после дискования
	Вариант V. Комбинированная обработка с чередованием отвальной и безотвальной обработки		
	Принцип комбинированной обработки почвы основан на чередовании по годам вспашки и бесплужной обработки		
	Вариант VI. Нулевая обработка		
Яровые зерновые			
Зернобобовые	Вариант I. На полях чистых от многолетних сорняков		
	1. Дискование	10–12	После уборки предшест-

(горох, вика, лю- пин)			венника
	2. Чизелевание	16–18	Через 10–14 дней после дискования
	Вариант II		
	1. Дискование в два следа или чизелевание в два следа	10–12 12–14 16–18	После уборки предшест- венника
	Вариант III. При засорении сорняками		
	1. Лушение стерни	10–12	Сразу после уборки пред- шественника
	2. Зяблевая вспашка	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант IV. После люпина на семена		
	1. Зяблевая вспашка	20–22	После уборки
	Вариант V. Комбинированная обработка		
Пропаш- ные куль- туры (ку- куруза, карто- фель, са- харная и кормовая свекла)	Принцип комбинированной обработки основан на чередовании по годам вспашки и бес- плужной обработки		
	Вариант I. После картофеля		
	1. Чизелевание	14–16	Сразу после уборки пред- шественника
	Вариант II. Под гречиху		
	1. Зяблевая вспашка	На глубину пахотного горизонта	После уборки предшест- венника
	Вариант III. После кукурузы		
	1. Дискование	10–12	Сразу после уборки
	2. Зяблевая вспашка	На глубину па- хотного слоя	Через 3–4 дня после диско- вания
Лен	Вариант IV. После сахарной и кормовой свеклы		
	1. Зяблевая вспашка	22–24	Сразу после уборки свеклы
	Вариант I. На чистых от сорняков полях		
	1. Чизелевание в два следа	Первое – на 12–14, второе – на 16–18	Сразу после уборки тресты
	Вариант II		
Лен	1. Зяблевая вспашка	20–22	Сразу после уборки тресты
	Вариант III. При засорении многолетними сорняками		
	1. Дискование (лушение)	10–12	Сразу после уборки тресты
	2. Зяблевая вспашка	20–22	По мере отрастания сорня- ков
	Вариант IV. При подъеме тресты в поздние сроки		
Много- летние травы	1. Зяблевая вспашка	20–22	Сразу после уборки тресты
	Вариант I. После клевера (при слабой дернине)		
	1. Вспашка плугами с полувинтовым отва- лом с предплужниками или углоснимами	20–22	После уборки клевера
	Вариант II. После уборки трав с мощной дерниной		
	1. Дискование или чизелевание культивато- ром с лапами шириной 10 мм	10–12	После уборки трав
На полях необрабо- танных в	2. Вспашка плугом с предплужниками или углоснимами	22–24	Через 3–4 дня после раз- делки дернины
	Вариант I. Весной на чистых от растительных остатков и сорняков полях		
	1. Чизелевание	Первое – 12–14,	По мере возможности вы- езда в поле

летне-осенний период (неподнятая зябь)		второе – 16–18	
	Вариант II. На полях, засоренных многолетними сорняками		
	1. Вспашка	16–18	По мере возможности выезда в поле
Промежуточные (поздние) культуры			
Озимые и яровые зерновые (озимая рожь, ячмень)	Вариант I. На чистых от многолетних сорняков полях		
	1. Дискование (в два следа)	10–12	Сразу после уборки зерновых
	1. Чизелевание	12–14	Сразу после уборки зерновых
	Вариант II. На полях засоренных многолетними сорняками		
	1. Вспашка	16–18	Сразу после уборки зерновых
Пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза)			
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, яровые зерновые)	Вариант I. При внесении органических удобрений с осени		
	1. Лушение стерни	6–8	Сразу после уборки предшественника
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, яровые зерновые)	2. Внесение и заделка органических удобрений	24–25	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант II. Полупаровая обработка почвы под свеклу		
	1. Лушение стерни	6–8	После уборки предшественника
	2. Зяблевая вспашка	22–24	Через 12–14 дней после лушения
	3. Культивация (2–3 раза)	10–12	По мере прорастания сорняков (последняя – без боронования)
	Вариант III. При внесении органических удобрений весной		
	1. Лушение стерни	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
	2. Дискование	10–12	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант IV		
	1. Лушение стерни	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
	2. Чизелевание	14–16	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант V		
	1. Дискование	6–8	Не позднее 3–4 дней после уборки предшественника
	2. Культивация (2 раза)	8–10	По мере прорастания сорняков

**Таблица 52. Возможные варианты предпосевной обработки
под яровые культуры на почвах связного гранулометрического состава**

Культуры	Приемы предпосевной обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
Яровые культуры ранних сроков посева (зерновые, зернобобовые, лен)	Вариант I		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–7	Выборочно по мере возможности выезда в поля
	2. Культивация после внесения минеральных удобрений	8–10	Сразу после внесения
	3. Предпосевная обработка	5–6	В день посева
Яровые культуры ранних сроков посева (зерновые, зернобобовые, лен)	4. Посев	3–4	В оптимальные сроки
	Вариант II. На полях, на которых качественно произведена зяблевая обработка почвы и которые будут засеяны через 1–4 дня после возможности выезда в поле		
	1. Культивация или чизелевание	8–10	Сразу после внесения минеральных удобрений
	2. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
	3. Посев	3–6	В оптимальные для культуры сроки
	Вариант III		
	1. Чизелевание (культиватором со стрельчатыми лапами)	8–10	По мере возможности выезда в поле после внесения минеральных удобрений
	2. Использование комбинированных почвообрабатывающих посевных агрегатов	4–5	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	Вариант IV		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	Выборочно по мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание после внесения минеральных удобрений	8–10	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Использование комбинированных посевных агрегатов	4–5	В оптимальные для культуры сроки
	Вариант V. На чистых от сорняков и растительных остатков полях		
	1. Прямой посев	4–5	В оптимальные для культуры сроки
Лен	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Культивация после внесения минеральных удобрений	8–10	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
	4. Посев	1–2	В оптимальные для культуры сроки
Яровые культуры поздних сроков посева (гречиха, просо)	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Первая культивация (в период сева ранних яровых культур)	10–12	При физической зрелости почвы
	3. Вторая культивация (в перекрестном направлении к первой)	8–10	Через 10–12 дней после первой культивации
	4. Третья культивация (количество культиваций зависит от степени засоренности и влажности почвы)	6–8	Через 6–8 дней после второй культивации

	5. Предпосевная обработка почвы комбинированными агрегатами	5–6	В день посева
Сахарная и кормовая свекла	Вариант I. При осеннем внесении органических удобрений		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–6	По мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание после внесения минеральных удобрений	16–18	При физической зрелости почвы
	3. Предпосевная обработка	5–6	В оптимальные сроки
	Вариант II. При весеннем внесении органических удобрений (на полях, взлущенных на зябь)		
	1. Внесение и заделка органических удобрений	16–18	Сразу после внесения органических удобрений
	2. Культивация с целью выравнивания поверхности поля	8–10	При физической зрелости почвы
	3. Предпосевная обработка	4–5	В день посева
Картофель, кукуруза	Вариант I. При осеннем внесении органических удобрений		
	1. Ранневесеннее закрытие влаги	5–7	По мере возможности выезда в поле
	2. Чизелевание или рыхление роторными машинами	16–18	При физической зрелости почвы
	3. Нарезка гребней для картофеля	14–16	За 5–6 дней до посадки
	4. Посадка	7–8	В оптимальные сроки
	Вариант II. При внесении органических удобрений весной на полях взлущенных осенью или занятых пожнивными культурами		
	1. Запашка органических удобрений (под кукурузу с уплотнением)	16–18	По мере возможности выезда в поле
Картофель, кукуруза	2. Культивация (с целью выравнивания поверхности поля)	6–8	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	3. Нарезка гребней	14–16	За 5–6 дней до посадки
	4. Посадка картофеля	6–8	В оптимальные сроки
	Вариант III		
	1. Культивация (с целью выравнивания поверхности поля) под кукурузу	10–12	В оптимальные сроки при физической зрелости почвы
	2. Предпосевная обработка комбинированными агрегатами	4–6	В день посева

Таблица 53. **Возможные варианты обработки почвы связного гранулометрического состава (дерново-подзолистые суглинистые) под озимые культуры**

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
Озимая пшеница, озимая тритикале, озимая рожь			
Занятые пары сплошного сева (вико-овсяная, гороховая, бобово-крестоцветные смеси)	Основная обработка		
	Вариант I. На полях, чистых от многолетних сорняков		
	1. Дискование или чизелевание	10–12 или 16–18	После уборки предшественника
	Вариант II		
	1. Лушение стерни: при засорении малолетними сорняками	6–8	Сразу после уборки предшественника
	при засорении многолетними сорняками	10–12	
	2. Вспашка	22–24	Через 12–14 дней после лушения стерни
	Вариант III		
	1. Вспашка плугами с предплужниками	22–24	За 2–3 недели до посева

			озимых
	Вариант IV. Под озимую рожь		
	1. Чизелевание или	10–12	Вслед за уборкой
	дискование или	8–10	За 2 недели до посева
	дискование в два следа (в диагонально-перекрестном направлении)	10–12	
	Предпосевная обработка		
Занятые пары сплошного сева	Вариант I		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	Перед посевом
	2. Посев	3–4	В оптимальные сроки
	Вариант II		
	1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева
	2. Использование комбинированных посевных агрегатов	5–6	В день посева
Пропашные занятые пары (картофель ранних)	Основная обработка		
	Вариант I		
	1. Чизелевание	16–18	После уборки предшественника
	Вариант II. Под озимую рожь		
	1. Культивация	10–12	После уборки предшественника
	Предпосевная обработка		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	Перед посевом
	2. Посев	4–5	В оптимальные сроки
Горох, вика, люпин на зерно, ячмень, овес, гречиха	Основная обработка		
	Вариант I		
	1. Лушение или дискование	8–10	После уборки предшественника
	2. Чизелевание	16–18	За 2 недели до посева
	Вариант II. При сильном засорении сорняками		
	1. Дискование	6–8	После уборки предшественника
	2. Вспашка с прикатыванием	20–22	Через 12–14 дней после лушения
	Вариант III. Под озимую рожь		
	1. Дискование в два следа или чизелевание в два следа	10–12 14–16	За 2–3 недели до посева ржи
	Вариант IV. После люпина на семена или гречихи		
	1. Вспашка	На глубину пахотного слоя	После уборки предшественника
	Горох, вика, люпин на зерно, ячмень, овес, гречиха	Вариант V. Разноглубинная обработка	
Принцип разноглубинной обработки основан на чередовании по годам вспашки и бесплужной обработки			
Вариант VI. На окультуренных, чистых от сорняков полях			
1. Прямой посев		В зависимости от культуры	В оптимальные сроки
Предпосевная обработка			
Вариант I			
1. Культивация с боронованием		8–10	За 2–3 дня до посева
2. Предпосевная обработка АКШ		5–6	В день посева
3. Посев		4–5	В оптимальные сроки
Вариант II			
1. Культивация с боронованием		8–10	За 2–3 дня до посева

	2. Применение комбинированных посевных агрегатов	5–6	В оптимальные сроки
Много- летние травы (клевер, бобово- злаковые смеси)	Основная обработка		
	Вариант I. После клевера		
	1. Культурная вспашка (плуги с полувинтовыми отвалами и предплужниками)	22–24	После уборки клевера за 2–3 недели до посева озимых
	Вариант II. После уборки трав с мощной дерниной		
	1. Дискование или чизелевание	10–12	После уборки трав
	2. Вспашка плугами с полувинтовыми отвалами	На глубину пахотного слоя	Через 2–3 дня после дискования или чизелевания
	Предпосевная обработка		
	Вариант I		
	1. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева
	2. Посев	4–5	В оптимальные сроки
	Вариант II		
	1. Культивация с боронованием	8–10	За 2–3 дня до посева
	2. Использование комбинированных посевных агрегатов	5–6	В день посева

Работа 2. Система обработки почв легкого гранулометрического состава в севообороте

Цель задания: освоить приемы основной (отвальной или безотвальной), предпосевной и послепосевной обработки почвы легкого гранулометрического состава в зависимости от мощности пахотного слоя, типа и степени засоренности, предшественников и сроков их уборки, обеспечивающие рациональное и эффективное использование техники.

Группу легких почв составляют супесчаные и песчаные почвы. В Брестской и Гомельской областях удельный вес песчаных почв составляет соответственно 40,7 и 46,9 %, а в Гродненской области супесчаные почвы занимают 73,0 % площади сельскохозяйственных земель.

Песчаные и супесчаные почвы легко поддаются обработке, поэтому издавна их называют легкими. Они обладают хорошей водопроницаемостью и благоприятным воздушным режимом, быстро прогреваются. Однако такие почвы имеют ряд отрицательных свойств, прежде всего низкую влагоемкость и высокую водопроницаемость. Поэтому на песчаных и супесчаных почвах даже во влажных районах растения страдают от недостатка влаги.

Легкие почвы отличаются низким уровнем естественного плодородия и низкой емкостью поглощения. В связи с высокой аэрацией органическое вещество, остающееся после уборки сельскохозяйственных культур или вносимое в виде органических удобрений, быстро минерализуется, а продукты его разложения слабо удерживаются почвой и вымываются в нижележащие слои. Вследствие этого песчаные и супесчаные почвы бедны питательными веществами и не могут накопить большого запаса воды. Как правило, легкие почвы имеют повышенную кислотность.

Большая часть супесчаных почв, подстилаемых с глубины менее 1 м моренным суглинком, имеет благоприятный водный режим и по плодородию приближается к суглинистым почвам.

Обработка супесчаных почв не имеет существенных отличий от обработки суглинистых. Отличие состоит лишь в том, что при особенностях водно-воздушного режима легких почв не всегда есть необходимость проводить ранневесеннее боронование; обязательно допосевное и послепосевное прикатывание.

Пахота на песчаных почвах может заменяться чизелеванием, но только на незасоренных полях. Можно также провести обработку дисковыми орудиями. При этом лучше сохраняется и накапливается влага, улучшаются физические свойства почвы, ее биологическая актив-

ность, предотвращается развитие эрозионных процессов. На полях, засоренных многолетними сорняками, необходимо проводить лущение и зяблевую вспашку.

Такой прием, как углубление пахотного слоя, эффективен лишь там, где в обработку вовлекаются более связные нижележащие подпахотные слои. В этом случае имеет место улучшение гранулометрического состава пахотного слоя. Для уменьшения скорости разложения органического вещества и лучшего закрепления его на песчаных и супесчаных почвах можно применять послойную заделку органических удобрений, размещая их слоями на глубине 30–35 и 15–20 см. Создание таких прослоек приводит к созданию почвенного слоя с повышенной влагоемкостью. Это приводит к улучшению водного и пищевого режимов почвы.

Для построения системы обработки почвы в севообороте необходимо для каждой культуры разработать: 1) основную (зяблевую под яровые) обработку; 2) весеннюю и предпосевную обработки; 3) послепосевную (уход за растениями) обработку.

Возможные варианты обработки почв легкого гранулометрического состава приведены в табл. 54.

Таблица 54. **Возможные варианты обработки почв легкого гранулометрического состава**

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
Овес, ячмень, зернобобовые			
Культуры сплошного сева (озимые, зернобобовые)	Основная обработка		
	Вариант I		
	1. Лущение стерни	6–8	В течение 3–4 дней после уборки
	2. Чизелевание	18–20	Через 12–14 дней после лущения
	Предпосевная обработка		
	Вариант I		
	1. Боронование	3–5	При физической зрелости почвы
	2. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева
Культуры сплошного сева	3. Посев	4–5	В оптимальные сроки
	Вариант II		
	1. Боронование	3–5	Перед посевом
	2. Использование комбинированных почво-обрабатывающих посевных агрегатов	5–6	В день посева
	Вариант III. На хорошо окультуренных, чистых от сорняков почвах		
	1. Прямой посев	В зависимости от культуры	В оптимальные сроки
Гречиха			
Культуры сплошного сева (пожнивные, крестоцветные)	Вариант I		
	1. Зяблевая вспашка	18–20	После уборки предшественника
	2. Первая культивация	5–7	Весной при первой возможности
	3. Вторая культивация (может не проводиться, если позволяют условия вегетации)	8–10	Через 10–12 дней после первой культивации
	4. Третья культивация (может не проводиться, если позволяют условия вегетации)	6–8	Через 6–8 дней после второй культивации
	5. Предпосевная обработка	4–5	При наступлении оптимальных сроков посева
	6. Посев	3–4	В оптимальные сроки

Картофель			
Культуры сплошного сева (озимые зерновые, яровые зерновые)	1. Лушение стерни	6–8	После уборки предшественника
	2. Дискование	10–12	Через 10–12 дней после лушения
	3. Внесение органических удобрений	–	Весной по мере возможности
	4. Заделка органических удобрений	16–18	Сразу после внесения
	5. Предпосадочная культивация с выравниванием	5–7	Перед посадкой
Культуры сплошного сева	6. Посадка (гладкая) или нарезка гребней + посадка	8–10	В оптимальные сроки
		16–18	За 2–3 дня до посадки
		8–10	В оптимальные сроки
	7. Уход за посевами	–	До смыкания ботвы
Ячмень + пожнивные			
Картофель	1. Чизелевание	12–16	Сразу после уборки картофеля
	2. Боронование	3–5	Весной при первой возможности выезда в поле
	3. Посев комбинированными посевными агрегатами	4–5	В оптимальные сроки
	Под пожнивные		
	4. Чизелевание	10–12	Сразу после уборки ячменя
	5. Предпосевная обработка АКШ	5–6	После чизелевания
	6. Посев редьки масличной	2–3	В оптимальные сроки
Озимая рожь			
Люпин на сидерат, люпин зеленую массу, вико-овсяная смесь на зеленую массу, горох, ячмень, овес	1. Лушение	6–8	Сразу после уборки
	2. Дискование или чизелевание	12–14	Через 12–14 дней после лушения
	3. Дискование	10–12	За 2 недели до посева
	4. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В оптимальные сроки
	5. Посев комбинированными агрегатами	4–5	В оптимальные сроки
Картофель ранний	1. Чизелевание	14–16	Сразу после уборки предшественника
	2. Культивация	8–10	В оптимальные сроки
	3. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева
	4. Посев комбинированными посевными агрегатами	4–5	В оптимальные сроки
Сидеральные занятые пары	Вариант I		
	1. Прикатывание густой массы	–	В оптимальные сроки
	2. Дискование	6–8	Через 3–5 дней после прикатывания
	3. Вспашка	18–20	Через 5–7 дней после дискования
	Вариант II. Изреженная масса		
	1. Дискование	6–8	В оптимальные сроки
	2. Вспашка	18–20	Через 4–5 дней после дискования

Предпосевная обработка			
1. Культивация	8–10	В оптимальные сроки	
2. Предпосевная обработка АКШ	5–6	В день посева	
3. Посев комбинированными посевными агрегатами	4–5	В оптимальные сроки	

Работа 3. Система обработки торфяно-болотных почв

Цель задания: освоить приемы основной, предпосевной и послепосевной обработки торфяно-болотных почв, обеспечивающие рациональное и эффективное использование почв.

В республике торфяно-болотные почвы составляют 5,4 %. Около половины их относится к маломощным (глубина залегания торфа до 1 м). Наиболее ценными являются торфяники низинного типа, которые составляют 81 % от площади торфяно-болотных почв.

Технология обработки торфяно-болотных почв заметно отличается от обработки минеральных. Связано это с тем, что по сравнению с почвами, развитыми на минеральных почвообразующих породах, они на 80–95 % состоят из органического вещества и в силу этого обладают иными физическими, химическими и биологическими свойствами.

Опыт показывает, что оптимальные условия для почвообрабатывающих агрегатов и работы механизаторов создаются при относительной влажности торфяно-болотных почв на уровне 70–75 %. К периоду зяблевой вспашки она снижается до 55–65 %, что значительно увеличивает тяговое сопротивление машин, ухудшает условия труда механизаторов вследствие образования торфяной пыли. Неправильная обработка торфяников при такой влажности может вызвать ветровую эрозию.

Из-за низкой теплопроводности торфяные почвы медленнее оттаивают, чем минеральные. Это приводит к необходимости начинать весенний сев яровых, не дожидаясь полного оттаивания (сев по корке). Важно при этом качественно провести работы по предпосевной обработке почвы в осенний период, особенно по ее выравниванию, поскольку при наличии микронеровностей скорость оттаивания бугров и впадин (донного льда) неодинакова и во впадинах скапливается вода.

Длина стеблей зерновых культур на торфяниках в 1,4 раза превышает длину растений на минеральных почвах, что приводит к полеганию хлебов. Обилие сорняков, полегшая стерня часто ухудшают условия работы многокорпусных плугов из-за забивания пожнивными остатками.

Следствием осушения и использования торфяных почв является разложение органического вещества. Мощность его непрерывно уменьшается (в среднем на 2–3 см в год), и рано или поздно жизнь торфяника как разновидности почвы прекращается.

Сильно разложившиеся маломощные торфяники при высыхании, интенсивной и глубокой обработке (особенно под пропашные культуры) подвержены распылению, потере структуры, действию ветровой эрозии. Примерно за 8–10 лет в Брестской области из-за минерализации органического вещества и ветровой эрозии 20 тыс. га торфяников стали минеральными почвами.

Главной целью обработки окультуренных торфяно-болотных почв является не только создание оптимальных условий для развития растений, но и торможение процесса разрушения органического вещества. Лучше всего использовать торфяники под многолетние травы.

Обработка пласта многолетних трав. После первого укоса многолетних трав обработка обязательно включает дискование тяжелой бороной в два следа на глубину 10–15 см, чтобы остановить жизнедеятельность трав и создать условия для разложения дернины. Через две недели проводят вспашку на глубину 30–35 см. После вспашки – последующие дискования (июль, август) по мере появления сорняков и в целях борьбы с вредителями. В этот период происходит массовая линька проволочника, окукливание щелкунов.

Под озимые культуры предпосевную обработку и внесение удобрений ведут накануне сева. Выравнивание проводят до внесения удобрений. Удобрения заделывают дисковой бороной и прикатывают почву до и после посева.

Обработка полей после зерновых культур. Система основной обработки стерневых фонов включает лущение и зяблевую вспашку. Первое лущение проводится на глубину 8–10 см, повторное (при обилии сорняков) – 10–15 см. Для провоцирования сорняков после первого лущения почву следует прикатать.

На хорошо окультуренных малозасоренных почвах вместо вспашки можно применять поверхностные обработки в сочетании с культивацией. Предпосевная обработка подразделяется на обработку под яровые культуры раннего срока сева; яровые культуры позднего срока сева и посадку картофеля, овощей; озимые культуры (поукосные и пожнивные посеvy).

Предпосевная обработка под культуры раннего срока сева (по «корке»), когда почва оттает на глубину 5–6 см, совмещается с основной и осуществляется в осенний период. Она включает дискование после вспашки, выравнивание, внесение удобрений, заделку их, прикатывание. Последнее дискование проводится перед наступлением заморозков (когда исчезнет угроза появления всходов сорняков).

Весной, после посева, когда почва оттает на 5–6 см, проводится прикатывание болотными водоналивными катками. На сырых минерализованных торфяниках и при близком залегании грунтовых вод осуществляют легкое прикатывание. Интенсивность прикатывания определяется влажностью почвы: чем суше почва, тем интенсивнее должно быть прикатывание.

При позднем сроке сева яровых зерновых культур осенью после вспашки проводят дискование. Прикатывание не проводится. Весной при оттаивании почвы на глубину 10–12 см и для лучшего ее просыхания поле дискуют, а перед посевом и после него прикатывают.

При прогнозе появления пыльных бурь, что бывает при запаздывании весенне-полевых работ, после дискования поле прикатывают.

Особое внимание уделяется выравниванию поверхности почвы под посев озимых во избежание гибели всходов от скапливаемой воды в понижениях. Для ее стока перед посевом иногда проводят нарезку борозд через каждые 100 м. Для ускорения подготовки почвы под поукосные и пожнивные культуры можно применять поверхностные обработки.

Обработка полей после пропашных культур. Поля после пропашных культур сравнительно чистые от сорняков. Поэтому при их обработке часто можно ограничиться дискованием, выравниванием. Поля из-под картофеля с целью более полной уборки клубней культивируют на глубину 14–16 см.

Возможные варианты обработки торфяно-болотных почв представлены в табл. 55.

Таблица 55. **Варианты обработки торфяно-болотных почв**

Предшественники	Варианты обработки	Глубина обработки, см	Сроки обработки
Озимые			
Многолетние травы	1. Дискование (в перекрестно-диагональном направлении)	10–12	Не позднее трех недель до наступления оптимальных сроков сева
	2. Вспашка	30–35	Через 2–3 недели после дискования
	3. Дискование	8–10	Перед посевом озимых
	4. Прикатывание гладким водоналивным катком	—	В день посева
	5. Посев с прикатыванием	3–4	В оптимальные сроки
Ячмень, овес, яровая пшеница			
Культуры сплошно-	Вариант I		
	1. Лущение стерни	10–12	После уборки предшествен-

го сева (озимые зерновые, ячмень)			ника
	2. Зяблевая вспашка	25–30	Через 10–14 дней после лушения стерни
	Вариант II. На чистых от сорняков участках		
	1. Лушение стерни	10–12	После уборки предшественника
	2. Дискование	12–14	Через 10–12 дней после лушения
	3. Чизелевание	18–20	Через 8–10 дней после дискования
	Предпосевная обработка почвы под культуры раннего срока сева		
	1. Дискование	6–8	Перед наступлением заморозков
	2. Прикатывание		Сразу после дискования
	3. Посев весной (по тало-мерзлой почве)	4–5	Когда почва оттаивает на глубину 5–6 см
	Прикатывание болотными катками	–	Когда почва оттаивает на 6–8 см
	Предпосевная обработка почвы под культуры более позднего срока посева		
	1. Дискование	10–12	Весной после оттаивания почвы
	2. Прикатывание		Перед посевом
	3. Посев + прикатывание	3–4	В оптимальные сроки
Райграс однолетний, бобово-злаковые смеси на зеленый корм (викоовсяная, горохоовсяная)			
Культуры сплошно- го сева (озимая рожь, яч- мень)	1. Лушение стерни	6–8	Сразу после уборки
	2. Вспашка	22–25 (30–35)	Через 2 недели после лушения
	3. Дискование двукратное	10–12	По мере появления сорняков (последняя – поздней осенью)
	4. Прикатывание	–	Сразу после дискования
	5. Посев однолетних трав весной	3–4	Сразу после дискования
	6. Прикатывание	–	После посева

Работа 4. Система противозрозионной обработки почвы

Цель задания: освоить приемы противозрозионной обработки почв разного гранулометрического состава в зависимости от культур, предшественников, степени засоренности, крутизны склона и степени их эродированности.

Главное противозрозионное требование – создание такой поверхности поля, которая была бы устойчива против эрозии, обеспечивала наилучшие условия для развития культурных растений и формирования урожая. Эту задачу можно решить с помощью следующих агротехнических приемов:

- вспашка поперек склона;
- вспашка поперек склона с образованием валиков, борозд, лунок;
- ступенчатая вспашка;
- вспашка с почвоуглубителем;
- безотвальная вспашка, плоскорезная обработка, глубокое рыхление с оставлением стерни;
- комбинированная (отвально-безотвальная) вспашка;
- щелевание посевов озимых, многолетних трав;
- минимализация обработки почвы.

При разработке почвозащитной системы обработки почвы необходимо учитывать крутизну склона, гранулометрический состав, тип засоренности.

Все приемы противоэрозионной обработки почв на склонах условно делят на 2 группы – общие и специальные. Общие приемы представляют собой обычные виды обработки почвы, правильно применяемые на склонах (вспашка, культивация, боронование, междурядная обработка и т. д.). Специальные дополнительные приемы предупреждают сток и смыв почв (обвалование зяби, бороздование, лункование, щелевание, кротование и т. д.).

Среди всех приемов обработки важное значение в борьбе с эрозией почв имеет глубокая вспашка. Глубокая зяблевая вспашка способствует уменьшению стока талых вод на всех типах почв. Степень этого уменьшения варьируется в большинстве случаев от 0,8 до 4 мм на 1 см углубления пахоты. По исследованиям профессора С. Д. Лысогорова, зяблевая вспашка на глубину 30–32 см увеличивает запас влаги в почве на 20–30 мм вследствие уменьшения почвенного стока. В результате этого снижается потенциальная опасность проявления эрозии.

В качестве основного водорегулирующего приема, способствующего уменьшению смыва почвы на участках с большими уклонами, рекомендована вспашка плугами с почвоуглубителями. На склонах крутизной 5–10° рыхление подпахотного слоя почвоуглубителями ускоряет впитывание талой воды, атмосферных осадков и уменьшает поверхностный смыл почвы в 2–3 раза и более по сравнению с обычной вспашкой и повышает урожайность зерна колосовых культур на 7 ц/га.

Глубокую вспашку плугом с почвоуглубителем или же безотвальными плугами лучше применять на глубину 35–40 см без выворачивания на поверхность малоплодородных слоев. Установлено, что глубокое рыхление повышает водопроницаемость суглинистых и глинистых почв. На заболоченных почвах оно эффективно лишь на фоне дренажа при внесении больших доз извести, органических и минеральных удобрений.

Остающаяся при безотвальной вспашке на поверхности поля стерня уменьшает скорость стекающей воды и увеличивает ее впитывание. Стерня, сохраненная на почве, предохраняет почву от ветровой эрозии, а также защищает всходы растений от выдувания. Безотвальная обработка проводится плоскорезами-глубокорыхлителями, при такой обработке на поверхности поля сохраняется стерня. Глубокое рыхление эффективно и как прием борьбы с уплотнением почв, вызываемым применением тяжелой техники.

Глубокое рыхление проводится периодически с целью разрушения плужной подошвы и повышения впитывающей способности почв. В Беларуси безотвальная обработка почвы эффективна на почвах легкого гранулометрического состава в условиях холмистого рельефа и может проводиться до четырех лет подряд, после чего требуется однократная обычная вспашка, за которой может следовать очередной период безотвальной обработки. Однако применение безотвальной (в том числе и плоскорезом) обработки требует усиленной борьбы с сорняками, в том числе и с помощью гербицидов.

Хорошие результаты по уменьшению стока даст обвалование зяби, которое выполняется при применении гребнистой вспашки плугом с удлиненным отвалом. Для ее проведения на предпоследнем корпусе плуга крепится удлиненный отвал. Его можно изготовить в хозяйстве путем сваривания двух обычных отвалов. Этот отвал сбрасывает пласт на предыдущий, в результате чего на пашне образуются валики и открытые борозды, в которых задерживается вода. При обработке 4-корпусным плугом валики и борозды образуются через 140 см, а 5-корпусным – через 175 см. Высота валиков при такой вспашке 23–25 см, ширина у основания – 45–50 см.

Гребнистую вспашку рекомендуется проводить после лущения жнивья на односкатных и ровных склонах крутизной от 3 до 5°. Наибольший эффект гребнистая вспашка дает в комбинации с почвоуглублением.

Значительный эффект может дать глубокое полосное рыхление эродированных почв, при котором чередуются полосы обычной вспашки поперек склона с полосами, взрыхленными на глубину 25–40 см. Ширина полос при этом должна быть равна одно- или двукратной ширине

захвата тракторного плуга, а расстояние между полосами зависит от крутизны и длины склонов, а также особенностей почвы. Чаще всего полосное рыхление проводится через 4 м.

Одним из эффективных и наиболее доступных видов противозрозионной агротехники на склоновых землях является обработка почвы (кроме предпосевной) поперек склона. Борозды и гребни задерживают стекающую на поверхность пашни воду, уменьшая тем самым смыв и размыв как на односторонних, так и на более сложных и крутых склонах. На более сложных и крутых склонах поперечная вспашка является обязательным фоном для других обработок. Обработка почвы поперек склона замедляет сток дождевых и талых вод, задерживает сносимые водой частицы и тем способствует прекращению эрозии. Однако в годы с избыточным увлажнением зяблевую вспашку приходится проводить не поперек склона, а под некоторым углом к нему, чтобы обеспечить сброс весенней избыточной влаги, не вмещающейся в почву.

На склонах крутизной более 1,5–2°, где зяблевая вспашка поперек склона не обеспечивает ослабления поверхностного стока, в качестве дополнительных мер к основной обработке рекомендуются дополнительные мероприятия: бороздование, обвалование, лункование зяби земляными валиками. Борозды могут быть сплошными (с перемычками) или прерывистыми. Валики, борозды и лунки призваны задерживать сразу не впитавшиеся в почву осадки и тем самым способствовать постепенному поглощению воды почвой, резко уменьшать смыв почвы и увеличивать запасы влаги в ней, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Концы борозд следует выводить на задернованные, а еще лучше на закустаренные участки.

Временные земляные валики устраивают осенью одновременно с подъемом зяби. Весной при обработке почвы валики заравнивают. Земляные валики делают поперек склона с расстоянием между ними от 4 до 30 м в зависимости от крутизны склона и гранулометрического состава почвы. Однако на сложных склонах валики и борозды иногда располагают вдоль уклона для стока воды в пониженные части. На сложных по конфигурации склонах с 2–3-сторонними уклонами обработку лучше проводить с созданием микролиманов – прерывистых борозд, ячеек, лунок.

Из других агротехнических приемов, способствующих уменьшению поверхностного стока воды, а следовательно, ослаблению эрозии, следует отметить снегозадержание, чизелевание, щелевание, кротование, залужение водопроводящих ложбинок к оврагам и балкам, заравнивание промоин и разъемных борозд. Оврагообразование в большинстве случаев начинается с таких искусственных водосборов, как нулевые борозды, протоптанные скотом тропинки, естественные западины, образовавшиеся в результате обработки, и т. д. Если сточные воды своевременно не задержать или не удалить, они собираются в этих искусственных водосборах и образуют промоины различной формы и глубины в зависимости от почвообразующих пород и т. д. Препятствовать проявлению эрозии при таких условиях будут вышеотмеченные мероприятия.

Щелевание является особенно действенным приемом в борьбе с водной эрозией на полях, занятых посевами озимых культур, многолетних трав, а также на сенокосах и пастбищах. Щелевание почвы состоит из нарезки поперек склонов густой сети щелей глубиной 50–60 см на расстоянии 70–140 см одна от другой. Для щелевания применяют глубоко-рыхлитель или щелерез.

На полях, где проводилось щелевание, поверхностный сток талых вод уменьшается в 2–3 раза, а запасы влаги в метровом слое почвы к моменту ранневесеннего боронования увеличиваются на 70–90 мм, что способствует повышению урожайности. Значительный эффект осеннее щелевание дает на многолетних травах и пастбищах. Применение щелевания на посевах многолетних трав увеличивает урожайность в 1,5–1,8 раза.

Для повышения эффективности нарезку щелей необходимо проводить по возможности поздно, в период наступления устойчивых заморозков, чтобы сохранить щели до весны. Такое щелевание дает положительный эффект тогда, когда оно проводится в комплексе со снегозадержанием.

Посев с одновременным щелеванием (осенним или весенним) особенно необходим на сложных склонах. Эффективность щелевания повышается на почвах с низкой водопроницаемостью.

В борьбе с эрозией и смывом почвы эффективно кротование, особенно на полях с избыточным увлажнением. Кротование почвы оказывает положительное влияние на ее водный режим не только во время задержания талых вод, но и в период вегетации растений. Кротовины делают одновременно со вспашкой зяби. При вспашке с кротователем в плужной подошве и в подпахотном горизонте образуется щель, через которую вода поступает в кротовину и впитывается в окружающие слои почвы. Кротовины диаметром 60–80 мм размещаются на глубине 35–40 см от поверхности с расстоянием 140 см друг от друга.

При выполнении весенне-полевых работ на склонах очень важно применять агротехнические приемы, способствующие сохранению влаги в почве. Прежде всего ранней весной, при достижении почвой физической спелости, необходимо тщательно заровнять созданные осенью неровности (лунки, валики и т. д.) и провести боронование, чтобы сохранить влагу. После безотвальной осенней обработки и по необработанной стерне высокий эффект дает использование игольчатых борон, которые пригодны и для осеннего (пожнивного) рыхления почвы вместо лущения стерни дисковыми лущильниками. После прохода игольчатой бороны сохраняется 80–90 % стерни.

На полях, где осенью осуществляли вспашку, проводят культивацию поперек склона на глубину 6–8 см культиватором. На склонах свыше 1,5–2° озимые зерновые и многолетние травы надо сеять поперек уклона местности. Каждый ряд растений при таком посеве будет распылять потоки талой воды, уменьшать их скорость, увеличивать продолжительность контакта воды с почвой и поступление в нее влаги. В результате уменьшается объем стока и смыв почвы.

Посев яровых зерновых на односкатных склонах проводится также поперек склона или перекрестно (второй проход сеялок поперек склона). На сложных склонах посевы должны быть контурными.

2.3. Демонстрационный материал

1. Комплект плакатов по разделу «Научные основы земледелия»
2. Комплект плакатов по разделу «Сорные растения и меры борьбы с ними»
3. Гербарий сорных растений
4. Коллекция семян сорных растений
5. Мультимедийные презентации по разделу «Сорные растения и меры борьбы с ними»
(2 лекции)
6. Комплект плакатов по разделу «Севообороты»
7. Комплект плакатов по разделу «Обработка почвы»
8. Мультимедийные презентации по разделу «Обработка почвы» (3 лекции)
9. Видеофильмы:
 - 1). По разделу «Обработка почвы» (15,5 ГБ)
 - 2). Системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах
 - 3). Самовосстанавливающее эффективное земледелие на основе системного подхода NO-TILL
 - 4). Современные почвообрабатывающие орудия и машины и их использованием в технологическом процессе возделывания сельскохозяйственных культур
 - 5). Современные системы земледелия Республики Беларусь и их основные элементы

Технические средства обучения

Для теоретического обучения студентов в учебном процессе используются следующие технические средства:

1. Ноутбук
2. Мультимедийная система
3. Нетбук

2.4. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Тема курсовой работы: Проектирование системы севооборотов, обработки почвы и мер борьбы с сорняками. Тема общая для всех студентов, различие состоит в исходных данных. Студенты выполняют курсовую работу согласно выданному преподавателем индивидуальному заданию.

ПРИМЕР

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

для курсовой работы по земледелию для специальностей 1-74 02 01 Агрономия

Общая площадь посевов 1411 га

Почвы: дерново-подзолистые: суглинки 628 га, супеси 301 га, торфяно-болотные: среднемощные 482 га.

Структура посевных площадей на год освоения севооборота

Культура	S, га	Культура	S, га	Культура	S, га
1. Озимая рожь	151	5. Картофель	139	9. Клевер	88
2. Ячмень	249	6. Кукуруза (з/м)	52	10. Многолет. травы	241
3. Овес	199	7. Озимая тритикале	92	11. Однолет. травы	60
4. Люпин (зерно)	50	8. Гор.-овс. смесь	90		

Промежуточные культуры: пожнивные 197 га.

Фактическое размещение культур на год введения севооборота

Севооборот № 1			Севооборот № 2			Севооборот № 3		
№ поля	Культура	га	№ поля	Культура	га	№ поля	Культура	га
1.	Клевер 2 г. п.	90	1.	Картофель	50	1.	Мн. травы 3 г. п. Ячмень	40 20
2.	ГОС Картофель ран.	50 42	2.	Ячмень Овес	20 30	2.	Озимая рожь Овес	30 30
3.	Оз. рожь + клевер	88	3.	Озимая рожь	52	3.	Мн. травы 1 г. п.	62
4.	Ячмень Овсе	50 38	4.	Кукуруза	48	4.	Ячмень + мн. травы	59
5.	Озимая рожь	88	5.	Озимая рожь Ячмень	30 21	5.	Озимая рожь Овес	30 30
6.	Оз. пшеница Кукуруза	30 62	6.	Овес	50	6.	Мн. травы 2 г. п.	61
7.	Горох	90				7.	Овес	59

Засоренность полей севооборотов

№ поля	Севооборот 1	№ поля	Севооборот 2	№ поля	Севооборот 3
2	Звездчатка средняя, щирица белая одуванчик обыкновенный	1	Плевел опьяняющий, лук полевой, пикульник обыкновенный	6	Торица полевая, льнянка обыкновенная, горец перечный
6	Марь белая, василек синий щавель кислый	3	Гречишка вьюнковая, мята полевая, костер ржаной		

Календарный план выполнения курсовой работы

№ п.п	Наименование разделов	Дата выполнения	Подпись руководителя
	Введение.		
1	Проектирование системы севооборотов		
2	Разработка плана перехода к принятым севооборотам		
3	Продуктивность освоенных севооборотов		
4	Система обработки почвы в севообороте		
	Заключение		
	Список литературы		

Задание выдал _____

Задание получил _____

Дата выдачи _____

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Введение

В этом разделе студентом освещаются главные проблемы и задачи земледелия по повышению урожайности и увеличению валовых сборов сельскохозяйственных культур, а также уровня его интенсификации. Дается краткое определение понятия «севооборот» и его агротехническое обоснование. Указывается на необходимость проектирования системы севооборотов в зависимости от специализации хозяйств, почвенного покрова и внутрихозяйственного землеустройства. Раскрывается роль севооборотов в повышении плодородия почвы, увеличении урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур.

Для студентов заочной формы обучения в этом разделе также необходимо привести характеристику хозяйства (природные условия, почвенные условия, землепользование хозяйства и т. д.) или природно-климатические условия района.

1. Проектирование системы севооборотов

В начале раздела дается понятие системы севооборотов. Указываются причины необходимости введения в хозяйстве не одного, а нескольких видов и даже типов севооборотов.

Далее с учетом задания состав земельных угодий и характер почвенных разностей заносятся в табл. 56.

Таблица 56. Состав земельных угодий и характер почвенных разностей

Наименование угодий	На год введения (20 ... г.)	На год освоения (20 ... г.)	Распределение угодий по почвенным разностям		
			Дерново-подзолистые		Торфяники
			суглинистые	супесчаные (песчаные)	
Всего земель					
В т. ч. : пашня					
залежь					
сенокосы					
пастбища					
Прочие угодья					

На основании приведенных данных дается анализ структуры землепользования хозяйства и распределения пахотных земель по почвенным разностям.

Фактическая и вновь разработанная структура посевных площадей записываются в табл. 57.

Таблица 57. Культуры и занимаемые площади

Культура	На год введения севооборота (20 ... г.) (фактическая структура)			На год освоения севооборота (20 ... г.) (планируемая структура)		
	Площадь, га	В процентах к пашне	Урожайность, ц/га	Площадь, га	В процентах к пашне	Урожайность, ц/га
Озимые зерновые:						
1. Озимая рожь						
2. Озимая тритикале						
3. Озимая пшеница						
4. Озимый ячмень						

Яровые зерновые:						
1. Ячмень						
2. Пшеница						
3. Тритикале						
4. Овес						
Зернобобовые:						
1. Горох						
2. Люпин						
3. Соя						
Крупяные:						
1. Гречиха						
2. Просо						
Кукуруза на зерно						
Итого зерновых и зернобобовых						
Технические:						
1. Лен						
2. Яровой рапс						
3. Озимый рапс						
4. Сахарная свекла						
5. Подсолнечник						
Пропашные:						
1. Картофель						
2. Картофель ранний						
3. Морковь						
4. Столовая свекла						
Кормовые:						
1. Кормовые корнеплоды						
2. Кукуруза на силос						
3. Райграс однолетний на зеленую массу						
4. Викоовсяная смесь на зеленую массу						
5. Горохоовсяная смесь на зеленую массу						
6. Люпиноовсяная смесь на зеленую массу						
7. Клевер на зеленую массу						
8. Многолетние травы на сено						
9. Люпин на зеленую массу						
10. Донник на зеленую массу						
11. Озимые на зеленую массу						
Прочие культуры:						
1. Донник на сидерат						
2. Люпин на сидерат						
Промежуточные культуры:						
1. Пожнивные						
2. Поукосные						
3. Подсевные						
4. Озимые промежуточные						
Итого...						

В столбцы 2 и 5 записываются площади культур из задания. В столбец 2 – фактическая площадь, занятая культурами на год введения, в столбец 5 – планируемая на год освоения.

В столбцах 3 и 6 указывается структура посевных площадей, т. е. отношение площади посева каждой конкретной культуры к общей посевной площади, выраженное в процентах.

В столбец 4 записывается фактическая урожайность сельскохозяйственных культур в среднем по Республике Беларусь. Для заполнения столбца 7 необходимо урожайность на год введения севооборота увеличить на 20 %, что достигается за счет правильного чередования культур и подбора наиболее благоприятных предшественников.

При анализе таблицы дается сравнение фактической и проектируемой структуры посевных площадей.

На основании структуры посевных площадей, фактического размещения культур и с учетом почвенных разностей, специализации хозяйства разрабатывается система севооборотов.

Прежде чем приступить к разработке системы севооборотов, необходимо показать фактическое размещение культур, занимающих площади севооборотов на год введения (табл. 58), а также дать анализ рациональности имеющейся структуры посевных площадей.

В табл. 58 записываются сельскохозяйственные культуры не в порядке их чередования, а по их группам: зерновые (ячмень, овес, озимая и яровая тритикале, озимая рожь, озимая и яровая пшеница, гречиха, горох на зерно, люпин на зерно, кукуруза на зерно и т.д.), технические (лен, озимый и яровой рапс, сахарная свекла, подсолнечник и т. д.), пропашные (картофель, морковь, столовая свекла), кормовые (многолетние и однолетние травы, кукуруза на силос, кормовые корнеплоды, горохоовсяная смесь, викоовсяная смесь, люпин на зеленую массу и т. д.), промежуточные (поукосные, пожнивные, подсевные культуры), которые в прошлом высевались в севооборотах или занимали поля на год введения.

Таблица 58. Состав культур и угодий, занимающих площади севооборотов на год введения

Культура	1-й севооборот		2-й севооборот		3-й севооборот	
	Площадь		Площадь		Площадь	
	га	%	га	%	га	%
Зерновые и зернобобовые:						
1....						
Технические:						
2....						
Пропашные:						
3...						
Кормовые культуры:						
4....						
Промежуточные:						
5...						
Итого ...		100		100		100

Против каждой культуры выставляются площади по каждому севообороту, а в графе «итого» подбиваются общие итоги. При анализе таблицы дается оценка размещению культур по севооборотам.

В соответствии с конкретным заданием на основании структуры посевных площадей, почвенных разностей и фактического размещения культур определяется количество севооборотов. Устанавливается количество полей в каждом из них и средний размер поля. Затем осуществляется распределение культур и угодий по севооборотам. Для этого используют табл. 39.

Площади культур, занимающих севообороты на год освоения, записывается в табл. 59.

Очередность записи культур так же, как и в табл. 3, приводится по группам: зерновые и зернобобовые, технические, пропашные, кормовые культуры, промежуточные.

Таблица 59. Состав культур и угодий, занимающих площади севооборотов на год освоения

Культура	1-й севооборот		2-й севооборот		3-й севооборот	
	Площадь		Площадь		Площадь	
	га	%	га	%	га	%
Зерновые и зернобобовые:						
1....						
Технические:						
2....						
Пропашные:						
3...						
Кормовые культуры:						
4....						
Промежуточные:						
5...						
Итого ...		100		100		100

При анализе таблицы дается оценка оптимальности сочетания культур в севообороте.

На основании группового распределения культур составляются севообороты и записываются в табл. 60.

Таблица 60. Севообороты, принятые в хозяйстве на год освоения

1-й севооборот			2-й севооборот			3-й севооборот		
Номер поля	Культура	Площадь, га	Номер поля	Культура	Площадь, га	Номер поля	Культура	Площадь, га
Площадь севооборота...			Площадь севооборота...			Площадь севооборота...		
Тип севооборота:			Тип севооборота:			Тип севооборота:		
Вид севооборота:			Вид севооборота:			Вид севооборота:		

Необходимо указать тип (полевой, кормовой или специальный) и вид (с учетом удельного веса отдельных культур или групп культур, сходных по биологии) спроектированного севооборота.

2. Разработка плана перехода к принятым севооборотам

После составления севооборотов разрабатывается план их освоения.

Планы перехода (планы освоения новых севооборотов) необходимо разрабатывать по форме, приведенной в табл. 6, по всем вводимым в хозяйстве севооборотам.

Для их составления нужны следующие данные:

1) фактическое размещение культур и угодий на год введения севооборотов (в разрезе каждого поля);

2) севообороты, разработанные на основании новых данных (они записываются в таблице 6 под ее заголовком в указанных для этого местах под номерами).

Данные о фактическом размещении культур берутся из задания, выданного преподавателем. Далее приступают к составлению переходного плана. Работа ведется в строго определенном порядке.

1. Размещаются необходимые площади посевов многолетних трав. Подлежат распашке участки старых посевов или малопродуктивные угодья. Недостающие площади трав пополняются за счет посевов однолетних трав (сераделлы, люпина кормового, вико- и горохоовся-

ной смесей на корм и др.). Эти посевы вводятся только на первый год освоения и, в крайнем случае, на последующие, до момента появления необходимого количества полей многолетних трав.

2. Определяются места посева озимых культур под урожай текущего года (произведенные посевы озимых заносятся в поля по месту их расположения на 1-й год освоения).

3. После этого размещаются культуры, более требовательные к плодородию почвы (лен, яровая пшеница, пропашные, а также зерновые с подсевом клевера или многолетних трав).

4. В последнюю очередь размещаются культуры, сравнительно малотребовательные к плодородию почвы, – зернобобовые и др.

5. Оставшиеся поля (предшественники) занимают чистыми или занятыми парами.

При этом не допускается дробление культур по различным полям малыми контурами. Нужно занимать целые поля или в полях размещать только те культуры, которые определены севооборотом.

Таблица 61. Установленный проектом севооборот №___ и план перехода к принятому севообороту на _____ почвах

1. _____ 2. _____ 3. _____
 4. _____ 5. _____ 6. _____
 7. _____ 8. _____ 9. _____

Номер поля	Площадь, га	Фактическое размещение культур и угодий на год введения севооборота (20 ... г.)		Намечаемое размещение культур в годы освоения севооборота							
				Первый год освоения севооборота (20 ... г.)		Второй год освоения севооборота (20 ... г.)		Третий год освоения севооборота (20 ... г.)		Четвертый год освоения севооборота (20 ... г.)	
		Культура	Площадь, га	Культура	Площадь, га	Культура	Площадь, га	Культура	Площадь, га	Культура	Площадь, га
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

Не следует также растягивать на длительный срок освоение севооборота. На суглинках необходимо осваивать севообороты за 2–3 года, на легких песчаных почвах – за 2 и на торфяниках – за 2–4 года.

Более сложным в составлении переходного плана является размещение культур на первый год освоения. Наличие множества разнообразных предшественников в полях затрудняет быстрое решение вопроса. Трудности ощущаются и тогда, когда в севообороте предусматриваются посевы многолетних трав длительного использования, а на год введения севооборота они на полях отсутствуют или представлены очень малыми площадями.

Во второй, третий и последующие годы освоения все поля заполняются строго по чередованию культур в севообороте. Чередование обязательно только по горизонталям, т. е. по годам. Если же оно будет нарушено, севооборот окажется неосвоенным.

Последний год освоения севооборота является первым годом ротации.

Чередование сохраняется и в ротационной таблице, так как последняя является по сути дела продолжением переходного плана на более длительный срок (табл. 62).

Таблица 62. Ротационная таблица севооборота №_____

Номер поля	Годы ротации									
	20..	20..	20..	20..	20..	20..	20..	20..	20..	20..
1										
2										
3										
и т. д.										

Ротационная таблица составляется следующим образом. В первом столбце (по полям) записываются культуры из табл. 6 (последняя заполненная колонка). Затем идет заполнение клеток по горизонталям точно по чередованию культур севооборота. Вертикальных рядов (по годам) заполняется столько, сколько в данном севообороте полей.

В заключение дается агротехническое обоснование плана перехода к севообороту. В обосновании этого плана нужно указать, за сколько лет осваивается тот или иной севооборот, что затягивает освоение севооборота, каково фактическое размещение культур, занимающих поля до введения новых севооборотов, в каких полях допущены грубые нарушения при размещении новых культур севооборота. Такие данные нужно привести по каждому севообороту.

3. Продуктивность освоенных севооборотов и их агротехническое обоснование

Одно из основных требований, которое предъявляется к вводимым в хозяйстве севооборотам, заключается в том, что они должны обеспечивать неуклонное повышение урожайности сельскохозяйственных культур, высокий выход кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га (для достижения необходимого уровня содержания переваримого протеина в расчете на 1 к. ед., которое должно составлять не менее 100–110 г). Исследованиями доказано, что дефицит одного грамма переваримого протеина в кормовой единице влечет перерасход кормовых ресурсов на 2 %. Поэтому в данном разделе необходимо выполнить оценку продуктивности севооборотов.

В табл. 63 рассчитывается сравнительная продуктивность освоенных севооборотов.

Таблица 63. Продуктивность освоенного севооборота

Культура и ее продукция	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой урожай, ц	Получено	
				кормовых единиц, ц	переваримого протеина, кг
1...					
Итого...		—	—		

Приходится на 1 га площади севооборота, ц

Зерна.....
 Технических культур.....
 Картофеля.....
 Зеленых, сочных кормов.....
 Грубых кормов.....
 Кормовых единиц.....

Переваримого протеина, кг.....
 Протеина на 1 к. ед., г.....

Все сельскохозяйственные культуры записываются в порядке их чередования в севообороте. Кормовые единицы и переваримый протеин подсчитываются по валовому урожаю основной и побочной продукции (табл. 42) отдельно. Продовольственные (яровая и озимая пшеница, гречиха) и технические (сахарная свекла, рапс, лен) культуры используются на корм скоту в исключительных случаях (сильная засоренность и поврежденность зерна, лекарственные цели и т. д.). Однако и эти культуры обладают своим кормовым достоинством, и для сравнительной оценки продуктивности севооборота возможен перевод их продукции (основной и побочной) в кормовые единицы и переваримый протеин.

Показатели продуктивности сельскохозяйственных культур приведены в табл. 43.

Аналогичная таблица составляется по второму и третьему севооборотам. После выполненных расчетов дается агротехническое обоснование вводимых севооборотов. Чтобы дать сравнительную оценку севооборотам по их продуктивности, необходимо установить выход продукции на единицу земельной площади по всем полям севооборотов: зерна по зерновым культурам, технических культур, картофеля, зеленых, сочных и грубых кормов, кормовых единиц, переваримого протеина, а также протеина на 1 кормовую единицу.

4. Система обработки почвы в севообороте

В начале раздела необходимо описать современные тенденции в разработке систем обработки почвы с учетом минимализации и энергосберегающей направленности технологий.

В курсовой работе требуется разработать систему обработки почвы в севообороте с учетом степени засоренности отдельных полей и видового состава сорняков в каждом севообороте согласно выданному заданию (для студентов очной формы обучения). Данные по засоренности заносятся в табл. 64 из задания.

Таблица 64. Засоренность полей

Севооборот	№ поля	Площадь, га	Культура	Основные виды сорняков
1				
2				
3				

В табл. 64 необходимо показать засоренность трех полей каждого севооборота и видовой состав сорняков. Эти данные необходимо учитывать при разработке системы обработки почвы под конкретные культуры, размещенные на этих полях.

Все приемы обработки, проводимые в совокупности под каждую культуру в конкретном поле севооборота (от первого до последнего), рекомендуется записывать по форме, приведенной в табл. 65.

Данную таблицу следует заполнять в порядке чередования культур в севообороте. Перечень основных работ должен быть последовательным и полным, начинаться с основной подготовки почвы с осени и заканчиваться предпосевной и послепосевной обработками. Если в одном поле размещаются две и более сельскохозяйственные культуры, различающиеся приемами возделывания, систему обработки почвы необходимо проектировать для каждой культуры отдельно, но под одним номером поля.

Таблица 65. Система обработки почвы в севообороте №____ с учетом засоренности полей сорняками

Но- мер по- ля	Чередование культур	Перечень ос- новных приемов по обработке почвы и уxo- ду за посева- ми (основная, предпосевная и послепо- севная обра- ботки)	Глубина об- работки, см	Орудия обра- ботки	Время обра- ботки (декада месяца), агро- технические сроки	Наименова- ние гербици- да, дозы и сроки приме- нения

Для студентов заочной формы обучения заполнение 7-й колонки необязательно.

Для определения орудий обработки почвы и глубины обработки используется табл. 66.

Таблица 66. Орудия и агрегаты для обработки почвы

Плуги	
Марка	Характеристика
ПБН-3/6-50А	Предназначен для обработки окультуренных торфяных болот, заболоченных минеральных земель, а также вспашки болотной целины (без кустарника и древесных остатков). Ширина захвата 1,5–3,0 м. Глубина обработки почвы до 35 см
ПГП-3-35Б	Предназначен для обработки почв, засоренных камнями. Ширина захвата 1,05 м. Глубина пахоты не более 27 см. Агрегатируется с тракторами классов 2 и 3. Производительность 0,63–0,84 га/ч
ПГП-4-40-3	Предназначен для пахоты различных почв на глубину до 27 см, засоренных камнями различных размеров и форм, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Ширина захвата 1,6 м. Количество корпусов 4 шт.
ПГП-7-40АМ	Предназначен для обработки почв, засоренных камнями. Ширина захвата 2,8 м. Глубина пахоты не более 30 см
ПКМ-5-40Р	Плуг с рессорной защитой корпусов и изменяемой шириной захвата. Предназначен для пахоты всех типов почв (включая слабо- и среднекаменистые) с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,5–2,5 м. Глубина пахоты до 27 см
ПКМ-6-40Р	Плуг с рессорной защитой корпусов и изменяемой шириной захвата. Предназначен для пахоты всех типов почв (включая слабо- и среднекаменистые) с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,8–3,0 м. Глубина пахоты до 27 см
ПКМП-3-40Р	Плуг с рессорной защитой корпусов. Предназначен для пахоты всех типов почв (включая слабо- и среднекаменистые) с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,2 м. Глубина пахоты 25 см
ПКМП-4-40Р	Плуг с рессорной защитой корпусов. Предназначен для пахоты всех типов почв (включая слабо- и среднекаменистые) с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,6 м. Глубина пахоты до 27 см
ПЛН-3-35П	Плуг с полувинтовыми корпусами. Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,05 м. Глубина

	пахоты 20–27 см
ПЛН-4-35	Плуг с пружинными предохранителями корпусов. Предназначен для пахоты слабо- и среднекаменистых почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,45 м. Глубина пахоты 25 см
ПЛН-4-35П	Плуг с полувинтовыми корпусами. Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,4 м. Глубина пахоты 20–27 см
ПЛН-4-40	Плуг с полувинтовыми корпусами. Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,6 м. Глубина пахоты 25 см
ПЛН-5-35А	Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры на не засоренных камнями почвах. Ширина захвата 1,75 м. Глубина обработки почвы 27 см
ПЛН-5-35П	Плуг с полувинтовыми корпусами. Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,75 м. Глубина пахоты 20–27 см
ПЛН-9-35	Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры на не засоренных камнями почвах. Ширина захвата 3,15 м. Глубина обработки почвы 30 см
ПЛП-7-35	Плуг с пружинными предохранителями корпусов. Предназначен для пахоты слабо- и среднекаменистых почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 2,73 м. Глубина пахоты до 27 см
ПЛН-8-35	Предназначен для пахоты под зерновые и технические культуры на глубину до 30 см различных почв, не засоренных камнями, плитняком и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа.
ПНО-3-40/55	Предназначен для гладкой пахоты на глубину до 27 см на засоренных камнями, плитняком и другими включениями почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа. Особенностью данного плуга является ступенчато регулируемая ширина захвата корпуса с четырьмя положениями – 40, 45, 50 и 55 см
ПНП-4-40-1	Плуг 4-корпусный навесной. Предназначен для обработки почв, не засоренных камнями, под зерновые и технические культуры на глубину до 27 см. Производительность 1,44 га/ч. Ширина захвата 1,6 м
ПНП-5-40	Предназначен для обработки почв, не засоренными камнями, под зерновые и технические культуры, а также для гладкой пахоты почв на глубину до 27 см. Производительность 1,4–1,8 га/ч. Ширина захвата 2,0 м
ПНП-7-40	Плуг 7-корпусный навесной с полувинтовым типом корпуса. Предназначен для обработки почв, не засоренными камнями, под зерновые и технические культуры на глубину 27 см. Производительность 1,96–2,52 га/ч. Ширина захвата 2,8 м
ПОПГ-4-40	Предназначен для пахоты различных почв на глубину до 27 см, засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Глубина пахоты 27 см. Ширина захвата 1,6 м. Количество корпусов 4 шт.
ПОПР-5-40	Плуг 5-корпусный оборотный с рессорной защитой, полунавесной. Предназначен для пахоты различных почв на глубину до 27 см, засоренных камнями различных размеров и форм, с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Ширина захвата 2,0 м
ППЗ-5-40	Предназначен для пахоты старопахотных слабокаменистых и среднекаменистых почв. Эксплуатируется на всех видах почв с влажностью обра-

	батываемого слоя до 23 %, высотой стерни и травостоя до 20 см. Глубина обработки 27 см. Производительность 1,05–1,35 га/ч. Ширина захвата 2 м
ППН.8.30/50	Предназначен для пахоты старопахотных каменистых почв. Эксплуатируется на всех типах почв с влажностью обрабатываемого слоя до 25 %, высотой стерни и травостоя до 20 см. Количество корпусов 8 шт. Рабочая ширина захвата 2,4–4,0 м. Глубина пахоты 27 см
ППО-(4+1)-40	Оборотный модульный плуг с рессорной защитой корпусов. Предназначен для гладкой пахоты слабо- и среднекаменистых почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа. Рабочая ширина захвата 1,6–2,0 м. Глубина пахоты 25 см
ППО.9.30/45	Предназначен для пахоты старопахотных каменистых почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа, засоренных камнями диаметром до 1 см и другими препятствиями. Может эксплуатироваться на всех типах минеральных почв с влажностью обрабатываемого слоя до 30 %, высотой стерни и травостоя до 25 см. Глубина пахоты до 27 см
ППО-8-40-01	Плуг, оборудованный защитой – срезной болт. Предназначен для гладкой пахоты различных почв, не засоренных камнями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа. Плуг оснащен современными рабочими органами и полувинтовыми корпусами норвежской фирмы «Квернеланд»
ППО-8-40К	Предназначен для гладкой пахоты старопахотных, слабокаменистых и среднекаменистых почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа. Производительность не менее 2,24 га/ч. Рабочая ширина захвата плуга 3,2 м. Глубина пахоты до 27 см
EuroDiamant	Полунавесной оборотный плуг для обеспечения высокой производительности с прикручивающимися регулировочными стойками корпусов и возможностью четырехступенчатой регулировки ширины захвата каждого корпуса в диапазоне от 33 до 50 см
EurOpal	Плуг оборотный навесной. Имеет возможность ступенчатого изменения ширины захвата каждого корпуса от 30 до 50 см в четырех позициях. Возможны варианты от двух – до шестикорпусных плугов для тракторов мощностью от 33 до 184 кВт (45–250 л. с.)
EuroTitan	Обеспечивает четырехступенчатую регулировку ширины захвата каждого корпуса от 33 до 50 см, т. е. агрегат с количеством корпусов от 9 до 12 шт., имеет рабочую ширину от 297 см до 600 см. Может быть оборудован системой автоматической защиты от перегрузок при работе на каменистых почвах
Juwel 8V	Плуг навесной оборотный. Предназначен для работы как в борозде, так и вне ее. Количество корпусов от 4 до 6 шт. Ширина захвата от 120 до 315 см. С помощью электрогидравлического управления наклон плуга можно установить и сохранить из кабины трактора
Marabu	Оборотный полунавесной плуг с 4-ступенчатой установкой ширины захвата каждого корпуса до 53 см, комплектуется сплошными или полосовыми отвалами для лучшего оборота и крошения пласта
Multi-Master 112	Ширина захвата на корпус 35, 40 и 45 см (3, 4, 5 корпусов). Изменение ширины захвата задается поворотом стоек грядилей на раме. Оснащен полуавтоматической сцепкой и осью зацепки. Используется для вспашки на глубину от 15 до 30 см. Агрегируется с тракторами от 80 до 150 л. с.
RY416	Плуг навесной оборотный. Предназначен для гладкой отвальной вспашки под зерновые, технические и другие культуры, оборота пласта многолетних трав, заделки органических удобрений и пожнивных остатков. Число корпусов 4(3+1) шт.
SPER Y8 816	Предназначен для гладкой отвальной вспашки под зерновые, техниче-

	ские и другие культуры, оборота пласта многолетних трав, заделки органических удобрений и пожнивных остатков Число корпусов до 9 шт.
SPSL Y9 816	Плуг оборотный. Предназначен для гладкой вспашки под зерновые, технические и другие культуры, оборота пласта многолетних трав, заделки органических удобрений и пожнивных остатков. Число корпусов до 17 шт. Ширина захвата корпуса 30–50 см
SPY 9-516	Плуг навесной оборотный. Предназначен для гладкой отвальной вспашки под зерновые, технические и другие культуры, оборота пласта многолетних трав, заделки органических удобрений и пожнивных остатков. Число корпусов 5(4+1) шт.
VariDiamant	Плуг 5–9-корпусный полунавесной оборотный. Имеет возможность гидравлического изменения ширины захвата в пределах от 30 до 55 см на каждый корпус
Vari-Master L On-Land	Плуг навесной оборотный плуг с 6 корпусами для работы вне борозды, что позволяет полностью использовать тяговое усилие и колесных, и гусеничных тракторов, в то же время защищая почву от уплотнения. Рабочая ширина на корпус от 35 до 50 см
VariOpal	Плуг навесной оборотный с шириной захвата от 22 до 55 см на один корпус, регулируемой с помощью гидравлического цилиндра. Варианты от двух- до шестикорпусных плугов для тракторов мощностью от 33 до 184 кВт (45–250 л. с.). Снабжен механическим или гидравлическим предохранительным механизмом от перегрузки
VariTanzanit	Гибридный плуг, соединяющий в себе все преимущества навесной и полунавесной систем. Имеет шесть и семь корпусов и может агрегатироваться с тракторами меньшей мощности в отличие от полунавесных плугов с таким же количеством корпусов. Может работать в тяжелых каменистых условиях
VariTitan	Простая регулировка ширины захвата позволяет адаптировать плуг к различным почвенным и климатическим условиям. Количество корпусов от 9 до 12 шт. Рабочая ширина захвата до 660 см. Обеспечивает высокую производительность на единицу площади
Бороны дисковые	
БДП-4000 (3200, 3, 5, 7)	Борона дисковая прицепная. Предназначена для предпосевной и основной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков, а также для измельчения, выравнивания и уплотнения почвы после дискования
БДТ-7У «А»	Борона дисковая тяжелая усиленная. Рабочая ширина захвата 7 м, глубина обработки почвы до 16 см, производительность 1 га/ч, агрегатирование с тракторами классов 3–5
БНД-3	Предназначена для разделки глыб после вспашки и поверхностной обработки уплотненных почв после уборки пропашных культур. Ширина захвата 3,2 м. Глубина обработки почвы 8–12 см
БПД-3М	Предназначена для разделки пластов после вспашки земель, предпосевной подготовки почвы после уборки пропашных культур, ухода за лугами и пастбищами. Ширина захвата 3 м. Глубина обработки почвы (за один проход) 8–12 см
БПД-7MW	Борона дисковая. Применяется для разделки пластов почвы после вспашки земель, предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, обработки почвы после уборки пропашных культур, ухода за лугами и пастбищами, засоренными мелкими камнями размером не более 10 см и древесными остатками толщиной не более 2 см
БПТД-3	Предназначена для разделки пластов после вспашки земель, предпосев-

	ной подготовки почвы после уборки пропашных культур, ухода за лугами и пастбищами Ширина захвата 2,9 м. Глубина обработки почвы за один проход 8–12 см. Количество дисков 25 шт.
БПТД-3-01	Борона прицепная тяжелая дисковая. Предназначена для разделки пластов почвы после вспашки земель, предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, обработки почвы после уборки пропашных, ухода за лугами и пастбищами, засоренными мелкими камнями и древесными остатками
БПТД-7	Борона прицепная тяжелая дисковая. Предназначена для разделки пластов почвы после вспашки земель, предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, обработки почвы после уборки пропашных, ухода за лугами и пастбищами
Л-111-01	Предназначена для обработки почвы в лесных питомниках, ухода за минерализованными и противопожарными полосами, рыхления пластов после вспашки, предпосевной обработки зяби, лущения стерни
Л-113-03	Предназначена для лущения стерни и предпахотной обработки почвы. Используется во всех почвенно-климатических зонах. Агрегатируется с тракторами класса 3,0
Л-114А-02	Предназначена для разработки пластов первичной вспашки, поднятых кустарниково-болотными плугами, ухода за лугами и пастбищами, разделки глыб после вспашки
ЛДВ-2,4/4/6	Борона дисковая тяжелая. Предназначена для вспушивания необработанной уплотненной почвы разного механического состава, дробления стерневых остатков, подрезания сорняков и другой растительности на необработанных полях. Работает при влажности почвы 15–30 %
1ВЗ	Борона прицепная тяжелая дисковая. Предназначена для раздела пластов почвы после вспашки, предпосевной подготовки почвы без предварительной вспашки, обработки почвы после уборки пропашных культур
Amazone Catros	Навесная машина с жесткой конструкцией с шириной захвата 3 м, а также 3,5 и 4 м, очень мощная и работает с высокой скоростью. Машины с трехточечной навеской и гидравлическим складыванием с шириной захвата от 4 до 6 м идеально подходят для достижения высокой дневной и общей производительности
DXRV II 666-36	Выполняет 4 операции: безотвальная обработка, дискование, минимальная обработка для посева, снятие плужной подошвы. Ширина захвата 4,7 м
Heliodor Lemken	Компактная короткая дисковая борона. Может применяться как для поверхностной стерневой обработки на легких и средних почвах, так и для предпосевной обработки почвы для посева по мульче или после вспашки
Kverneland Visio 200	Дисковая борона. Предназначена для лущения стерни, уборки и дробления стебля кукурузы, обработки вспаханного поля. Агрегатируется с тракторами мощностью до 330 л. с.
Rubin 12 Lemken	Оснащена 2 рядами зубчатых полусферических дисков диаметром 736 мм для перемешивания и дробления растительных остатков в условиях затвердевшей поверхности. Работает даже при большом количестве органической массы (в том числе кукурузы и подсолнечника)
Rubin 9 Lemken	Борона дисковая короткая. Обеспечивает в тяжелых почвенных условиях интенсивное и равномерное перемешивание органической массы и почвы на рабочую глубину до 12 см, при этом значительно снижая потерю влаги от испарения
Rubin Lemken	Борона дисковая короткая. Предназначена для обработки залежных земель, полей с полеглими зерновыми или соломой от кукурузы, а также с высокостебельными сидератами. Агрегатируется с тракторами мощно-

	стью от 90 л. с. Ширина захвата от 250 до 800 см
Zirkon Lemken	Борона многоцелевая ротационная. Предназначена для оптимальной предпосевной обработки почвы. Ширина захвата от 3 до 4,5 м. Агрегируется с любыми сеялками
Культиваторы	
КНК-4/КНК-4К/ КНК-6/2/КНК- 6К/2	Культиватор стерневой комбинированный. Предназначен для бесплужной обработки почвы без оборота пласта на глубину до 16 см, для обработки жнивья, применим для всех почвенных условий, безотвальной обработки и глубокого рыхления, выравнивания и перемешивания почвы с растительностью
КП-6,0	Предназначен для культивации, выравнивания вспаханной почвы под посев с боронованием или прикатыванием. Ширина захвата 6 м. Максимальная глубина обработки 16 см
КП-9	Предназначен для ранневесенней культивации глубиной 6–14 см, для рыхления, выравнивания почвы под посев с боронованием, для ухода за парами. Применяется на всех типах минеральных почв при влажности до 20 %
КПК-4/КПК-4К	Культиватор стерневой комбинированный. Предназначен для обработки жнивья, применим для всех почвенных условий, безотвальной обработки и глубокого рыхления, выравнивания и перемешивания почвы с растительностью
КПМ-8	Предназначен для предпосевной обработки всех типов почв, за один проход по полю обеспечивает полную подготовку почвы к посеву, совмещая культивацию, рыхление, выравнивание и предпосевное прикатывание почвы с созданием в посевном слое уплотненного ложа для семян
КПН-5,6	Предназначен для весеннего закрытия влаги, культивирования почвы и сплошной предпосевной обработки. Оснащен комплектом катков. Рабочая ширина захвата 5,6 м. Глубина обработки почвы (лапами) 4–12 см
КПС-6М	Предназначен для ранневесенней культивации, рыхления, выравнивания почвы под посев с боронованием или прикатыванием, ухода за парами
КФУ-3,2/4,0	Предназначен для рыхления и безотвальной обработки почвы до 30 см, разделки пласта многолетних трав, обработки почвы по стерне зерновых культур. Основными рабочими органами для поверхностной культивации и подготовки семенного ложа являются низкоскоростные фрезы
Cultimer 400/500	Представляет собой multifunctional культиватор со стойками для пожнивной обработки почвы. Предназначен для работы в верхнем пахотном слое (6–7 см), а также для глубокого рыхления почвы до 30 см
Ferox 500-900	Универсальное орудие для средней и глубокой обработки почвы и подготовки семенного ложа. Осуществляет активную культивацию, обеспечивая крошение комьев и выравнивание почвы
Horsh Tiger	Предназначен для интенсивной почвообработки глубиной до 35 см. Задельывает значительные объемы пожнивных остатков за один проход
Karat Lemken	Предназначен для первоначальной поверхностной и сплошной стерневой обработки почвы после уборки, последующих глубоких рабочих проходов с интенсивным перемешиванием для обработки стерни или для предпосевной обработки перед посевом по мульче
Kristal Lemken	Культиватор стерневой. Объединяет в себе испытанные преимущества двухрядного агрегата с преимуществами трех- или многорядного агрегата, тем самым достигается оптимальное качество работы
Kunh Prolander 7500	Глубокорыхлитель с вибрационными зубьями. Предназначен для лущения стерни или подготовки семенного ложа даже при наличии пожнивных остатков.
NZ-Aggressive	Предназначен для предпосевной подготовки семенного ложа

Opus	Мощный культиватор, который может работать на глубине до 40 см
RexiusTwin	Способен выравнивать (при необходимости почти перемещать почву), крошить комья и прикатывать на большой скорости с высокой интенсивностью
Summers Super Chisel	Предназначен для осенней обработки, заделывает в почву сорняки, остатки растений, улучшая таким образом питательные свойства почвы и облегчая борьбу с сорняками в будущем
Topas Lemken	Многоцелевой компактный культиватор. Возможна работа со сменными стрельчатыми лапами при обработке почвы без плуга, так же как и глубокое рыхление узкими долотами без перемешивания почвы
TopDown	Многофункциональный дисколаповый культиватор. Обладает широким спектром возможностей и является многоцелевым. Огромное преимущество заключается в возможности проведения не только поверхностных, но и глубоких обработок
Дискаторы	
АДН	Агрегат дисковый навесной. Предназначен для основной и предпосевной обработки почвы по энерго- и ресурсосберегающей технологии при возделывании зерновых, технических и кормовых культур; для лущения стерни, разделки дернины лугов и пастбищ, рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, уничтожения сорняков
АДУ-6АКД	Предназначен для основной обработки почвы, а также для подготовки почвы под посев, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков без предварительной вспашки и обработки почвы после уборки толстостебельных пропашных культур
АП-6 «Берестье»	Предназначен для основной и предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, а также для лущения стерни, улучшения пастбищ и лугов. Производит измельчение и заделку растительных остатков и сорной растительности, создает взрыхленный и выровненный слой почвы
АД-600 «Рубин»	Короткая дисковая борона. Обеспечивает в тяжелых почвенных условиях интенсивное и равномерное перемешивание органической массы и почвы на рабочую глубину до 16 см, при этом значительно снижая потерю влаги от испарения
Agrisem Disc-O-Mulch	Дискатор с независимыми стойками дисков, усиленной рамой с дисками разных диаметров, что позволяет первому ряду разрезать пожнивные остатки, а второй ряд, в свою очередь, подготавливает семяложе
Väderstad Carrier	Прицепной стерневой дискатор шириной от 2,64 м до 12,25 м. Используется для высокоскоростной первичной обработки почвы и подготовки семенного ложа при низких затратах на топливо
Horsch Joker HD	Предназначен для быстрой поверхностной и интенсивной стерневой обработки, предпосевной подготовки, переработки большого количества соломы, навоза и промежуточных культур
KUHN OPTIMER	Дисковый луцильник. Предназначен для работы на глубине от 3 до 10 см. Ширина захвата от 3 до 7,5 м (150–360 л. с.). Работает на полях с большим количеством пожнивных остатков
Gregoire-Besson DISCOPAK DCK	Благодаря дискам большого диаметра (610 и 660 мм) может работать в условиях с большой плотностью пожнивных остатков (разрушение растительного покрова, лущение кукурузы). Экипирован прутковым катком диаметром 500 мм, который прикатывает почву, а также контролирует глубину обработки
Бороны зубовые	
NZ Mounted	Навесная зубовая борона с шириной захвата 4 или 5 м. Обеспечивает

	мощную культивацию, крошит комья и выравнивает землю
Summers Superharrow Plus	Тяжелая зубовая борона. Предназначена для минимальной обработки почвы. Эффективно выравнивает рельеф поля, равномерно распределяет измельченную солому, производит частичную заделку пожнивных остатков
VELES	Предназначена для весеннего закрытия влаги, вычесывания сорняков в их нитевидной стадии развития, заделки минеральных удобрений, разбросанных по полю, подготовки почвы к посеву, довсходового и послеवсходового боронования посевов культур
БЗГТ-25	Борона зубовая гидрофицированная тяжелая. Предназначена для предпосевной подготовки почвы и послепосевого боронования, позволяет проводить боронование стерни и пахоты, предпосевную подготовку почвы, заделку минеральных удобрений и растительных остатков
БЗЛ-0,2	Предназначена для разделки верхнего слоя почвы после обработки плугом или культиватором до 4 см, уничтожения корней сорняков, выравнивания поверхности поля, дробления комков. Ширина захвата 0,53 м
БЗЛ-0,7	Предназначена для рыхления почвы и выравнивания поверхности поля, дробления комков, уничтожения сорняков, а также для боронования всходов зерновых и технических культур.
БЗС-1,0	Предназначена для рыхления почвы, уничтожения сорняков, выравнивания поверхности поля, дробления комков, боронования всходов зерновых и технических культур
БЗСС-1	Предназначена для рыхления почвы и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, а также для боронования всходов зерновых и технических культур
БЗТ-1,0	Предназначена для боронования всходов зерновых и технических культур на повышенных скоростях. Ширина захвата 0,95 м. Глубина обработки до 8 см
БЛН-6	Борона луговая навесная. Предназначена для ухода за лугами и пастбищами. Ее главное назначение – выравнивание поверхности от кротовин и навоза, снятие плесени с поверхности. Гарантирует идеальное копирование поверхности
БПН-7,5	Предназначена для улучшения лугов, пастбищ и полей посредством боронования, разрушения кротовин и почвенной корки, посева семян трав, рапса и других мелкосеменных культур, а также для внесения твердых азотных удобрений для подкормки растений
БС-24	Борона средняя пружинная. Предназначена для закрытия влаги перед посевом зерновых и технических культур, довсходового и послевсходового боронования, заделки минеральных удобрений, уничтожения сорняков в фазе «белой нити»
БСН-4	Предназначена для рыхления почвы и выравнивания поверхности поля, дробления комков, уничтожения всходов сорняков, а также для боронования картофеля и разравнивания гребней
ЗБЗТУ-1	Борона тяжелая. Предназначена для дробления комков, рыхления пласта после вспашки, выравнивания поверхности почвы, уничтожения сорняков и заделки минеральных удобрений
ЗБП-0,6	Предназначена для мелкого рыхления поля под посев мелкосеменных культур, запаковки семян, минеральных удобрений, измельчения корки, уничтожения сорняков. Ширина захвата 1,77 м, глубина обработки 5–6 см
ОР-0,7	Предназначена для рыхления почвы под посев мелкосеменных культур,

	выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разрушения корки, образовавшейся после полива или дождя. Глубина обработки 2–4 см
Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты	
АДУ-6 АКД	Предназначен для перезалужения, основной, предпосевной обработки почвы, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков без предварительной вспашки, заделки до 100 т/га органических удобрений, а также до 40 т/га сидератов, измельченной или неизмельченной соломы
АДУ-6 АКЧ	Кроме глубокого рыхления, чизелевания и культивации обеспечивает еще и высокое качество мульчирования почвы
АКП-3/4/6	Предназначен для подготовки под посев средних и тяжелых минеральных почв. Выполняет рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Рабочая ширина захвата 3,0–6,0 м. Глубина обработки до 12–15 см
АКШ-3,6	Предназначен для предпосевной обработки минеральных почв по культивации и вспашке. Выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Ширина захвата 3,6 м. Глубина обработки почвы 4–8 см
АКШ-3,6 широкозахватный	Предназначен для предпосевной обработки всех типов минеральных почв по фонам культивации и гладкой вспашки. Ширина захвата 3,6 м. Глубина обработки 4–8 см
АКШ-6,0/7,2	Предназначен для предпосевной обработки минеральных почв. Рыхлит, выравнивает и прикатывает почву с созданием в посевном слое уплотненного ложа для семян. Ширина захвата 6,0 или 7,2 м. Глубина обработки почвы 4–8 см
АМП-5	Предназначен для подготовки почвы, преимущественно стерни и других фонов, за один проход под посев сельскохозяйственных культур, заделки удобрений. Рабочая ширина захвата 5 м. Глубина обработки почвы дисковыми секциями 7–9 см, лапами – 10–16 см
АПМ-6.01	Компактный дисколаповый луцильник, который перемешивает остатки после уборки до глубины 15 см. За один проход подрезает, перемешивает, разравнивает, измельчает комки и уплотняет почву
АПМ-6/7	Короткий дискатор с индивидуальным креплением каждого диска диаметром 560 мм. Предназначен для лушения стерни на глубине 10 см
АПН-3	Предназначен для неглубокой, смешивающей обработки стерни (лушение), предпосевной обработки почвы. Рабочая ширина захвата 3,0 м. Рабочая глубина 12 + 12 см
АПН-4	Предназначен для неглубокой, смешивающей обработки стерни (лушение), предпосевной обработки почвы. Рабочая ширина захвата 4,0 м. Рабочая глубина 3–12 см. Количество дисков 16 + 16 шт.
АПО-3	Предназначен для традиционной и минимальной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, а также для перезалужения и лушения стерни. Ширина захвата 3 м. Глубина обработки почвы 8–20 см
АПУ-6,5/6,5П	Предназначен для обработки различных почв, в том числе тяжелых, иссушенных и избыточно увлажненных, во все периоды полевых работ: под озимые, яровые и поукосные посевы. Ширина захвата 6,5 м. Глубина обработки почвы: дисками до 9 см, лапами – до 16 см
АПШ-9	Универсальный агрегат для предпосевной обработки почвы и стерни. Имеет навесной и полунавесной вид прицепления. Высота рамы 60 см. Рабочая ширина 9 м
Carrier	Позволяет лущить стерню, производить предпосевную подготовку семенного ложа, выравнивает зябь, распределяет и измельчает солому

Carrier L Carrier XL	Борона сочетает в себе активное распределение соломы вместе с высокой производительностью дискового орудия и подготовкой почвы и в то же время обеспечивает одинаковые условия роста для каждого растения, эффективно измельчает все от промежуточных культур до жесткой кукурузной стерни
NZ- AGGRESSIVE	Культиваторы для подготовки семенного ложа. Рабочая ширина 5–10 м
System- Kompaktor Lemken	Комбинированное орудие для обеспечения совершенного качества предпосевной обработки почвы при высокой производительности
System-Korund Lemken	Универсальное орудие для предпосевной обработки почвы с разнообразными рабочими частями и катками
TERREMOTO	Универсальный комбинированный агрегат. Применяется для обработки пожнивных остатков и предпосевной обработки почвы по технологии Mini-Till
Väderstad Top Down	Высокоэффективный универсальный культиватор, способный выполнять одновременно за один проход и полную поверхностную, и глубокую культивацию
Агрегаты для нулевой обработки	
МПП-3	За один проход обеспечивает предпосевную подготовку почвы и бессошниковый высев семян с одновременным прикатыванием посева и мульчированием. Машина может использоваться как дисковая борона
СПП-3,6	Предназначен для прямого посева зерновых и крестоцветных культур на высококультуренных минеральных почвах. Может использоваться для подсева трав в дернину, также обеспечивает внесение в почву одновременно с посевом стартовой дозы гранулированных минеральных удобрений
GreatPlains NTA	Пневматическая стерневая сеялка с шириной захвата 10,67 м с бункером для семян и удобрений. Тщательно очищает борозду, разрезает и раздвигает пожнивные остатки и частично выполняет функцию вспашки с заделкой растительных остатков
KUHN SD 6000 R	Осуществляет культивацию за один проход, воздействие на почву минимальное, равномерный посев происходит при любом рельефе, а постоянная глубина поддерживается благодаря дисковым сошникам, смонтированным на независимых рамах-параллелограммах, и колесам регулировки глубины
Väderstad RAPID	Может использоваться в прямом посеве (No-Till), минимальной обработке, а также высеве после плуга с одновременной культивацией благодаря мощным высевающим дискам из высокопрочной стали с плотным прилеганием сошника. Можно высевать множество культур – от сидератов и рапса до кукурузы и сои
Комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты	
АПП-3/3-01	АПП-3 предназначен для работы на всех типах дерново-подзолистых почв, а АПП-3-01 – как на дерново-подзолистых, так и на легких минеральных и торфяных почвах. Рабочая ширина захвата 3 м
АПП-4	Предназначен для предпосевной обработки средних и тяжелых по механическому составу почв и посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур и льна. Основное преимущество – совмещение предпосевной обработки почвы и посева в одну операцию после вспашки плугом. Рабочая ширина захвата 4 м. Глубина обработки почвы 5–15 см
АППА-6	Предназначен для предпосевной обработки всех типов минеральных почв и посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур, льна.

	Может использоваться в отвальных и безотвальных системах обработки почвы и посева. Рабочая ширина захвата 6,0 м
АПП-6А	Предназначен для предпосевной обработки почвы с одновременным посевом зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур. Рабочая ширина захвата 6 м
АПП-6АБ	Состоит из навешиваемого на переднюю навеску двухсекционного бункера и на заднюю – активной вертикально-роторной бороны и сошников с сошниками, распределителями и загортачным устройством. Рабочая ширина захвата 6,0 м
АПП-6П	Предназначен для предпосевной обработки почвы с одновременным посевом зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур. Глубина обработки до 15 см. Рабочая ширина захвата 6 м. Рабочие органы – стрельчатые лапы и полусферические диски
АППА-6-02	Предназначен для предпосевной обработки почвы и рядового посева зерновых и зернобобовых с одновременным внесением фосфорных удобрений в отвальной и безотвальной системах обработки почвы и посева на суглинистых, глинистых и торфяных почвах
Amazonе Cirrus	Агрегат с двухрядной дисковой бороной, обеспечивающий предпосевную подготовку почвы и посев за один проход
Compact-Solitair	Пневматическая сеялка совместно с почвообрабатывающим агрегатом для подготовки почвы к посеву. Рабочая ширина от 3 до 4 м. Применяется для традиционной и минимальной обработки почвы
Concept 2000	Универсальный агрегат. Может использоваться при минимальной и традиционной обработке поля, а также идеально подходит для перехода с традиционной обработки почвы на минимальную
Maxim II	Сеялка культиваторного типа. Может использоваться для посева, внесения удобрений и прикатывания почвы. Копирование почвы и прикатывание с большим усилием обеспечивают равномерное прорастание и созревание посевов даже в условиях недостатка влаги. Возможная ширина захвата от 8 до 18 м
MegaSeed T	Прицепная рядовая сеялка с почвообрабатывающей приставкой. Может иметь рабочую ширину захвата 3; 4; 4,5 и 6 м. Предназначена как для обычного посева по вспаханной поверхности, так и для мульчированного сева
Pronto 4 DC	После вспашки, в условиях минимальной обработки или при прямом посеве в стерню обеспечивает разбивание комков, выравнивание, уплотнение, посев и прикатывание. Рабочая ширина 4 м
Rapid	Производит посев на высокой скорости при сохранении высокого стандарта подготовки посевного ложа. Можно высевать широкий спектр культур – от сидератов и рапса до кукурузы и сои
Saphir	Механическая сеялка. Предназначена как для традиционной, так и для мульчирующей технологии посева с шириной захвата от 250 до 400 см
MegaSpeed	Полунавесная пневматическая посевная комбинация. Предназначена для нормального (обычного), мульчированного и непосредственно мульчированного посева с шириной захвата от 3 до 6 м
Агрегаты для ухода за посевами	
КГО-3,0	Предназначен для формирования гребней перед посадкой картофеля, а также довсходового и послевсходового формирования трапециевидных гребней 4-рядных посадок картофеля. Обеспечивает качественное рыхление почвы на заданную глубину с уничтожением сорняков
АБ-6, АБ-9, АБ-12	Предназначены для качественного и высокоэффективного боронования посевов озимых зерновых. Выполнены навесными, складывающимися,

	оборудованы пружинными зубьями и механизмами регулировки угла наклона их к почве, что позволяет установить наиболее благоприятный режим воздействия на почву в зависимости от ее типа и состояния, а также от вида выполняемых работ
АК-2,8	Окучник-культиватор. Предназначен для довсходовой и послеवсходовой междурядной обработки картофеля с целью рыхления почвы и уничтожения сорной растительности. Применяется при посадке четырехрядными картофелесажалками с междурядьями 70 см на всех видах почв с влажностью до 27 %
КЛГ-5,4	Предназначен для ресурсосберегающей комплексной междурядной обработки посевов свеклы и кукурузы с одновременным ленточным внесением гербицидов или жидких минеральных удобрений на всех типах почв
КМС-5,4-0,1	Предназначен для междурядной обработки 12-рядных посевов сахарной и кормовой свеклы, сои и других культур, посеянных с междурядьем 450 мм.
ОЧ-2,8	Предназначен для нарезки гребней, довсходовой и послевсходовой обработки междурядий 4-рядных посадок картофеля с одновременным боронованием по всходам и окучиванием
Специальные агрегаты	
3 ККШ-6	Каток кольчато-шпоровый трехсекционный (чугунный). Предназначен для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы. Разрыхляет верхний слой и уплотняет поверхностный, разрушает корку и комья, частично выравнивает вспаханное поле. Создает влагосберегающий слой почвы во время вспашки, культивации, дискования и боронования
5 ККШ-10	Каток кольчато-шпоровый (чугунный). Предназначен для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы
AGRISEM Combiplow, Cultiplow, Combimulch, Agromulch	Предназначены для обработки почвы по безотвальной технологии. Применяются для борьбы с сорняками, которые остаются на поле вместе со стерней и растут (вегетируют) до наступления морозов, а также для борьбы со скрытостебельными вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений; для лущения (поверхностного рыхления) стерни после уборки урожая с последующей глубокой вспашкой плугами при появлении всходов сорняков
Cambridge-Ital	Катки. Используются прежде всего для дополнительной обработки поля перед посевом, восстановления капиллярности поля, размельчения комьев, выравнивания поверхности. В дальнейшем применяются для обработки поля после посева, что повышает возможность ускорения всходов и улучшения вегетации
Gaspardo ARTIGLIO	Навесное оборудование, состоящее из двух серий зубьев с прогрессивным проникновением и регулируемые рыхлители с максимальной рабочей глубиной 65, 55 и 45 см
HELIOS	Глубокорыхлитель. Предназначен для выполнения глубокой обработки, не нарушающей структуру профиля, с целью лучшего просачивания воды и насыщения почвы кислородом
Kret	Глубокорыхлитель. Предназначен для рыхления нетронутых во время традиционной вспашки слоев почвы. Благодаря обработке на глубину до 50 см значительно улучшает дренаж и аэрацию почвы
Rexius	Предназначен для дробления глыб, выравнивания и уплотнения пахотных слоев почвы. Укомплектовывается шпоровыми кольцами и выравнивающими досками

SJ-DS-OL	Глубокорыхлители. Оборудованы гидравлической системой защиты от перегрузок. Характеризуются повышенной прочностью. Предназначены для выполнения работ на каменистых почвах. Могут быть оборудованы зубчатыми одинарными или двойными катками
VarioPak Lemken	Почвоуплотнители. Выпускаются с одно- и двухрядными катками с диаметром 700 или 900 мм с профилем кольца 30 или 45°. Применение прикатывающего катка обеспечивает дополнительное размельчение больших комков почвы и отличное ее выравнивание. На легких и средних почвах пашня подготавливается к посеву уже за один рабочий проход
ЩН-3,8	Щелерез навесной. Предназначен для обработки и углубления пахотного слоя по отвальным и безотвальным фонам без оборота пласта, глубокого рыхления почвы, улучшения дренажных свойств почвы, увеличения газообмена в пахотном слое на глубину до 60 см
ПЛД-1,2	Плуг. Предназначен для обработки почвы полосами с образованием микроповышений под посадку лесных культур на нераскорчеванных, временно переувлажняемых вырубках при числе пней до 600 шт/га
ПЛС-0,6	Плуг. Предназначен для нарезки борозд под лесные культуры на овражно-балочных склонах крутизной до 20°
ПП-50ПГ	Плантажный плуг с почвоуглубителем. Может пахать на глубину до 60 см, с дополнительным рыхлением подпахотного слоя – до 20 см
ППУ-50А	Плуг. Предназначен для подъема плантажа под многолетние насаждения в районах с тяжелыми почвенными условиями, а также с каменистыми включениями
ПТН-3-40	Навесной плуг. Предназначен для вспашки солонцовых почв с удельным сопротивлением до 13 Н/см ² , а также каштановых почв с обесструктуренным (распыленным) верхним слоем
ФЛ-100	Фреза. Предназначена для слитной предпосевной и междурядной обработки почвы многолетних насаждений на вспаханных и неспаханных площадях с уклоном до 8° и чистых от камней. Выполняет за один проход сразу несколько действий: рыхление почвы, уничтожение сорной растительности и выравнивание микрорельефа
BERTI NETTUNO	Фреза. Идеально подходит для обработки почвы в междурядьях на виноградниках и в садах
EL 122/162/282	Фрезы. Предназначены для предпосевной обработки почвы и создания мелкозернистого почвенного слоя
ERGON 120	Ротационный культиватор. Предназначен для активного измельчения почвы при предпосевной подготовке
PIONEER 260P	Горизонтально-фрезерный культиватор. Предназначен для тяжелых и вязких почв, для заделывания обильных пожнивных остатков
VRD	Гребнеобразователь. Предназначен для гребнеобразования, окучивания и прополки междурядий
ФН-2,8	Фреза почвообрабатывающая. Предназначена для предпосевной обработки грунта различного состава с уклоном местности и отдельными микронеровностями не более 15 см под посадки овощных культур без оборота пласта по фону зяби или весновспашки. За один проход выполняет следующие технологические операции: фрезерование почвы активными рабочими органами, уничтожение сорной растительности и выравнивание микрорельефа
RS HBX 2000	Гребнеобразователь окучивающий. Предназначен для междурядной обработки пассивными режущими и рыхлящими рабочими органами поса-

	док картофеля с одновременным формированием объемных гребней с расстоянием между ними 70–75 см
Rumptstad RSRR	Гребнеобразователь. Предназначен для окончательного формирования гряд путем придавливания или уплотнения рыхлой почвы
Grimme GH	Гребнеобразователь окучивающий 2-рядный. Подходит для выращивания культур в грядках с шириной междурядий от 75 до 91,4 см. Использование возможно до смыкания рядков
Weremczuk AUR	Активный гребнеобразователь с фрезой. Предназначен для глубокого разрыхления почвы (15–25 см), формирования и уплотнения боковых поверхностей рядовых борозд. Сформированная рядовая борозда является мягкой внутри, она разрыхлена на глубину 30 см
ACLIS	Грядообразователь с одним ротором. Предназначен для подготовки почвы для посева или высадки рассады за один проход
UFO 97	Культиватор-гребнеобразователь. Предназначен для работ по уходу за картофелем на средних и легких почвах
Forigo TD45	Грядообразующая фреза с рабочей шириной от 150 до 200 см. Предназначена для формирования грядок перед сепарацией или культивацией почвы при приготовлениях к посадке
COSMECO B1	Очень компактные модели, предназначенные для формирования ровных калиброванных гряд в теплицах или в открытом грунте

После заполнения каждая из таблиц сопровождается пояснительной запиской, в которой дается анализ приведенных данных.

Заключение

В заключении работы необходимо сделать обобщающие выводы об эффективности разработанных мероприятий как элементов системы земледелия и возможности ее использования в условиях сельского хозяйства.

Использованная литература

Приводится список использованной при выполнении работы литературы в алфавитном порядке, оформленный согласно предъявляемым требованиям.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Качество курсовой работы зависит не только от содержания, но и от аккуратности и грамотности ее написания, правильности оформления в соответствии с существующим стандартом.

1. Сброшюрованная в обложку работа должна иметь титульный лист, оформленный по единому образцу (прил. 5).

2. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм). Исправления и подчистки не допускаются. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определениях, терминах и т. д. Работа должна быть напечатана шрифтом 14 пт. При оформлении основного текста необходимо использовать следующие параметры абзаца: выравнивание строк – по ширине, отступы слева и справа от текста – 0 пт, отступ первой (красной) строки – 1 см, интервал перед и после абзаца – 0 пт, межстрочный интервал – 1,2 строки, автоматическая расстановка переносов (за исключением заголовков).

3. Поля оставляются по всем четырем сторонам листа. Размер левого поля должен быть 30 мм, правого – 10, верхнего – 20 и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц сквозная. Титульный лист и задание не нумеруются.

4. Текст курсовой работы должен подразделяться на главы (разделы). Все заголовки должны соответствовать разделам курсовой работы. Раздел начинается с новой страницы. Заголовок раздела должен быть набран строчными полужирными буквами (14 пт). В конце заголовка точку не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в них не допускается. Расстояние заголовка от текста – одна строка.

5. Текст курсовой работы должен состоять из кратких и понятных предложений.

6. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Шрифт данных в таблице – 12 пт. Каждая таблица должна иметь краткий заголовок. Например: «Таблица 5. Севообороты, принятые в хозяйстве на год освоения». Название располагается по центру (шрифт 14 пт). Разрывать заголовок и текст таблицы по разным страницам не допускается. Таблицы нумеруются сквозной нумерацией.

2.5. Методические указания по прохождению учебной практики

2.5.1. Изучение почв

Материалы и оборудование: лопаты, почвенные ножи, сантиметровая лента, оберточная бумага, этикетки, емкость с 10 % соляной кислотой и красная кровяная соль.

Каждый студент должен иметь конспект, простые и цветные карандаши, ручку, ластик. Во время учебной практики студенты изучают факторы почвообразования, знакомятся с закономерностями изменения почвенного покрова и почвами Горьковского района и выполняют следующие работы:

- выбирают место и закладывают почвенные разрезы;
- производят их зарисовку;
- приводят морфологическое описание почв;
- дают полное название почв, учитывая все таксономические единицы (табл. 67);
- проводят отбор почвенных образцов по генетическим горизонтам и взятие монолитов;
- берут пробы на вскипание, закисные соединения железа;
- определяют влажность;
- определяют гранулометрический состав;
- устанавливают степень разложения и ботанический состав торфа;
- составляют отчет по установленной форме.

Таблица 67. Разрез № _____

		Обозначение горизонтов	Название горизонта, окраска, влажность, структура (степень разложения), ее плотность, сложение (порозность, трещиноватость), включения, новообразования, характер корневой системы по профилю, характер вскипания, глубина почвенно-грунтовых вод, реакция на закисное железо, гранулометрический (или ботанический) состав, переход одного горизонта к другому	Горизонты и глубина взятых образцов, их характеристика при осммотре
		Мощность в см (от и до)		
0				
20				
40				
60				
80				
100				
120				
140				
160				
180				
200				

Название почвы _____

2.5.2. Определение качества обработки почвы

Материалы и оборудование: двухметровка (полевой циркуль), бороздомер, профилометр, квадратно-метровая рамка, линейка или металлический стержень с делениями, почвенный бур, глубиномер, планка.

Качество обработки почвы определяется степенью соответствия основных ее показателей заданным агротехнологическим требованиям применительно к почвенно-климатическим условиям конкретного поля.

Определение качества лущения стерни и дискования почвы:

1. Глубину рыхления почвы определяют с помощью специального глубиномера или линейки и планки. При этом на выровненной площади поля измеряют расстояние от поверхности почвы до необработанного слоя с учетом рыхлости почвы: (20 %). Замеры делают по диагонали в десяти местах поля.

2. Гребнистость определяют с помощью линейки и планки как расстояние от дна борозды до нижней грани планки, положенной на поверхность обработанного поля. Делают десять-пятнадцать замеров по диагонали поля.

3. Наличие огрехов и степень подрезания сорняков определяют визуально.

Определение качества вспашки:

1. Глубину вспашки измеряют специальным глубиномером или планкой с учетом рыхлости (20 %). Измерения проводят от выровненной поверхности почвы до дна борозды в десяти местах при размере поля до 1 га, в пятнадцати местах до 10 га и в двадцати пяти местах, если более 10 га.

2. Гребнистость поверхности поля устанавливают с помощью линейки и планки, измеряя расстояние от дна борозды между гребнями до нижней грани планки, наложенной на поверхность пашни поперек прохода плуга. Замеры проводят по диагонали в десяти-двенадцати местах.

3. Глыбистость поверхности определяют с помощью линейки на площадках $0,5 \text{ м}^2$ по диагонали поля в пяти-шести местах. При этом подсчитывают количество комков и площадь, занятую комками крупнее 6 см.

4. Высоту свальных гребней и глубину развальных борозд измеряют с помощью глубиномера или линейки и планки.

5. Степень заделки растительных остатков и удобрений в почву, наличие огрехов на основных загонах и поворотных полосах определяют визуально.

Определение качества культивации:

1. Глубину обработки почвы измеряют с помощью линейки или металлического стержня с делениями в десяти местах по диагонали поля.

2. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки, длина которой равна ширине захвата культиватора, в десяти местах по диагонали поля. При этом измеряют расстояние от нижней точки борозды между гребнями до нижней грани планки, накладываемой на поверхность обработанного поля.

3. Подрезание сорняков должно быть полное, определяется визуально.

Определение качества предпосевной обработки почвы комбинированными агрегатами:

1. Глубину рыхления измеряют линейкой в десяти местах по диагонали поля.

2. Глыбистость поверхности, то есть площадь под комками размером более 5 см, не должна превышать 3 %. Измеряется с помощью линейки и рамки $0,5 \times 0,5 \text{ м}$. Подсчитывают количество и площадь комков размером 5 см внутри рамки.

3. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки в десяти местах по диагонали.

4. Огрехи и наволоки оцениваются визуально.

Определение качества боронование почвы:

1. Глубину рыхления измеряют линейкой в десяти местах по диагонали поля.

2. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки в десяти местах по диагонали поля

3. Глыбистость характеризуется размерами и количеством комков на поверхности. Комки размером 5 см не должны занимать более 20 % площади пашни. Замеры проводят в пяти-шести местах по диагонали поля.

4. Огрехи и наволоки на пашне оцениваются визуально.

Определение качества прикатывания почвы:

1. Глыбистость поверхности измеряется с помощью линейки и рамки $0,5 \times 0,5 \text{ м}$. Подсчитывают количество и площадь комков размером более 5 см внутри рамки.

Полученные данные оформляются в виде табл. 68 и 69.

Таблица 68. Глубина обработки почвы

Показатели	Количество замеров										Среднее
Глубина, см	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Отклонение, ±см											

Таблица 69. Глыбистость вспаханного поля

Показатели	Количество замеров					Среднее
	1	2	3	4	5	
Количество глыб более 5 см ² на 0,5 м ² , шт.						
Площадь глыб на 0,5 м ² , см ²						
Глыбистость, %						

На основании полученных данных делается оценка качества проведения той или иной обработки почвы.

2.5.3. Оценка засоренности посевов

Материалы: результаты обследования полей на засоренность, цветные карандаши, карты.

В настоящее время в земледельческой практике используются глазомерный, количественный и количественно-весовой методы учета засоренности посевов.

Глазомерный метод. В основу метода положена оценка наличия численности сорняков в сравнении с густотой стеблестоя обследуемой культуры.

Передвигаясь по диагонали поля, равномерно (через определенные промежутки) делают остановки и визуально в радиусе 2 м определяют, какими сорняками засорено поле. Количество остановок зависит от площади поля: до 10 га – не менее 9, от 10 до 50 – 15, от 50 до 100 – 20 и более 100 – 25 остановок. Осматривая посевы, определяют видовой состав сорняков, степень засоренности по четырехбалльной шкале и записывают в ведомость.

При обследовании поля по диагонали первый и последний замеры делают не у самого края участка, а отступая на 8–10 м в глубину посева.

Количественный метод. Обследуемый участок проходят по двум диагоналям и через равные промежутки (50 м) накладывают рамки по 0,25 м² (50×50 см) на культурах сплошного сева и по 1 м² (100×100 см) на пропашных культурах и ширококрядных посевах. Рамки накладывают так, чтобы количество рядков культурных растений в каждой рамке было одинаковым, а в ширококрядных посевах с таким расчетом, чтобы захватывался один ряд и одно междурядье либо один ряд и два смежных междурядья. Внутри каждой положенной рамки подсчитывают количество сорных и культурных растений. Результаты учета сорных и культурных растений заносят в ведомость и делают перерасчет на 1 м². Ведомость составляется произвольной формы, в которую записывается как количественный, так и видовой состав сорных растений. После подсчета в рамках берут среднее количество сорняков, приходящееся на одну рамку или на 1 м², и определяют их процент от числа культурных растений, которое принимается за 100 %.

Количественно-весовой метод. Этот метод применяется при опытной (научно-исследовательской) работе. На обследуемом поле выделяют площадки при площади рамок в 0,25 или 1 м² аналогично методике, изложенной для количественного метода учета. На указанных площадках подсчитывают количество сорных растений и вырывают их с корнями. Корни обрезают на уровне корневой шейки, а сорняки разбирают по видам, подсчитывают,

взвешивают и записывают в ведомость учета. Затем все пробы высушивают до воздушно-сухого состояния, взвешивают и записывают в ведомость массу сухих сорняков.

На основании результатов обследования посевов на засоренность заполняют ведомость учета сорных растений, засоряющих посев по видовому составу, где указывают их суммарное количество по видам и пробам (табл. 70).

Таблица 70. Ведомость учета сорных растений в посевах по видовому составу

Видовое название сорняка	Количество, шт.			Степень засоренности (в баллах или %)
	во всех пробах	на одну пробу	на 1 м ² площади посева	
1.				
2. и т.д.				

Всего сорняков в пересчете на 1 м² _____ шт.

При указании численности сорных растений по видам во всех пробах подсчитывают общее количество сорняков данного вида. Средняя численность сорняка на одну пробу рассчитывается делением общего количества сорняков во всех пробах на количество проб.

При переводе численности сорняков на 1 м² площади посева необходимо учитывать площадь учетной рамки: для культур сплошного сева – 0,25 м², для пропашных культур – 1,0 м².

Данные видового состава объединяют в биологические группы и заносят в табл. 71.

Балл засоренности по каждой агробиологической группе определяется по шкале оценки засоренности посевов.

На основании типа засоренности, т. е. преобладающих групп сорных растений разрабатывается система комплексных защитных мероприятий по борьбе с ними.

Таблица 71. Ведомость учета сорняков по биологическим типам

Биологический тип сорняков	Количество на 1 м ² , шт.	Балл засоренности
Яровые		
Зимующие и озимые		
Двулетники		
Стержнекорневые		
Кистекорневые и дерновые		
Ползучие		
Луковичные и клубневые		
Корневищные		
Корнеотпрысковые		
Паразиты и полупаразиты		

Для полного представления о степени засоренности поля составляется карта засоренности. Исходным материалом для составления карты являются результаты глазомерного и количественного методов учета засоренности посевов.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Формы контроля

промежуточной успеваемости студентов специальности
1-74 02 01 Агрономия при изучении дисциплины «Земледелие»
(устный опрос)

№ п.п.	Тема	Агрономия			
		очная формы получения выс- шего образова- ния	очная форма получения выс- шего образова- ния на основе среднего специ- ального образо- вания	заочная формы получения выс- шего образова- ния	заочная форма получения выс- шего образова- ния на основе среднего специ- ального образо- вания
1.	Выполнение и сдача лаборатор- ных работ по теме «Агрофизиче- ские свойства почвы»	+	+	—	—
2.	Сдача теоретического блока по теме «Научные основы земледе- лия»	+	—	—	—
3.	Изучение и определение основ- ных видов сорных растений по гербарии	+	+	+	+
4.	Изучение и определение семян сорных растений по коллекции	+	+	+	—
5.	Сдача теоретического блока по теме «Сорные растения и меры борьбы с ними»	+	+	—	—
6.	Контрольные работы по предше- ственникам сельскохозяйствен- ных культур, составлению сево- оборотов	+	+	—	—
7.	Выполнение индивидуального задания по разработке системы севооборотов	+	+	+	+
8.	Сдача теоретического блока по теме «Научные основы севообо- ротов»	+	+	—	—
9.	Выполнение индивидуального задания по разработке системы обработки почвы в севообороте	+	+	+	+
10.	Сдача теоретического блока по теме «Научные основы обработ- ки почвы»	+	+	—	—
11.	Выполнение и защита курсовой работы по теме «Проектирование системы севооборотов, обработ- ки почвы и мер борьбы с сорня- ками»	+	+	+	+

3.2. Вопросы текущего контроля (устный опрос)

1. Раздел «Научные основы земледелия»

1. Законы земледелия, их определение, значение и применение.
2. Понятие о плодородии почвы. Категории почвенного плодородия.
3. Факторы и показатели почвенного плодородия.
4. Окультуривание почвы. Факторы, тормозящие окультуривание почвы и методы их устранения.
5. Воспроизводство плодородия почвы, его типы.
6. Значение мощного пахотного слоя и понятие о его строении.
7. Значение воды в жизни растений. Мероприятия по накоплению, сохранению и рациональному использованию влаги.
8. Состав атмосферного и почвенного воздуха. Способы регулирования состава почвенного воздуха.
9. Значение тепла в жизни растений. Тепловой режим и способы его регулирования.
10. Пищевой режим почвы, его регулирование в земледелии. Роль элементов питания в жизни растений.
11. Общие физические свойства почвы, их роль в жизни растений и способы регулирования.
12. Физико-механические (технологические) свойства почвы, их роль в земледелии.
13. Структура почвы, ее виды, основные агротехнические методы создания водопропускной почвенной структуры.
14. Способы регулирования строения и сложения пахотного слоя почвы.
15. Гранулометрический состав почвы, его влияние на агрофизические свойства почвы.

2. Раздел «Сорные растения и меры борьбы с ними»

1. Понятие о сорняках, засорителях. Вред, причиняемый сорными растениями.
2. Биологические особенности сорных растений.
3. Классификация сорных растений.
4. Паразитные сорные растения, их характеристика, представители и меры борьбы с ними.
5. Яровые малолетние сорные растения, характеристика, распространение, представители и направления борьбы с ними.
6. Озимые, зимующие и двулетние сорные растения, их особенности и представители. Меры борьбы.
7. Многолетние сорные растения, слабо размножающиеся вегетативно, их характеристика, представители, вредоносность и меры борьбы.
8. Многолетние сорные растения размножающиеся преимущественно вегетативно, характеристика агробиологических групп, представители, их вредоносность. Меры борьбы.
9. Методы учета засоренности посевов.
10. Составление карты засоренности посевов.
11. Пороги вредоносности сорных растений.
12. Предупредительные меры борьбы с сорняками.
13. Механические меры борьбы с сорняками.
14. Химические меры борьбы с сорняками.
15. Биологические меры борьбы с сорняками.
16. Комплексные меры борьбы.

3. Раздел «Севообороты»

1. Понятие о севооборотах, повторных и бессменных посевах, монокультуре.
2. Роль севооборотов в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.
3. История развития научных основ севооборотов.
4. Причины, вызывающие необходимость чередования культур.

5. Принципы построения севооборотов.
6. Оценка сельскохозяйственных культур как предшественников.
7. Пары, их агротехническое значение, классификация и условия применения.
8. Классификация севооборотов.
9. Полевые севообороты, их виды.
10. Кормовые севообороты, их виды и значение.
11. Специальные севообороты. Их основные виды.
12. Специализированные севообороты. Особенности их построения.
13. Понятие о системе севооборотов, ее организация в условиях хозяйства.
14. Введение и освоение новых севооборотов на территории хозяйства.
15. Агроэкономическая оценка продуктивности севооборотов.
16. Контурно-экологические севообороты. Условия их использования, преимущества и недостатки.
17. Промежуточные культуры севооборотов. Их классификация и роль в повышении плодородия почвы и укреплении кормовой базы с.-х. предприятия.
18. Документация по ведению севооборотов.

4. Раздел «Обработка почвы»

1. Понятие об обработке почвы. Задачи обработки почвы в условиях интенсификации земледелия.
2. Обработка почвы как средство регулирования факторов почвенного плодородия.
3. Технологические операции, совершаемые при обработке почвы, их характеристика и значение.
4. Понятие о приемах и способах обработки почвы.
5. Понятие о системе обработки почвы.
6. Значение глубины обработки почвы для растений. Приемы создания глубокого плодородного пахотного слоя почвы.
7. Принципы построения системы обработки почвы в севообороте.
8. Минимализация обработки почвы в условиях интенсификации земледелия.
9. Зяблевая обработка почвы и ее теоретические основы.
10. Понятие о полупаровой обработке почвы, ее значение и технологии выполнения.
11. Система обработки почвы под яровые культуры.
12. Система обработки почвы по озимые культуры.
13. Задачи, сущность и условия проведения послепосевной обработки почвы под культуры сплошного сева и пропашные культуры.
14. Система обработки переувлажненных минеральных почв.
15. Система обработки вновь осваиваемых земель.
16. Особенности обработки торфяников и почв легкого гранулометрического состава.
17. Особенности обработки почвы в условиях радиоактивного загрязнения.
18. Контроль качества основных видов полевых работ.

3.3. Тестовые задания

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» /ПРИМЕР/

ВАРИАНТ 1

1. Какой из перечисленных агрофизических показателей плодородия почвы относится к общим физическим:
 - а. строение пахотного слоя почвы
 - б. твердость
 - в. пластичность

г. связность

д. липкость

2. К каким показателям плодородия почвы относятся поглотительная способность почвы, реакция почвенного раствора, наличие питательных веществ?

а. биологическим

б. агрохимическим

в. агрофизическим

г. экономическим

д. биодинамическим

3. Какой показатель характеризует потребность растений в воде?

а. водный баланс почвы

б. транспирационный коэффициент

в. влажность почвы

г. запас влаги в почве

д. альбедо

4. Естественное плодородие почвы – это...

а. плодородие, которым обладает почва в природном состоянии без вмешательства человека, формирующееся под влиянием природных факторов почвообразования

б. плодородие, которым обладают пахотные почвы, используемые в с/х производстве, и проявляющееся в виде их способности поддерживать тот или иной уровень урожая с/х культур

в. оценка участков почв в зависимости от их расположения, удаленности и удобства использования

г. суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, как приобретенными в процессе почвообразования, так и созданными или измененными человеком

д. плодородие, которым обладают все земли

5. Под какими сельскохозяйственными культурами происходит наиболее интенсивное разложение органического вещества?

а. техническими некропашными

б. зерновыми

в. многолетними травами

г. пропашными

д. однолетними травами

6. Укажите размер агрономически ценной структуры дерново-подзолистой почвы, в мм:

а. 0,01 – 0,1

б. 10,0 – 20,0

в. 0,25 – 0,1

г. 0,5 – 5,0

д. 6,0 – 7,0

7. Какой фактор в большей степени определяет наступление биологической спелости почвы?

а. свет

б. тепло

в. питательные вещества

г. вода

д. воздух

8. Какие агротехнические приемы способствуют улучшению теплового режима почвы?

а. нарезка гребней

б. полупаровая обработка почвы

в. ранний срок посева

г. известкование

д. внесение минеральных удобрений

9. Когда почва имеет наибольшую плотность?

- а. после уборки зерновых
- б. после вспашки
- в. в период вегетации растений
- г. после уборки пропашных
- д. после уборки многолетних трав

10. Какая из перечисленных культур оставляет после себя в почве минимальное количество растительных остатков:

- а. многолетние злаковые травы
- б. многолетние бобовые травы
- в. озимая рожь
- г. люпин на зерно
- д. лен

11. Какая почва обладает наибольшей влагоемкостью?

- а. торфяно-болотная
- б. суглинистая
- в. супесчаная
- г. песчаная
- д. глинистая

12. Строение пахотного слоя – это...

- а. отношение объема твердой фазы почвы к объему пор
- б. соотношение объемов капиллярных и некапиллярных пор
- в. соотношение агрегатов различного размера
- г. соотношение частиц различного размера
- д. соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами пор

13. Влажность почвы – это...

- а. количество воды в пахотном слое почвы
- б. содержание влаги в почве, выраженное в процентах к объему почвы
- в. количество влаги, содержащееся в единице объема почвы
- г. количество воды, оставшееся в почве после уборки культуры
- д. содержание влаги в почве, выраженное в процентах к абсолютно сухой почве

14. В каких единицах измеряется влажность почвы?

- а. мм
- б. %
- в. т/га
- г. г/см³
- д. мг/кг

15. Что относится к приходной статье водного баланса?

- а. влага атмосферных осадков
- б. транспирация водяных паров
- в. инфильтрация влаги
- г. испарение влаги
- д. потребление влаги растениями

16. Способность почвы изменять свою форму под влиянием внешних сил и в измененном виде длительно сохранять ее – это...

- а. липкость
- б. твердость
- в. связность
- г. пластичность
- д. структура почвы

17. Назовите продуктивный путь расхода влаги в земледелии

- а. испарение воды почвой

- б. транспирация всеми растениями
- в. потребление культурными растениями
- г. поверхностный сток воды
- д. потребление воды сорными растениями

18. Какой из выше перечисленных факторов газообмена является постоянно действующим?

- а. выпадение атмосферных осадков
- б. обработка почвы
- в. действие ветра
- г. суточные колебания температуры
- д. внесение органических удобрений

19. Пористость почвы – это...

- а. соотношение объемов капиллярных и некапиллярных пор
- б. объем всех видов пор, выраженный в процентах к объему почвы
- в. объем капиллярных пор, выраженный в процентах к объему почвы в ее естественном состоянии
- г. соотношение объемов твердой фазы почвы и различного вида пор
- д. соотношение объемов некапиллярных пор и воды

20. Какое утверждение неверно? «С увеличением мощности пахотного слоя...»

- а. снижается гибель растений при перезимовке
- б. снижается микробиологическая деятельность
- в. улучшается пищевой режим
- г. улучшается газообмен между почвой и атмосферой
- д. улучшается водопроницаемость почвы

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ»
/ПРИМЕР/**

ВАРИАНТ 1

1. Укажите сорное растение, относящееся к полупаразитам:

- а. марь белая
- б. погребок большой
- в. овсюг пустой
- г. лютик едкий
- д. подмаренник цепкий

2. На какие группы подразделяются сорные растения в зависимости от способа питания:

- а. эфемеры, озимые
- б. непаразитные, паразитные
- в. яровые, зимующие
- г. корневищные, корнеотпрысковые
- д. яровые ранние, яровые поздние

3. Укажите площадь учетной делянки при количественном методе учета засоренности посевов картофеля, м²:

- а. 0,5
- б. 1,0
- в. 0,25
- г. 5,0
- д. 6,0

4. Сорное растение, в борьбе с которым используют метод «удушения»:

- а. пырей ползучий
- б. осот полевой
- в. марь белая
- г. лютик едкий

д. пикульник обыкновенный

5. Сорное растение, в борьбе с которым используют метод «удушения»:

- а. пырей ползучий
- б. осот полевой
- в. марь белая
- г. лютик едкий

д. пикульник обыкновенный

6. К карантинным объектам РБ относятся следующие сорные растения:

- а. пырей ползучий
- б. вьюнок полевой
- в. плевел опьяняющий
- г. виды повилики
- д. ярутка полевая

7. Многолетние сорные растения – это ...

а. растения, для развития которых требуется два полных вегетационных периода

б. растения, семена которых прорастают рано весной, плодоносят и отмирают в том же году

в. растения, не утратившие способность к фотосинтезу, но способные питаться за счет растения-хозяина

г. растения, жизненный цикл которых может продолжаться свыше 2-х лет, способные неоднократно плодоносить и размножающиеся как семенами, так и вегетативно

д. растения, имеющие короткий период вегетации (40-50 дней)

8. Сорные растения, имеющие плотный куст, состоящий из массы стеблей, которые образуются из косозалегающих под землей побегов:

- а. дерновые
- б. клубневые
- в. корневищные
- г. озимые
- д. ползучие

9. В какой период наиболее целесообразно обследовать и учитывать сорняки на посевах льна?

- а. до всходов
- б. при высоте растений льна 4-10 см
- в. в фазе зеленой спелости льна
- г. перед уборкой
- д. после уборки

10. На какие группы подразделяются гербициды по характеру действия на растения?

- а. неорганические и органические
- б. общеистребительные и избирательные
- в. контактные и системные
- г. отрицательные и положительные
- д. избирательные и системные

11. Какие меры предусматривают использование для борьбы с сорняками живых организмов или продуктов биосинтеза микроорганизмов?

- а. экологические
- б. организационные
- в. биологические
- г. фитоценоотические

д. механические

12. Какое из перечисленных малолетних сорных растений способно укореняться частями стебля:

- а. звездчатка средняя (мокрица)
- б. лопух
- в. куриное просо
- г. пикульник обыкновенный
- д. марь белая

13. Растения, относящиеся к культурным видам, не возделываемые на данном поле – это...

- а. малолетние сорняки
- б. многолетние сорняки
- в. засорители
- г. луговые сорняки
- д. полевые сорняки

14. К какому баллу засоренности, согласно шкалы А. И. Мальцева, следует отнести участок поля, когда сорняки занимают до 5 % стеблестоя культурных растений и встречаются в посевах единично?

- а. 1-й балл
- б. 2-й балл
- в. 3-й балл
- г. 4-й балл
- д. 0-й балл

15. Семена, какого сорного растения могут распространяться при помощи ветра?

- а. горец шероховатый
- б. одуванчик лекарственный
- в. овсюг
- г. марь белая
- д. костер ржаной

16. Какой из факторов, при недостатке, которого на засоренных участках, происходит удлинение междоузлий зерновых культур, что приводит к ослаблению нижней части стебля и полеганию хлебов?

- а. тепло
- б. воздух
- в. свет
- г. питательные вещества
- д. вода

17. Какое условие должно соблюдаться при опрыскивании посевов штанговыми тракторными опрыскивателями?

- а. скорость движения агрегата не более 10 км/ч
- б. скорость ветра не более 4-5 м/с
- в. удаленность от населенных пунктов не менее 200 м
- г. скорость ветра более 5-10 м/с
- д. скорость движения агрегата более 15 км/ч

18. Какой из методов учета засоренности является наиболее точным?

- а. количественный
- б. глазомерный
- в. количественно-весовой
- г. весовой
- д. глазомерно-весовой

19. При каком пороге вредоносности нужно проводить борьбу с сорняками?

- а. фитоценоотическом пороге вредоносности (ФПВ)

- б. критическом пороге вредоносности (КПВ)
- в. экономическом пороге вредоносности (ЭПВ)
- г. гербокритическом пороге вредоносности
- д. статистическом пороге вредоносности

20. Из ниже названных сорных растений выделите сорняк, портящий при скармливании животным получаемую продукцию.

- а. пырей ползучий
- б. марь белая
- в. пижма обыкновенная
- г. овсюг пустой
- д. звездчатка средняя

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «СЕВООБОРОТЫ» /ПРИМЕР/

ВАРИАНТ 1

1. Удельный вес зерновых культур в плодосменном севообороте, %:

- а. 50-55
- б. 30-40
- в. 60-70
- г. более 70
- д. 20-25

2. Какие из перечисленных культур не рекомендуется возделывать на почвах легкого гранулометрического состава:

- а. озимая пшеница
- б. ячмень
- в. картофель
- г. озимая рожь
- д. однолетние травы

3. Укажите очередность групп предшественников в порядке снижения их ценности:

- а. технические, многолетние травы, пары
- б. пары, многолетние травы, пропашные
- в. пропашные, зерновые, пары
- г. многолетние травы, технические, зерновые
- д. технические, пары, зернобобовые

4. Разновидность занятого пара, в котором возделывается культура для заделки ее зеленой массы в почву, называется:

- а. сидеральный пар
- б. пропашной пар
- в. кулисный пар
- г. сплошной пар
- д. ранний пар

5. Сколько полей сахарной свеклы допускается в девятипольном севообороте?

- а. не более 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4
- д. 5

6. К какому типу относится следующий севооборот: 1. Оз.рожь на зеленый корм + вика-овес на зеленый корм; 2. Оз.тритикале + пожнивные; 3. Кукуруза на силос; 4. Люпин на силос + поукосные; 5. Кукуруза на силос; 6. Ячмень.

- а. полевой
- б. кормовой
- в. специальный
- г. почвозащитный
- д. овощной

7. Какие пары в Республике Беларусь не применяются?

- а. занятый химический
- б. сидеральный
- в. уплотненный занятый
- г. занятый
- д. чистый

8. Из ниже перечисленных культур выделите предшественник, после которого размещение озимого рапса не допустимо:

- а. кукуруза на зерно
- б. пелюшко-овсяная смесь на зеленый корм
- в. люпин на зеленый корм
- г. озимая пшеница
- д. озимый ячмень

9. Через сколько лет допускается возврат на прежнее поле кукурузы?

- а. 0-1
- б. 1-2
- в. 2-3
- г. 3-4
- д. не менее 5

10. Что такое монокультура?

- а. это культура, которая возделывается на одном поле более восьми лет
- б. это культура, которая возделывается на одном поле до восьми лет
- в. это сельскохозяйственная культура, занимающая более 50% севооборота
- г. это бессменный посев единственной культуры, возделываемой на всей территории хозяйства
- д. это сельскохозяйственная культура, занимающая до 50% севооборота

11. Что такое схема севооборота?

- а. часть севооборота, состоящая из двух-трех культур или пара и одной-трех культур
- б. такое обозначение ротации, когда указывают чередование групп культур
- в. план размещения сельскохозяйственных культур и паров по полям и годам на период ротации севооборота
- г. поля, схематически представленные на карте
- д. структура посевных площадей

12. Какая культура возделывается в Республике Беларусь в качестве промежуточной подсевной?

- а. клевер
- б. донник
- в. люцерна
- г. райграс однолетний
- д. ежа сборная

13. Из ниже перечисленных культур выберите лучший предшественник для озимой пшеницы.

- а. овес
- б. занятый пар
- в. кукуруза на зерно
- г. картофель
- д. сахарная свекла

- 14. В севооборотах какого типа выращивают посадочный материал для закладки сада?**
- а. полевых
 - б. кормовых
 - в. овощекормовых
 - г. плодопитомнических
 - д. почвозащитных
- 15. Звено севооборота – это...**
- а. такое обозначение севооборота, когда указывают чередование групп культур
 - б. часть севооборота, состоящая из зерновой, пропашной, технической и многолетней культур, а также пара
 - в. часть севооборота, состоящая из двух-трех культур или пара и одной-трех культур
 - г. объединение нескольких севооборотов
 - д. часть севооборота, состоящая из промежуточных культур
- 16. Как называется размещение льна, когда он высевается после озимых зерновых, идущих по клеверу?**
- а. по пласту
 - б. по взмету пласта
 - в. по обороту пласта
 - г. пожнивно
 - д. поукосно
- 17. Промежуточная культура – это...**
- а. сельскохозяйственная культура, не занимающая отдельного поля севооборота и выращиваемая в интервал времени, между уборкой и посевом основных культур
 - б. сельскохозяйственная культура, возделываемая в междурядьях основной культуры
 - в. сельскохозяйственная культура, высеваемая под покров основной культуры
 - г. культура, возделываемая в садах и ягодниках
 - д. культура, используемая при перезалужении кормовых угодий
- 18. Определите лучшее место в севообороте для размещения поукосных промежуточных культур.**
- а. озимые на зерно
 - б. однолетние травы на зеленую массу
 - в. лен
 - г. кукуруза на силос
 - д. картофель
- 19. Какие посевы называют повторными?**
- а. посевы зерновых по зерновым
 - б. посевы промежуточных после основных
 - в. посевы культуры на одном поле в течение более 8 лет
 - г. посевы культуры на одном поле до 8 лет
 - д. посевы промежуточных по промежуточным
- 20. Какие обследования не проводят в процессе подготовительных работ при разработке проекта вводимого севооборота?**
- а. агроклиматические
 - б. геоботанические
 - в. геологические
 - г. агрохозяйственные
 - д. агрохимические

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ»
/ПРИМЕР/**

ВАРИАНТ 1

1. К приемам поверхностной обработки почвы относятся:

- а.** вспашка на глубину 20-25 см
- б.** боронование
- в.** чизелевание на глубину 18-20 см
- г.** плантажная вспашка
- д.** ярусная вспашка

2. Первый прием обработки почвы, рекомендуемый для проведения на участках после уборки кукурузы

- а.** чизелевание
- б.** прикатывание
- в.** боронование
- г.** дискование
- д.** культивация

3. Прием обработки почвы, рекомендуемый для проведения на полях озимых культур в весенний период при начале вегетации

- а.** боронование
- б.** вспашка
- в.** культивация
- г.** дискование
- д.** плоскорезная обработка

4. Механическое воздействие почвообрабатывающими машинами на почву определенным способом на глубину 16-25 см проводится при...

- а.** поверхностной обработке почвы
- б.** обычной обработке почвы
- в.** глубокой обработке почвы
- г.** сверхглубокой обработке почвы
- д.** нулевая обработка почвы

5. К технологическим операциям, совершаемым при обработке почвы, относятся:

- а.** рыхление и крошение
- б.** вспашка и культивация
- в.** боронование и прикатывание
- г.** дискование и фрезерование
- д.** вспашка и дискование

6. Глубина хода рабочих органов почвообрабатывающих орудий при глубокой обработке почвы, см:

- а.** 10-16 см
- б.** 16-20
- в.** 20-24
- г.** 25-35
- д.** более 35

7. Культура, под которую в севообороте целесообразно применять чизелевание на глубину 30 см для разуплотнения плужной «подошвы»:

- а.** овес
- б.** люпин
- в.** ячмень
- г.** картофель
- д.** люпин

8. Прием обработки почвы позволяющий уменьшать порозность почвы:

- а. вспашка
- б. культивация
- в. прикатывание
- г. дискование
- д. кротование

9. Какие орудия используются для проведения ранневесеннего боронования на легких почвах в Республике Беларусь?

- а. БИГ-3
- б. БЗС-1
- в. БДТ-3,6
- г. КЧ-5,1
- д. КПС-4

10. К какой системе обработки почвы относится зяблевая вспашка?

- а. основной
- б. предпосевной
- в. послепосевной
- г. ранневесенней
- д. финишной

11. В каких случаях не проводится лущение стерни?

- а. при отсутствии многолетних сорняков
- б. при размещении пожнивных промежуточных культур
- в. на полях под посев поздних яровых
- г. при засушливой погоде
- д. при слабой технической оснащенности хозяйства

12. Какой вариант обработки почвы следует применить после уборки вико-овсяной смеси в поукосных промежуточных посевах?

- а. культурную вспашку
- б. лущение с последующей вспашкой с прикатыванием
- в. чизельную обработку
- г. взмет пласта
- д. оборот пласта

13. Какой прием обработки следует провести в случае выпирания узла кущения озимых зерновых?

- а. прикатывание
- б. боронование сетчатой бороной
- в. боронование игольчатыми боронами
- г. шлейфование
- д. лункование

14. Чем определяются оптимальные сроки начала весенних полевых работ?

- а. биологической спелостью почвы
- б. физической спелостью почвы
- в. суммой активных температур
- г. технической оснащенностью хозяйства
- д. гранулометрическим составом почвы

15. На какую глубину и чем проводят первое лущение при корнеотпрысковом типе засоренности поля?

- а. 6-8 см лемешным луцильником
- б. 6-8 см дисковой бороной
- в. 10-12 см чизельным культиватором со стрельчатыми лапами
- г. 12-14 см лемешными луцильниками или чизельным культиватором со стрельчатыми лапами

д. 10-12 см дисковой бороной

16. Когда и как следует проводить послевсходовое боронование зерновых яровых культур?

а. в фазу кущения в утренние часы

б. в фазу 2-3 листьев поперек рядков

в. в фазу 2-3 листьев вдоль рядков

г. в фазу начала всходов под углом к направлению посева

д. в фазу кущения в полуденное время

17. Какие культуры могут занимать до 50-70% площади почвозащитных севооборотов?

а. пропашные с мощно развитой корневой системой

б. многолетние травы

в. озимые зерновые

г. промежуточные культуры

д. однолетние травы

18. Какое свойство почвы относится к технологическим?

а. водопроницаемость

б. плотность

в. связность

г. рыхлость

д. вспушенность

19. Какой агротехнический прием способствует предотвращению смыва почвы на склонах?

а. поделка борозд, гребней

б. прикатывания

в. лункование

г. внесение органических удобрений

д. вспашка

**20. Какой показатель не определяется при оценке качества проведения лущения жни-
вья и дискования почвы?**

а. срок выполнения работы

б. глубина обработки и ее равномерность

в. заделка удобрений

г. степень подрезания сорняков

д. наличие огрехов

3.4. Вопросы текущей аттестации

для студентов агрономического факультета специальности

1-74 02 01 Агрономия выносимые на экзамен по дисциплине

«Земледелие»

1. Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства.
2. Земледелие как наука: задачи, объемы и методы исследований.
3. Законы научного земледелия.
4. Понятие о почвенном плодородии.
5. Категории почвенного плодородия.
6. Методы повышения плодородия и окультуривания почвы.
7. Факторы, тормозящие окультуривание почв.
8. Биологические и агрохимические показатели плодородия.
9. Агрофизические показатели почвенного плодородия.
10. Воспроизводство плодородия почвы.

11. Водно-воздушный режим почвы и методы его регулирования.
12. Тепловой режим почвы и методы его регулирования.
13. Пищевой режим почвы и методы его регулирования.
14. Понятие о сорняках и вред приносимый ими.
15. Биологические особенности сорных растений.
16. Пороги вредоносности сорняков.
17. Основы классификации сорных растений.
18. Паразитные и полупаразитные сорные растения.
19. Малолетние сорные растения, представители и меры борьбы с ними.
20. Многолетние сорные растения, представители и меры борьбы с ними.
21. Методы учета сорняков.
22. Карта засоренности полей и ее использование в сельскохозяйственном производстве.
23. Классификация мер борьбы с сорными растениями.
24. Агротехнические способы борьбы с сорняками.
25. Химическая борьба с сорняками. Основы классификации гербицидов
26. Биологические меры борьбы с сорными растениями.
27. Комплексные меры борьбы с сорняками.
28. Понятие о севообороте, бессменных посевах и монокультуре.
29. Причины необходимости чередования культур.
30. Ценность различных культур как предшественников.
31. Промежуточные культуры в севообороте, значение и классификация.
32. Структурное построение севооборотов и принципы классификации.
33. Полевые севообороты и их виды.
34. Кормовые севообороты и их виды.
35. Специальные севообороты.
36. Этапы проектирования системы севооборотов.
37. Введение севооборотов.
38. Освоение севооборотов.
39. Агроэкономическая оценка севооборотов.
40. Документация по ведению севооборотов.
41. Понятие, задачи и значение обработки почвы.
42. Технологические свойства почвы.
43. Технологические операции, совершаемые при обработке почвы.
44. Способы обработки почвы. Их характеристика
45. Приемы обработки почвы.
46. Приемы поверхностной обработки почвы.
47. Приемы обычной (средней) обработки почвы.
48. Приемы глубокой обработки.
49. Приемы сверхглубокой обработки почвы.
50. Понятие о зяблевой обработке почвы, ее задачи.
51. Особенности зяблевой обработки после зернобобовых культур.
52. Зяблевая обработка почвы после пропашных культур.
53. Зяблевая обработка почвы после многолетних трав.
54. Понятие о системе обработки почвы.
55. Особенности предпосевной обработки почвы под яровые культуры ранних сроков посева (зерновые, зернобобовые, лен).

56. Особенности предпосевной обработки почвы под культуры поздних сроков посева (гречиха, просо).

57. Особенности предпосевной обработки почвы под сахарную и кормовую свеклу.

58. Особенности предпосевной обработки почвы под картофель и кукурузу.

59. Обработка занятых паров сплошного сева.

60. Обработка парового поля, занятого ранним картофелем.

61. Обработка почвы в сидеральном пару.

62. Обработка почвы после непаровых предшественников.

63. Обработка почвы после многолетних трав.

64. Обработка почвы под промежуточные культуры.

65. Особенности обработки суглинистых почв.

66. Особенности обработки супесчаных и песчаных почв.

67. Особенности обработки торфяных почв.

68. Виды контроля качества основных видов полевых работ.

69. Агротехнические требования к качеству основных видов полевых работ.

70. Показатели качества основных видов полевых работ.

71. Направления минимализации обработки почвы.

72. Составные части систем земледелия

73. Основные направления экологизации земледелия

74. Этапы реализации технологий точного земледелия

75. Проблемы внедрения точного земледелия в Республике Беларусь

Форма контроля: устный ответ на вопросы экзаменационного билета

3.5. Вопросы итоговой аттестации

для студентов специальности

1-74 02 01 Агрономия,

выносимые на государственный экзамен по дисциплине «Земледелие»

1. Законы научного земледелия, их значение и применение.

2. Показатели плодородия почв и их оптимизация.

3. Биологические особенности и классификация сорных растений.

4. Предупредительные меры борьбы с сорными растениями.

5. Истребительные меры борьбы с сорными растениями.

6. Обоснование необходимости чередования сельскохозяйственных культур в севообороте.

7. Предшественники сельскохозяйственных культур и их характеристика.

8. Промежуточные культуры и их классификация. Роль промежуточных культур в севообороте.

9. Классификация севооборотов. Основные виды севооборотов в Республике Беларусь.

10. Способы обработки почвы. Их характеристика.

11. Приемы обработки почвы. Их характеристика.

12. Значение обработки почвы. Система обработки почвы в севообороте.

Форма контроля: устный ответ на вопросы экзаменационного билета

3.6. Критерии оценки знаний

3.6.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оценивается по нескольким параметрам. Часть из них – по поводу содержания работы, разработанности проблемы, другие – относительно качества оформления работы.

Важнейшие из них: соответствие содержания работы заданию, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, уровень грамотности (общий и специальный), а также соответствие оформления курсовой работы стандартам.

Курсовая работа оценивается рецензентом с заполнением рецензии о возможности допуска работы к защите.

В случае, когда курсовую работу необходимо доработать, научный руководитель указывает, что требуется сделать. Если курсовая работа в целом не соответствует заданию, то она возвращается студенту с формулировкой «переработать» без описания допущенных ошибок.

После допуска к защите курсовая работа защищается перед комиссией.

Оценка «десять» (10). Тема курсовой работы раскрыта полностью, материал изложен логично и последовательно, работа выполнена студентом самостоятельно; содержание работы полностью соответствует заданию и раскрывает суть каждого раздела и подраздела, заявленного в плане курсовой работы; все разделы написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовой работе; при написании курсовой работы использовался широкий круг источников, включающий материалы не только учебной литературы, но и проведен обзор и анализ специализированных периодических изданий по данной теме; данные, приведенные в работе должны быть достоверными, актуальными и в достаточной мере демонстрировать суть рассматриваемой проблемы; работа выполнена и предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; студент успешно защитил курсовую работу: были получены исчерпывающие ответы на все вопросы членов комиссии по защите курсовых работ.

Оценка «девять» (9). Тема курсовой работы раскрыта полностью, материал изложен логично и последовательно, работа выполнена студентом самостоятельно; содержание работы полностью соответствует заданию и раскрывает суть каждого раздела и подраздела, заявленного в плане курсовой работы; все разделы написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовой работе; при написании курсовой работы использовался широкий круг источников; данные, приведенные в работе, должны быть достоверными и актуальными; работа выполнена и предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; студент успешно защитил курсовую работу: были получены исчерпывающие ответы на все вопросы членов комиссии по защите курсовых работ.

Оценка «восемь» (8). Тема курсовой работы раскрыта полностью, материал изложен логично и последовательно, работа выполнена студентом самостоятельно; содержание работы полностью соответствует названию темы и раскрывает суть каждого раздела и подраздела, заявленного в плане курсовой работы, при этом в работе могут быть незначительные недочеты по содержанию работы, не нарушающие целостность ее восприятия, а также логику и последовательность изложения материала; все разделы написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовой работе; при написании курсовой работы использовался широкий круг источников, включающий материалы не только учебной литературы, но и специализированных периодических изданий по данной теме; данные, приведенные в работе должны быть достоверными, актуальными и в достаточной мере демонстрировать суть рассматриваемой проблемы; работа выполнена и предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; студент успешно защитил

курсовую работу: были получены исчерпывающие ответы на все вопросы членов комиссии по защите курсовых работ.

Оценка «семь» (7). Тема курсовой работы раскрыта достаточно полно, материал изложен логично и последовательно, работа выполнена студентом самостоятельно, носит в большей степени описательный, нежели исследовательский характер; содержание работы в целом соответствует названию темы курсовой и раскрывает суть основных разделов плана; все разделы написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовой работе; при написании курсовой работы использовался достаточно широкий спектр учебной литературы, были задействованы материалы периодических изданий; данные, приведенные в работе, должны быть достоверными, актуальными и демонстрировать суть рассматриваемой проблемы; работа выполнена и предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы на большинство вопросов членов комиссии были получены правильные и полные ответы.

Оценка «шесть» (6). Тема курсовой работы раскрыта достаточно полно, материал изложен логично и последовательно, работа выполнена студентом самостоятельно, носит в большей степени описательный, нежели исследовательский характер; содержание работы в целом соответствует заданию курсовой и раскрывает суть основных разделов плана; разделы написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовой работе; при написании курсовой работы использовался достаточно широкий спектр учебной литературы, были задействованы материалы периодических изданий; работа выполнена и предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы студент проявляет неумение ориентироваться в материале курсовой работы, на вопросы, заданные членами комиссии, даются неполные и (или) некорректные ответы.

Оценка «пять» (5). Тема курсовой работы в целом раскрыта, работа выполнена студентом самостоятельно, однако носит преимущественно описательный характер; содержание работы соответствует названию темы курсовой, однако не в полной мере раскрывает ее суть; план курсовой работы содержит недостатки; разделы написаны с нарушением предъявляемых требований; при написании курсовой работы использовался достаточно узкий спектр учебной литературы, в малой степени были задействованы периодические издания; содержание разделов носит фрагментарный и ограниченный характер; отсутствуют ссылки на использованные источники; работа не предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы на большинство вопросов членов комиссии были получены некорректные и (или) логически неверные ответы.

Оценка «четыре» (4). Тема курсовой работы в целом раскрыта, работа выполнена студентом самостоятельно, однако носит сугубо описательный характер; содержание работы соответствует названию темы курсовой, однако не в полной мере раскрывает ее суть; план курсовой работы содержит недостатки; основные разделы работы написаны с нарушением предъявляемых требований; при написании курсовой работы использовался достаточно узкий спектр учебной литературы, в малой степени были задействованы периодические издания; содержание разделов носит фрагментарный и ограниченный характер; отсутствуют ссылки либо приводятся недостоверные ссылки на использованные источники; работа не предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы на большинство вопросов членов комиссии были получены некорректные и (или) логически неверные ответы.

Оценка «три» (3). Тема курсовой работы не раскрыта и (или) работа выполнена студентом несамостоятельно; содержание работы в большей степени не соответствует заданию по курсовой работе; план работы содержит существенные недостатки; разделы написаны с нарушением предъявляемых требований; при написании курсовой работы использовался достаточно узкий спектр литературных источников; работа не предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы студент проявил неумение ориентироваться в материале курсовой работы, на вопросы, заданные членами комиссии, были даны неверные ответы.

Оценка «два» (2). Тема курсовой работы не раскрыта и (или) работа выполнена студентом несамостоятельно; содержание работы не соответствует заданию по курсовой работе; план работы содержит существенные недостатки; разделы работы написаны с нарушением предъявляемых требований; при написании курсовой работы использовался весьма ограниченный спектр литературных источников; работа не предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы студент проявил неумение ориентироваться в материале курсовой работы, на вопросы, заданные членами комиссии, были даны неверные ответы и допущены грубые ошибки.

Оценка «один» (1). Тема курсовой работы не раскрыта и (или) работа выполнена студентом несамостоятельно; содержание работы не соответствует заданию по курсовой работе; план работы содержит существенные недостатки; разделы работы написаны с грубыми нарушениями; при написании курсовой работы использовался весьма ограниченный спектр литературных источников; в работе приводятся фрагментарные данные по теме курсовой работы; отсутствуют ссылки и (или) приводятся недостоверные ссылки на использованные источники; работа не предоставлена на кафедру в предусмотренные сроки; при защите курсовой работы студент проявил полное неумение ориентироваться в материале курсовой работы, на вопросы, заданные членами комиссии, были даны неверные ответы и допущены грубые ошибки (или отказался защищать курсовую работу).

3.6.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Оценка «десять» (10): Пропущенных тем нет. Представлен индивидуальный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «девять» (9): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «восемь» (8): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы, наличие единичных несущественных ошибок при выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач.

Оценка «семь» (7): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только трех из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы, недостаточно самостоятельное выполнение более сложных стандартных заданий (затруднение в выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач). Наличие единичных несущественных ошибок.

Оценка «шесть» (6): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только двух из них. Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «пять» (5): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только одной из них. Достаточные

знания в объеме учебной практики, но недостаточно прочное владение навыками самостоятельной, фрагментарное участие в групповых обсуждениях полученных результатов.

Оценка «четыре» (4): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ без устного пояснения. Минимально достаточный объем знаний в рамках учебной практики. Непрочное владение навыками самостоятельной работы.

Оценка «три» (3): Пропущена одна тема. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Недостаточно полный объем знаний в рамках учебной практики; фрагментарное воспроизведение материала с существенными ошибками; некомпетентность в теориях, направлениях и методах; выполнение работ с существенными ошибками.

Оценка «два» (2): Пропущено две темы. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Фрагментарные знания в рамках учебной практики, бессистемное изложение материала, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых ошибок, пассивность на занятиях, ведущая к неправильному их выполнению.

Оценка «один» (1): Пропущено три темы. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Узнавание отдельных объектов изучения учебной практики, предъявляемых в готовом виде, с низкой степенью осознанности. Отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя. Отсутствие деятельности по применению интеллектуальных знаний.

3.6.3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Оценка «десять» (10): Представлен дневник практики с письменным отчетом, где указано полное описание хода работ и даны устные пояснения по каждому из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по осуществлению правильной системы обработки почвы, применению удобрений, подготовке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур. Умение составить план обеспеченности животноводства кормами, схему зеленого конвейера, план заготовки кормов. Знание сортового состава возделываемых культур и состояния семеноводства, сортосмены и сортообновления в хозяйстве. Умение разработать план уборки урожая, провести проверку готовности уборочных машин, определить оптимальные сроки и способы уборки, качество уборки и величину потерь. Знание режимов сушки зерна и семян, схем послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей). Усвоение вопросов организации использования техники в условиях хозяйства, порядка ведения агрономической документации, особенностей управления и методов руководства хозяйством. Умение разработать схему опыта, знание методики опытного дела. Ориентирование в достижениях передовиков производства. Знание технологий возделывания сельскохозяйственных культур, не допускающих загрязнения почвы, грунтовых вод, водоемов и получаемой продукции.

Достаточно глубокие и полные знания по основным вопросам, выходящим за пределы программы производственной практики. Грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «девять» (9): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано достаточно полное описание хода работ и даны устные пояснения по каждому из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по осуществлению правильной системы обработки почвы, применению удобрений, подготовке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур. Умение составить план обеспеченности животноводства кормами, схему зеленого конвейера, план заготовки кормов. Знание сортового состава возделываемых культур и состояния семеноводства, сортосмены и сортообновления в хозяй-

стве. Умение разработать план уборки урожая, провести проверку готовности уборочных машин, определить оптимальные сроки и способы уборки, качество уборки и величину потерь. Знание режимов сушки зерна и семян, схем послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей). Усвоение вопросов организации использования техники в условиях хозяйства, порядка ведения агрономической документации, особенностей управления и методов руководства хозяйством. Умение разработать схему опыта, знание методики опытного дела. Ориентирование в достижениях передовиков производства. Знание технологий возделывания сельскохозяйственных культур, не допускающих загрязнения почвы, грунтовых вод, водоемов и получаемой продукции. Грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «восемь» (8): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано достаточно полное описание хода работ и даны устные пояснения по каждому из них. Достаточно систематизированные, глубокие и полные знания по осуществлению правильной системы обработки почвы, применению удобрений, подготовке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур. Умение составить план обеспеченности животноводства кормами, схему зеленого конвейера, план заготовки кормов. Знание сортового состава возделываемых культур и состояния семеноводства, сортосмены и сортообновления в хозяйстве. Умение разработать план уборки урожая, провести проверку готовности уборочных машин, определить оптимальные сроки и способы уборки, качество уборки и величину потерь. Знание режимов сушки зерна и семян, схем послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей). Усвоение вопросов организации использования техники в условиях хозяйства, порядка ведения агрономической документации, особенностей управления и методов руководства хозяйством. Умение разработать схему опыта, знание методики опытного дела. Ориентирование в достижениях передовиков производства. Знание технологий возделывания сельскохозяйственных культур, не допускающих загрязнения почвы, грунтовых вод, водоемов и получаемой продукции. Осознанная защита письменного отчета с грамотными, логически построенными ответами на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы, наличие единичных несущественных ошибок.

Оценка «семь» (7): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано в достаточном объеме описание хода работ и даны устные пояснения по каждому из них. Достаточно систематизированные, глубокие и полные знания осуществлению правильной системы обработки почвы, применению удобрений, подготовке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур. Умение составить план обеспеченности животноводства кормами, схему зеленого конвейера, план заготовки кормов. Знание сортового состава возделываемых культур и состояния семеноводства, сортосмены и сортообновления в хозяйстве. Умение разработать план уборки урожая, провести проверку готовности уборочных машин, определить оптимальные сроки и способы уборки, качество уборки и величину потерь. Знание режимов сушки зерна и семян, схем послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей). Усвоение вопросов организации использования техники в условиях хозяйства, порядка ведения агрономической документации, особенностей управления и методов руководства хозяйством. Умение разработать схему опыта, знание методики опытного дела. Ориентирование в достижениях передовиков производства. Знание технологий возделывания сельскохозяйственных культур, не допускающих загрязнения почвы, грунтовых вод, водоемов и получаемой продукции. Грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы. Недостаточно самостоятельное выполнение и решение наиболее сложных заданий производственной практики. Наличие единичных несущественных ошибок.

Оценка «шесть» (6): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано в достаточном объеме описание хода работ. Достаточно полные и систематизированные знания по системам обработки почвы, применению удобрений, подготов-

ке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур. Умение составить план обеспечения животноводства кормами, схему зеленого конвейера, план заготовки кормов. Знание сортового состава возделываемых культур и состояния семеноводства, сортосмены и сортообновления в хозяйстве. Знание режимов сушки зерна и семян, схем послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей). Осознанное, достаточно полное воспроизведение материала; достаточно грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

Оценка «пять» (5): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано в достаточном объеме описание хода работ. Достаточные знания в объеме программы производственной практики, но недостаточно прочное владение знаниями по системам обработки почвы, применению удобрений, подготовке семян к посеву, уходу за посевами, учету их засоренности, разработке защитных мероприятий, технологиям возделывания промежуточных культур, кормопроизводству, семеноводству сельскохозяйственных культур, схемам послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей).

Оценка «четыре» (4): Представлен индивидуальный дневник практики с письменным отчетом, где указано в достаточном объеме описание хода работ. Достаточные знания в объеме программы производственной практики, но недостаточно прочное владение знаниями вопросов земледелия, растениеводства, кормопроизводства, семеноводства сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки зерна (картофеля, плодов, овощей).

Минимально достаточный объем знаний в рамках программы производственной практики.

Оценка «три» (3): Не представлен индивидуальный дневник практики и письменный отчет с полным описанием хода работ. Недостаточно полный объем знаний в рамках программы производственной практики; фрагментарное воспроизведение материала с существенными ошибками; некомпетентность в теориях, направлениях и методах; выполнение работ с существенными ошибками.

Оценка «два» (2): Не представлен индивидуальный дневник практики и письменный отчет с полным описанием хода работ. Фрагментарные знания в рамках программы производственной практики, бессистемное изложение материала, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых ошибок.

Оценка «один» (1): Не представлен индивидуальный дневник практики и письменный отчет с полным описанием хода работ. Низкая степень осознанности материала и поставленных вопросов. Отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя. Отсутствие деятельности по применению интеллектуальных знаний.

3.6.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА

Оценка «десять» (10): Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы любой сложности; полное и свободное владение научной терминологией дисциплины; прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины, использовать научные достижения смежных дисциплин и давать им аналитическую оценку; проявление гибкости в применении знаний, осознанное и оперативное трансформирование полученных знаний при решении проблем в незнакомых ситуациях, выполнение творческих работ и заданий исследовательского характера. Прочное владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях и точное выполнение стандартных зада-

ний повышенной сложности, активное творческое участие в групповых обсуждениях, полученных результатов.

Оценка «девять» (9): Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы любой сложности; полное и свободное владение научной терминологией дисциплины; прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку; оперативное применение учебного материала как на основе известных правил и предписаний, так и на основе поиска новых знаний, способов решения задач, наличие действий и операций творческого характера при выполнении заданий. Прочное владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях и точное выполнение стандартных заданий повышенной сложности, творческое участие в групповых обсуждениях, полученных результатов.

Оценка «восемь» (8): Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы любой сложности; свободное владение научной терминологией дисциплины; прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку; наличие единичных несущественных ошибок; прочное владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях и точное выполнение стандартных заданий повышенной сложности, систематическое участие в групповых обсуждениях, полученных результатов; наличие единичных несущественных ошибок при выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач.

Оценка «семь» (7): Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; свободное владение научной терминологией дисциплины; прочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку; наличие единичных несущественных ошибок; прочное владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях и точное выполнение стандартных заданий средней сложности, участие в групповых обсуждениях, полученных результатов; недостаточно самостоятельное выполнение более сложных стандартных заданий (затруднение в выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач). Наличие единичных несущественных ошибок.

Оценка «шесть» (6): Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; свободное владение научной терминологией дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины и давать им сравнительную оценку;

владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях полученных результатов.

Оценка «пять» (5): Достаточные знания в объеме учебной программы; осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала; логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; использование научной терминологии и основной учебной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в методах и направлениях дисциплины и давать им сравнительную оценку; недостаточно прочное владение навыками самостоятельной работы на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях полученных результатов.

Оценка «четыре» (4): Минимально достаточный объем знаний в рамках дисциплины, знание основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии дисциплины, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; умение решать стандартные задачи под руководством преподавателя. Непрочное владение навыками самостоятельной работы с учебно-методической и справочной литературой.

Оценка «три» (3): Недостаточно полный объем знаний в рамках дисциплины; фрагментарное воспроизведение материала с существенными ошибками; некомпетентность в теориях, направлениях и методах дисциплины; выполнение лабораторных работ с существенными ошибками.

Оценка «два» (2): Фрагментарные знания в рамках дисциплины, бессистемное изложение программного материала, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых ошибок, пассивность на лабораторных и практических занятиях, ведущая к неправильному их выполнению.

Оценка «один» (1): Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявляемых в готовом виде, с низкой степенью осознанности. Отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя. Отсутствие деятельности по применению интеллектуальных знаний.

4. ВПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебная программа

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор академии

А.В. Колмыков
29 мая 2019 г.
Регистрационный № УД-А-81-19 /уч.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1-74 02 01 Агрономия
и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом первой ступени высшего образования по специальности 1-74 02 01 Агрономия К 74-1-002/пр.тип. от 12.07.2018, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство К-74-1-003/пр.тип. от 12.07.2018 и учебными планами по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.С. Мастеров, заведующий кафедрой земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.И. Трапков, доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д.В. Караульный, доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М.В. Потапенко, доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Булавин Л. А., ведущий научный сотрудник лаборатории обработки почвы Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», доктор сельскохозяйственных наук;

Смольский В. Г., заведующий кафедрой общего земледелия учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 29.04.2019 г.);

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.05.2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05.2019 г.).

Ответственный за редакцию: Мастеров А.С.

Ответственный за выпуск: Мастеров А.С.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Земледелие – одна из важнейших агрономических учебных дисциплин. В настоящее время под ней следует понимать науку о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. В условиях интенсификации развития сельскохозяйственного производства от специалистов агрономического профиля требуется совершенное владение навыками и умениями, позволяющими грамотно анализировать ситуацию и принимать верное решение. Эта дисциплина закладывает основы агрономического мышления, так как опирается на новейшие теоретические достижения таких важных отраслей науки, как почвоведение, физиология растений, физика, химия и агрохимия, экология, механизация, мелиорация земель и другие. Земледелие служит базой для всех растениеводческих дисциплин и специальных отраслей экономических наук.

Учебная дисциплина «Земледелие» относится к государственному компоненту модуля «Земледелие». Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на компетенции, ранее приобретенные студентами при изучении таких учебных дисциплин, как «Физика с основами агрометеорологии», «Химия», «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Биология сельскохозяйственных растений», «Информационные технологии», «Почвоведение», «Агрохимия», «Сельскохозяйственные машины» и др. В свою очередь учебная дисциплина «Земледелие» используется при изучении последующих учебных дисциплин, таких как «Растениеводство», «Кормопроизводство», «Селекция и семеноводство», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Экономика сельского хозяйства», «Организация сельскохозяйственного производства» и др.

Цель изучения дисциплины – формирование у специалистов знаний, умений и профессиональных компетенций по применению на практике научно-обоснованного комплекса мероприятий, составляющих основу элементов зональных систем земледелия.

Задачи дисциплины:

- изучить основы научного земледелия;
- изучить законы земледелия и уметь их применять в практической деятельности;
- изучить биологические особенности сорных растений и меры борьбы с ними;
- ознакомиться с научными основами севооборотов, оценкой основных полевых культур в качестве предшественников, классификацией и структурой построения севооборотов;
- изучить научные основы и задачи обработки почвы, применительные к зональным системам земледелия в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую базовую профессиональную компетенцию:

– быть способным осуществлять анализ производственных условий и применять наиболее рациональные, экологически и технологически обоснованные приемы и элементы земледелия.

Количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для специальности **1-74 02 01 Агрономия**:

Для очной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 180 часов – аудиторные занятия, 183 часа – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 72 часа, лабораторные занятия – 108 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе. Учебная практика составляет 18 часов на 1 курсе.

Для очной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 102 часа – аудиторные занятия, 89 часов – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 52 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе. Учебная практика составляет 12 часов на 1 курсе.

Для заочной формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 40 часов – аудиторные занятия, 323 часа – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 24 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе. Учебная практика составляет 6 часов на 3 курсе.

Для заочной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования общее количество часов, отводимых для изучения учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия составляет 363 часа. Из них 26 часов – аудиторные занятия, 165 часов – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 14 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе и на 3 курсе. Учебная практика составляет 6 часов на 1 курсе.

Количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для специальности **1-74 02 02 Селекция и семеноводство**:

Для очной формы получения высшего образования общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 02 Селекция и семеноводство составляет 353 часа. Из них 162 часа – аудиторные занятия, 191 час – самостоятельная работа, 36 часов – курсовая работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 108 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, защита курсовой работы, экзамен. Учебная дисциплина преподается студентам на 2 курсе. Учебная практика составляет 18 часов на 1 курсе.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. ВВЕДЕНИЕ. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ КАК НАУКА И ОТРАСЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Земледелие как отрасль сельскохозяйственного производства и его особенности. Задачи, стоящие перед земледелием Республики Беларусь. Роль земледелия в агропромышленном комплексе. Интенсификация, экологическая и технологическая безопасность – пути дальнейшего развития земледелия; обязательное дальнейшее развитие материально-технической базы сельского хозяйства, использование достижений науки и передового опыта, перевод сельского хозяйства на индустриальную основу.

Рост производства зерна – ключевая проблема развития сельского хозяйства республики. Задачи по производству кормов и другой продукции.

Земледелие – наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. Почвозащитная и ресурсосберегающая направленность интенсивного земледелия как условие и исходное положение для расширенного воспроизводства плодородия почвы. Учение о плодородии, взаимосвязях культурных растений с почвой и другими факторами среды. Основа сохранения земли и рационального ее использования как основного средства производства. Экологические проблемы земледелия. Объекты и методы исследований, место земледелия среди других агрономических наук.

Земледелие как одна из древнейших отраслей сельского хозяйства и основные этапы его развития. Основные центры мирового земледелия, установленные Н. И. Вавиловым, и их развитие. Зарождение земледелия на европейской территории.

Земледелие как наука. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии земледелия. Исследования ученых в области земледелия в современных условиях.

2.2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

2.2.1. Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур

Земные и космические факторы жизни растений как материальная основа земледелия. Почва как «посредник» культурных растений в использовании факторов жизни. Зависимость урожая от растений, климата и производственной деятельности человека.

Законы земледелия как его теоретическая основа. Закон равнозначимости и незаменимости факторов жизни. Законы минимума, оптимума, максимума и совокупного действия факторов жизни растений – основа системного подхода к земледелию. Закон возврата как одна из основ воспроизводства почвенного

плодородия и программирования урожайности растений. Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв по мере интенсификации земледелия. Закон плодосмена. Научная несостоятельность метафизического закона убывающего плодородия почвы. Использование законов земледелия в практике современного сельского хозяйства. Необходимость применения зональных систем земледелия, направленных на защиту почвы от эрозии, воспроизводство ее плодородия, рост урожайности сельскохозяйственных культур и повышение качества продукции.

Достижения науки и передового опыта по повышению плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

2.2.2. Воспроизводство плодородия почвы и оптимизация условий жизни растений

Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Учение о плодородии почвы как научная основа земледелия. Динамика плодородия при интенсивном земледельческом использовании почв. Возможные негативные результаты деятельности человека. Уровни воспроизводства плодородия в зависимости от конкретных почвенных условий и степени интенсивности земледелия. Расширенное воспроизводство плодородия почв как необходимое условие непрерывного увеличения производства продукции в сельском хозяйстве. Методы повышения плодородия и окультуривания почв: биологические – севооборот, органические и бактериальные удобрения, интегрированная защита растений от вредителей, болезней и сорных растений и др.; агрофизические – почвозащитные энерго- и ресурсосберегающие системы обработки почвы и способы посева сельскохозяйственных культур, орошение и осушение земель, углубление пахотного слоя; агрохимические – известкование, внесение минеральных удобрений. Оптимальные показатели окультуренности и плодородия почв.

Биологические показатели плодородия почвы: содержание и состав органического вещества, почвенные организмы, биологическая активность почвы, ее чистота от сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Связь биологических показателей с другими показателями плодородия почвы и с урожайностью сельскохозяйственных культур. Пути улучшения биологических показателей плодородия почвы. Роль сельскохозяйственных культур, органических и минеральных удобрений, а также известкования и механической обработки в улучшении биологических показателей плодородия почвы.

Агрофизические показатели плодородия почвы: гранулометрический состав, структура, строение, мощность пахотного слоя. Приемы их регулирования.

Агрохимические показатели плодородия, почвы: содержание в почве гумуса, подвижных форм питательных веществ, щелочно-кислотные свойства, поглощательная способность. Приемы улучшения агрохимических показателей плодородия.

Водный режим почвы. Формы и категории почвенной воды. Водно-физические свойства почвы. Пути регулирования водного режима в земледелии.

лии. Влагонакопительные мероприятия: снегозадержание, регулирование снеготаяния. Борьба с засухой и переувлажнением почвы.

Воздушный режим почвы. Газообмен и факторы газообмена. Приемы его регулирования. Взаимосвязь воздушного и водного режимов.

Тепловые свойства и тепловой режим почвы, практические приемы его регулирования.

Роль культурных растений, удобрений и обработки в регулировании водного режима, структуры почвы, строения пахотного слоя.

Пищевой режим и приемы его регулирования. Агротехнические приемы регулирования пищевого режима, повышения коэффициентов использования растениями питательных веществ, удобрений и почвы в интенсивном земледелии.

Взаимосвязь факторов и показателей плодородия почвы. Факторы, тормозящие окультуривание почвы, и способы их устранения.

2.3. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

2.3.1. Биологические особенности и классификация сорных растений

Понятие о сорных растениях, засорителях и их происхождение. Агрофитоценоз, его компоненты и элементы структуры. Вред, причиняемый сорняками. Взаимоотношения между культурными и сорными растениями: изменение микроклиматических и почвенных условий, механическое воздействие, паразитизм, аллелопатия. Вредоносность сорняков, ее уровни. Пороги вредоносности сорняков и гербакритические периоды культур.

Биологические особенности сорняков. Сорняки как индикаторы среды обитания. Классификация сорняков по способу питания, продолжительности жизни и размножению. Характеристика наиболее вредоносных сорняков, часто встречающихся в агрофитоценозах республики, их семян и всходов.

2.3.2. Меры борьбы с сорными растениями

Методы учета засоренности посевов, сельскохозяйственной продукции и почвы, их краткая характеристика. Картографирование засоренности посевов, его техника и периодичность. Использование карты засоренности при разработке системы мероприятий по борьбе с сорняками в севообороте.

Понятие о гербокритическом периоде. Пороги вредоносности сорных растений (фитоценотический, статистический, экономический). Использование порогов вредоносности в выборе мероприятий по борьбе с сорняками.

Классификация способов борьбы с сорняками. Мероприятия по предупреждению засоренности полей. Очистка семенного материала. Подготовка и хранение органических удобрений. Борьба с сорняками на необрабатываемых землях. Карантинные мероприятия.

Истребительные мероприятия. Уничтожение сорных растений в системе основной и предпосевной обработок почвы. Борьба с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур. Дифференциация механических способов борьбы с

сорняками в зависимости от типа и уровня засоренности полей и почвенно-климатических условий.

Химические меры борьбы с сорняками. Общие условия их применения. Классификация гербицидов. Характеристика наиболее распространенных и перспективных гербицидов. Применение гербицидов в посевах основных сельскохозяйственных культур (дозы, способы и условия наиболее эффективного применения). Применение гербицидов на лугах и пастбищах. Способы усиления действия гербицидов. Техника применения гербицидов и меры предосторожности при работе с ними. Опасность неправильного применения гербицидов. Пути дальнейшего совершенствования химического метода борьбы с сорняками.

Фитоценоотические меры. Конкурентоспособность культурных растений в агрофитоценозах и пути ее повышения (подбор культур и сортов, густота стояния культур, сроки и способы посева, влияние удобрений, известкование и мелиорация земель). Роль севооборота в подавлении сорняков и повышении конкурентоспособности культурных растений.

Биологические меры борьбы с сорняками. Состояние и перспективы использования фитофагов, фитопатогенных микроорганизмов для уничтожения и подавления сорных растений.

Борьба с сорняками в посевах овощных культур, садах и ягодниках.

Специальные меры борьбы с наиболее злостными и карантинными сорняками. Комплексные меры борьбы с сорняками в хозяйствах Республики Беларусь.

Особенности борьбы с сорной растительностью в условиях радиоактивного загрязнения почв, орошаемого земледелия и на осушенных землях.

2.4. СЕВООБОРОТЫ

2.4.1. Научные основы севооборотов

Основные понятия и определения: севооборот, структура посевных площадей, угодья, монокультура, промежуточная культуры, бессменные и повторные посевы. История развития севооборота. Роль длительных полевых опытов с бессменными посевами в развитии научных основ севооборота. Результаты исследований по оценке продуктивности растений в условиях бессменных посевов, бессистемного чередования и длительного севооборота при последовательной интенсификации земледелия.

Отношение сельскохозяйственных растений к бессменным и повторным посевам. Оценка повторного посева отдельных растений в связи со специализацией сельскохозяйственного производства. Пути преодоления причин снижения урожайности при повторном посеве. Основные причины, вызывающие необходимость чередования культур. Севооборот как средство регулирования и воспроизводства биологических факторов плодородия: органического вещества, почвенной биоты и фитосанитарных свойств почвы. Незаменимость севооборота в преодолении биологических причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Влияние севооборота и отдельных культур на агрофи-

зические и агрохимические свойства почвы. Севооборот и эффективность химизации земледелия. Почвозащитная роль севооборота в интенсивном земледелии.

2.4.2. Размещение паров и сельскохозяйственных культур в севообороте

Пары, их классификация и роль в севообороте. Агротехническая и экономическая эффективность чистых и занятых паров в условиях Республики Беларусь. Условия эффективного использования различных видов паров: климат и плодородие почвы, степень и тип засоренности полей, обеспеченность трудовыми и энергетическими ресурсами.

Ценность различных культур в качестве предшественников в зависимости от зональных условий, уровня интенсификации земледелия, плодородия почвы и общей культуры земледелия. Размещение зерновых, зернобобовых, многолетних трав, пропашных и технических культур в севообороте. Агротехническое значение многолетних трав и место их в севообороте. Почвозащитная роль различных полевых культур и разных видов паров. Специализация севооборотов и необходимые предпосылки для ее реализации в условиях современного земледелия Республики Беларусь. Агротехническая роль промежуточных культур и сидератов в условиях специализации и интенсификации сельскохозяйственного производства. Классификация промежуточных культур по срокам и характеру использования. Место промежуточных культур в севообороте и основные условия их эффективного использования.

2.4.3. Классификация и организация севооборотов

Классификация севооборотов по их хозяйственному назначению (типы севооборотов) и соотношению групп культур и паров (виды севооборотов). Основные звенья полевых, кормовых и специальных севооборотов. Принципы их построения (плодосменность, совместимость и самосовместимость, экономическая и биологическая целесообразность, специализация, уплотненность посевов). Характеристика и примеры севооборотов для хозяйств различной специализации. Севообороты для фермерских хозяйств. Севообороты зернового направления. Насыщение зерновыми культурами полевых севооборотов. Пути снижения отрицательного влияния чередования зерновых по принципу озимости и яровости, по отношению к болезням, применение пожнивной сидерации и др.

Севообороты картофельного и свекловичного направлений. Размещение картофеля в специализированных севооборотах. Возможность повторных посевов. Необходимость 2–3-летнего перерыва при посадке картофеля на семена. Размещение и насыщение севооборотов сахарной свеклой. Необходимость соблюдения срока возврата ее на прежнее место.

Севообороты льняного направления. Современные представления о степени насыщения льном специализированных севооборотов. Значение эффективных способов борьбы с сорняками в льняных севооборотах. Биологические причины снижения урожайности льна.

Севообороты с выводным полем.

Кормовые севообороты: прифермские и сенокосно-пастбищные. Овощные и плодовопитомниковые севообороты.

Выбор культур и особенности построения севооборотов в условиях радиоактивного загрязнения почв.

Почвозащитные севообороты, их место в системе землепользования. Особенности построения севооборотов на торфяных почвах. Принципы построения севооборотов в орошаемом земледелии и для эрозионно-опасных земель.

Проектирование севооборотов с учетом специализации хозяйства, правильного размещения на территории, хозяйства и хозяйственных центров, климатических и почвенных условий. Агроэкономическое обоснование системы севооборотов. Установление структуры посевных площадей, определение числа севооборотов, состава культур и их чередования. Методика составления схем севооборотов.

Введение и освоение севооборотов. План освоения севооборота. Составление переходных и ротационных таблиц. Понятие о гибкости севооборотов. Особенности введения и освоения севооборотов в фермерских и крестьянских хозяйствах. Причины нарушения севооборотов и меры по их предупреждению. Книга истории полей и другая документация по севооборотам, ее назначение и порядок оформления (на примере лучших хозяйств республики). Приемы корректировки севооборотов в связи с углублением специализации хозяйств и их подразделений. Оптимизация размеров полей.

Агротехническая и экономическая оценки севооборотов по продуктивности и по их почвозащитному действию, влиянию на плодородие почвы, предупреждению ее от истощения, уплотнения и засорения.

2.5. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

2.5.1. Научные основы обработки почвы

Механическая обработка как фактор повышения плодородия и окультуривания пахотного слоя почвы, основное звено современных систем земледелия. Энергосберегающая и почвозащитная направленность механической обработки почвы.

Роль механической обработки почвы в изменении строения пахотного слоя, придании ему оптимальной плотности, улучшении структурных качеств, водного, воздушного, теплового режимов, активизации микробиологической деятельности. Обработка почвы – важное средство в борьбе с сорными растениями, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Задачи обработки почвы.

Развитие и современное состояние научных основ обработки почвы. Роль ученых в разработке и обосновании теоретических основ обработки почвы. Современные взгляды на теоретические основы механической обработки почвы, ее значение в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Научный подход к обоснованию выбора способов и приемов обработки почвы в условиях интенсивного земледелия.

Условия, определяющие качество обработки почвы. Физико-механические (технологические) свойства почвы и их влияние на качество обработки. Связность, пластичность, липкость, физическая спелость почвы. Методы определения физической спелости почвы.

Технологические операции при обработке почвы и научные основы их применения. Оборачивание, рыхление, крошение, перемешивание, уплотнение, выравнивание, создание микрорельефа, подрезание и измельчение сорняков, сохранение стерни на поверхности почвы, машины для их осуществления. Обоснование необходимости их применения.

Влияние ходовых систем мобильной сельскохозяйственной техники на изменение агрофизических свойств почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Способы снижения и предупреждения переуплотнения почвы: организационно-технологические, агротехнические и технические.

Способы обработки почвы: отвальный, безотвальный, роторно-дисковый и комбинированный. Применение их в зависимости от решаемых задач, климатических условий, типа почв, степени окультуренности возделываемых культур и требований к ним. Классификация приемов обработки почвы в зависимости от глубины их выполнения: поверхностная, обычная (средняя), глубокая и сверхглубокая. Приемы поверхностной обработки: прикатывание, боронование, дискование, лущение, культивация, выравнивание, гребневание, бороздование, комбинированная агрегатная обработка, фрезерование; приемы обычной обработки: вспашка, безотвальное рыхление; приемы глубокой обработки: вспашка с припахиванием нижележащего слоя почвы, чизельная обработка, щелевание, кротование, вспашка плугами с почвоуглубителями, вспашка плугами с вырезанными корпусами; приемы сверхглубокой обработки: плантажная двухслойная, плантажная трехслойная вспашка. Система обработки почвы, ее энергосберегающая и почвозащитная направленность. Принципы построения системы обработки почвы в севообороте.

Основная обработка почвы: вспашка, чизельная и фрезерная обработка. Техника проведения загонной вспашки. Гладкая вспашка и ее преимущества. Скоростная обработка почвы. Значение глубины и окультуренности пахотного слоя почвы для растений. Приемы создания глубокого плодородного пахотного слоя. Роль разноглубинной обработки почвы в севообороте.

2.5.2. Особенности обработки суглинистых почв

Характеристика легко- и среднесуглинистых почв. Особенности приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обработки почвы.

Характеристика тяжелосуглинистых и глинистых почвы. Пути создания оптимальных водно-воздушного, теплового и других режимов. Особенности приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обработки почвы.

2.5.3. Особенности обработки легких почв и торфяников

Характеристика легких почв. Особенности приемов основной, предпосев-ной и послепосевной обработки почвы. Выбор глубины, сроков и орудий обра-ботки почвы.

Характеристика торфяных почв, их происхождение, классификация, реко-мендации по использованию. Освобождение осушенного массива от древесно-кустарниковой растительности, удаление кочек, камней, планировка поверхно-сти. Первичная обработка и ее задачи. Система первичной обработки – основ-ная, предпосевная. Приемы основной обработки – вспашка, дискование, фрезе-рование, прикатывание – и условия их применения.

Особенности обработки старопахотных торфяных почв. Основная обра-ботка почвы и ее задачи. Обработка торфяных почв после многолетних трав, стерневых и пропашных предшественников. Задачи, приемы и особенности проведения предпосевной и послепосевной обработки почвы под озимые, ран-ние и поздние яровые культуры. Обработка почвы под культуры в промежу-точных посевах.

Особенности обработки мелкозалежных торфяных почв.

Обработка почв выработанных торфяных месторождений.

2.5.4. Особенности обработки вновь осваиваемых земель и обработка почв в условиях радиоактивного загрязнения

Вновь осваиваемые минеральные земли, их характеристика и возможность сельскохозяйственного использования.

Причины переувлажнения минеральных почв. Пути устранения переув-лажнения этих почв. Приемы агромелиоративной обработки почвы: узкозагон-ная вспашка, профилирующая вспашка, грядовая и гребневая вспашка, безот-вальное глубокое рыхление, осеннее лущение и культивация, бороздование, кротование.

Площади загрязненных радионуклидами земель и возможности получения сельскохозяйственной продукции в пределах требований радиационной безо-пасности. Особенности основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы на загрязненных территориях. Сочетание отвальной и безотвальной об-работок.

2.5.5. Система обработки под яровые культуры

Зяблевая обработка и ее теоретические основы. Зяблевая обработка почвы после однолетних культур сплошного сева. Агротехническое значение лущения стерни. Условия, определяющие эффективность сроков, глубины лущения и выбор лущильника.

Сроки зяблевой вспашки, преимущества ранних сроков. Зависимость сро-ков зяблевой вспашки от гранулометрического состава, степени засоренности полей и предшественников. Глубина зяблевой вспашки и ее дифференциация в зависимости от мощности пахотного слоя почвы, засоренности, возделываемой

культуры и гранулометрического состава. Полупаровая обработка зяби, условия и эффективность ее применения, основные направления ее осуществления. Особенности зяблевой обработки после зернобобовых культур, льна, пропашных культур и многолетних трав. Обработка почвы после уборки промежуточных культур. Весенняя основная обработка почвы, приемы ее осуществления, недостатки.

Предпосевная обработка почвы, ее главные задачи. Роль предпосевной обработки почвы в формировании оптимального стеблестоя и формирования урожая, исходя из биологии формирования структуры урожая. Особенности предпосевной обработки почвы под яровые культуры ранних сроков сева (зерновые, зернобобовые, лен), под культуры поздних сроков сева (гречиха, просо), под сахарную и кормовую свеклу, картофель, кукурузу в зависимости от сроков внесения органических удобрений.

Приемы ухода за посевами культур сплошного сева и пропашных.

2.5.6. Система обработки под озимые культуры

Задачи обработки почвы под озимые культуры. Выбор системы обработки почвы в зависимости от предшественника, сроков его уборки, гранулометрического состава почвы, засоренности полей. Обработка пара, занятого культурами сплошного сева, ранним картофелем, сидеральными культурами. Обработка почвы после непаровых предшественников, многолетних трав. Возможности применения минимальной обработки почвы при возделывании озимых культур.

Обработка под промежуточные культуры – озимые, поукосные, пожнивные, подсевные.

2.5.7. Минимализация обработки почвы

Причины, вызывающие необходимость совершенствования обработки почвы. Минимализация обработки почвы – одно из направлений ее совершенствования.

Факторы, определяющие необходимость и возможность минимализации.

История возникновения и развития идей минимальной обработки почвы.

Направления минимализации обработки почвы: сокращение числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок, замена глубоких обработок более производительными мелкими, совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов, уменьшение обрабатываемой поверхности поля, «нулевая» обработка или посев в необработанную почву.

Агротехническая, экономическая и энергетическая эффективность минимализации приемов обработки почвы. Негативные явления применения минимальной обработки почвы.

Оптимизации обработки почвы в условиях энерго- и ресурсосбережения.

2.5.8. Контроль качества основных видов полевых работ

Качественное и своевременное проведение полевых работ – залог получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур с высокими экономическими показателями.

Агротехнические требования, методы контроля и оценки качества основной и предпосевной обработок почвы, посева и посадки культур, ухода за растениями.

Параметры высокого качества полевых работ.

2.6. ОСОБЕННОСТИ ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Понятие о системе земледелия. Современные системы земледелия Республики Беларусь. Основные элементы современных систем земледелия.

2.7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Концепция и перспективы развития биоорганического земледелия по производству здоровых экологически чистых продуктов питания в Республике Беларусь. Понятие и сущность No-till-технологии, ландшафтно-адаптивного земледелия, экологического земледелия, органического земледелия, биодинамического земледелия, органо-биологического земледелия, натурального земледелия, пермакультуры.

2.8. ОСОБЕННОСТИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Определение точного земледелия. Этапы реализации технологий точного земледелия. Три этапа внедрения точного земледелия в Беларуси. Проблемы реализации точного земледелия в Республике Беларусь.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ

Тема курсовой работы «Проектирование системы севооборотов, обработки почвы и мер борьбы с сорняками». Тема общая для всех студентов, различие состоит в исходных данных. Студенты выполняют курсовую работу согласно выданному преподавателем индивидуальному заданию.

Цель курсовой работы: научить студентов самостоятельно на основании выданного задания с учетом почвенных разностей и структуры посевных площадей разрабатывать и обосновывать системы севооборотов, составлять планы их освоения, разрабатывать энергоресурсосберегающую систему обработки почвы в севообороте с учетом засоренности полей.

Курсовую работу рекомендуется выполнять по приведенному ниже плану.

Введение.

1. Проектирование системы севооборотов.

2. Разработка плана перехода к принятым севооборотам.

3. Продуктивность освоенных севооборотов и их агротехническое обоснование.

4. Система обработки почвы в севообороте с учетом засоренности полей.

Заключение.

Использованная литература.

Объем курсовой работы должен составлять не более 30 страниц машинописного текста.

После выполнения (в срок, определяемый кафедрой и деканатом) и проверки преподавателем студент защищает курсовую работу в комиссии, созданной кафедрой.

Для проектирования следует решить следующие задачи:

1. Определить специализацию хозяйства, структуру посевных площадей, определить количество севооборотов, число полей и научно обоснованное чередование культур в каждом севообороте, дать агротехническую и экономическую оценки новых севооборотов, составить план перехода и ротационные таблицы севооборотов.

2. Спроектировать систему обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий, современных достижений науки и передового опыта, оценить качество основных видов полевых работ, разработать систему агротехнических мероприятий по повышению качества проводимых работ.

3. Разработать систему мер борьбы с сорняками в осваиваемых севооборотах с учетом видового состава и степени засоренности посевов.

4. Дать оценку системе мероприятий по воспроизводству плодородия почвы в прежних и новых севооборотах, обосновать возможность воспроизводства плодородия почвы в новых севооборотах.

5. Разработать систему мероприятий по вводу в эксплуатацию новых или повышению продуктивности старопахотных земель, комплекс мероприятий по защите почвы от эрозии, охране окружающей среды от загрязнения.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»

Для специальности 1-74 02 01 Агрономия
очной формы получения высшего образования

№ п.п.	Названия разделов, тем	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		всего	в том числе			
			лекции	лабораторные		
1.	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	2	2	–	10	–
2.	Научные основы земледелия	30	12	18	20	Сдача лабораторных работ Модуль №1 «Научные основы земледелия»
2.1.	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сельскохозяйственных культур	2	2	–	10	
2.2.	Воспроизводство плодородия почвы и оптимизация условий жизни растений	28	10	18	10	
3.	Сорные растения и меры борьбы с ними	38	12	26	30	Сдача гербария сорных растений, коллекции семян. Модуль №2 «Сорные растения и меры борьбы с ними». Зачет.
3.1.	Биологические особенности и классификация сорных растений	20	4	16	15	
3.2.	Меры борьбы с сорными растениями	18	8	10	15	
4.	Севообороты	48	16	32	40	Сдача индивидуальных заданий по разработке севооборотов. Модуль №3 «Севообороты»
4.1.	Научные основы севооборотов	6	2	4	10	
4.2.	Размещение паров и сельскохозяйственных культур в севообороте	18	6	12	10	
4.3.	Классификация и организация севооборотов	24	8	16	20	
5.	Обработка почвы	56	24	32	53	Сдача индивидуальных заданий по разработке системы обработки почвы в севообороте. Модуль №4 «Система обработки почвы под культуры в севообороте»
5.1.	Научные основы обработки почвы	12	6	6	5	
5.2.	Особенности обработки суглинистых почв	4	2	2	5	
5.3.	Особенности обработки легких почв и торфяников	4	2	2	5	
5.4.	Особенности обработки вновь осваиваемых земель и обработка почв в условиях радиоактивного загрязнения	4	2	2	5	
5.5.	Система обработки под яровые культуры	10	4	6	12	
5.6.	Система обработки под озимые культуры	10	4	6	11	
5.7.	Минимализация обработки почвы	6	2	4	5	
5.8.	Контроль качества основных видов полевых работ	6	2	4	5	
6.	Особенности зональных систем земледелия	2	2	–	10	–
7.	Основные направления экологизации земледелия	2	2	–	10	–
8.	Особенности точного земледелия в современных условиях	2	2	–	10	–
ИТОГО:		180	72	108	183	Защита курсовой работы. Экзамен

Для специальности 1-74 02 01 Агрономия
заочной формы получения высшего образования

№ п.п.	Названия разделов, тем	Количество аудиторных часов			Количе- ство ча- сов СР	Форма контроля знаний
		всего	в том числе			
			лекции	лаборатор- ные		
1.	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственно-го производства	1	1	–	10	–
2.	Научные основы земледелия	1	1	–	40	
2.1.	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сель-скохозяйственных культур	0,5	0,5	–	20	
2.2.	Воспроизводство плодородия поч-вы и оптимизация условий жизни растений	0,5	0,5	–	20	
3.	Сорные растения и меры борьбы с ними	14	4	10	31	Сдача гербария сорных растений, коллекции семян. Зачет.
3.1.	Биологические особенности и классификация сорных растений	10	2	8	15	
3.2.	Меры борьбы с сорными расте-ниями	4	2	2	16	
4.	Севообороты	16	6	10	80	Сдача индивиду-альных заданий по разработке сево-оборотов.
4.1.	Научные основы севооборотов	2	2	–	30	
4.2.	Размещение паров и сельскохозяй-ственных культур в севообороте	4	2	2	30	
4.3.	Классификация и организация се-вооборотов	10	2	8	20	
5.	Обработка почвы	8	4	4	142	Сдача индивиду-альных заданий по разработке систе-мы обработки почвы.
5.1.	Научные основы обработки почвы	–	–	–	22	
5.2.	Особенности обработки суглини-стых почв	–	–	–	20	
5.3.	Особенности обработки легких почв и торфяников	–	–	–	20	
5.4.	Особенности обработки вновь ос-ваиваемых земель	–	–	–	20	
5.5.	Система обработки под яровые культуры	4	2	2	10	
5.6.	Система обработки под озимые культуры	4	2	2	10	
5.7.	Минимализация обработки почвы	–	–	–	20	
5.8.	Контроль качества основных ви-дов полевых работ	–	–	–	20	
6.	Особенности зональных систем земледелия	–	–	–	6	–
7.	Основные направления экологи-зации земледелия	–	–	–	8	–
8.	Особенности точного земледелия в современных условиях	–	–	–	6	–
ИТОГО:		40	16	24	323	Защита курсовой работы. Экзамен

**Для специальности 1-74 02 01 Агрономия очной формы получения
высшего образования на основе среднего специального образования**

№ п.п.	Названия разделов, тем	Количество аудиторных часов			Количе- ство ча- сов СР	Форма контроля знаний
		всего	в том числе			
			лекции	лаборатор- ные		
1.	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	2	2	–	6	Сдача лаборатор- ных работ Модуль №1 «На- учные основы земледелия»
2.	Научные основы земледелия	20	10	10	16	
2.1.	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сель- скохозяйственных культур	2	2	–	8	
2.2.	Воспроизводство плодородия поч- вы и оптимизация условий жизни растений	18	8	10	8	
3.	Сорные растения и меры борьбы с ними	22	8	14	16	Сдача гербария сорных растений, коллекции семян. Модуль №2 «Сор- ные растения и меры борьбы с ними»
3.1.	Биологические особенности и классификация сорных растений	14	4	10	8	
3.2.	Меры борьбы с сорными расте- ниями	8	4	4	8	
4.	Севообороты	28	12	16	18	Сдача индивиду- альных заданий по разработке сево- оборотов. Модуль №3 «Севообороты»
4.1.	Научные основы севооборотов	2	2	–	6	
4.2.	Размещение паров и сельскохозяй- ственных культур в севообороте	6	2	4	6	
4.3.	Классификация и организация се- вооборотов	20	8	12	6	
5.	Обработка почвы	26	14	12	28	Сдача индивиду- альных заданий по разработке систе- мы обработки почвы в севообо- роте. Модуль №4 «Система обра- ботки почвы под культуры в сево- обороте»
5.1.	Научные основы обработки почвы	6	4	2	4	
5.2.	Особенности обработки суглини- стых почв	2	1	1	4	
5.3.	Особенности обработки легких почв и торфяников	2	1	1	4	
5.4.	Особенности обработки вновь ос- ваиваемых земель	2	1	1	4	
5.5.	Система обработки под яровые культуры	4	2	2	4	
5.6.	Система обработки под озимые культуры	4	2	2	4	
5.7.	Минимализация обработки почвы	3	2	1	2	
5.8.	Контроль качества основных ви- дов полевых работ	3	1	2	2	
6.	Особенности зональных систем земледелия	1	1	–	2	–
7.	Основные направления экологи- зации земледелия	1	1	–	2	–
8.	Особенности точного земледелия в современных условиях	2	2	–	1	–
ИТОГО:		102	50	52	89	Защита курсовой работы. Экзамен

Для специальности 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования на основе среднего специального образования

№ п.п.	Названия разделов, тем	Количество аудиторных часов			Количе- ство ча- сов СР	Форма контроля знаний
		всего	в том числе			
			лекции	лаборатор- ные		
1.	Введение. Земледелие как наука и отрасль сельскохозяйственного производства	—	—	—	10	—
2.	Научные основы земледелия	2	2	—	20	
2.1.	Законы научного земледелия и их связь с ростом и развитием сель- скохозяйственных культур	1	1	—	10	
2.2.	Воспроизводство плодородия поч- вы и оптимизация условий жизни растений	1	1	—	10	
3.	Сорные растения и меры борьбы с ними	10	4	6	20	Сдача гербария сорных растений. Зачет.
3.1.	Биологические особенности и классификация сорных растений	8	2	6	10	
3.2.	Меры борьбы с сорными расте- ниями	2	2	—	10	
4.	Севообороты	10	4	6	30	Сдача индивиду- альных заданий по разработке сево- оборотов.
4.1.	Научные основы севооборотов	1	1	—	10	
4.2.	Размещение паров и сельскохозяй- ственных культур в севообороте	3	1	2	10	
4.3.	Классификация и организация се- вооборотов	6	2	4	10	
5.	Обработка почвы	4	2	2	65	Сдача индивиду- альных заданий по разработке систе- мы обработки почвы.
5.1.	Научные основы обработки почвы	0,5	0,5	—	8	
5.2.	Особенности обработки суглини- стых почв	1,5	0,5	1	8	
5.3.	Особенности обработки легких почв и торфяников	1,5	0,5	1	8	
5.4.	Особенности обработки вновь ос- ваиваемых земель	—	—	—	8	
5.5.	Система обработки под яровые культуры	—	—	—	8	
5.6.	Система обработки под озимые культуры	—	—	—	8	
5.7.	Минимализация обработки почвы	0,5	0,5	—	10	
5.8.	Контроль качества основных ви- дов полевых работ	—	—	—	7	
6.	Особенности зональных систем земледелия	—	—	—	6	—
7.	Основные направления экологи- зации земледелия	—	—	—	8	—
8.	Особенности точного земледелия в современных условиях	—	—	—	6	—
ИТОГО:		26	12	14	165	Защита курсовой работы. Экзамен

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Земледелие / под ред. В. В. Ермоленкова, А. А. Шелюто. – Минск: Ураджай, 1998. – 367 с.
2. Земледелие. Научные основы обработки почвы : учеб.-метод. пособие для студентов учрежд. высш. образ. по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2018. – 124 с.
3. Земледелие: учебник для студ. агроном. спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. с.-х. образования / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.
4. Сорные растения и меры борьбы с ними : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

Дополнительная

1. Дудук, А. А. Земледелие. Практикум / А. А. Дудук, В. Н. Прокопович, Н. В. Мартинчик. – Гродно : ГГАУ, 2005. – 202 с.
2. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. – Минск : Беларусь, 2003. – 540 с.
3. Земледелие / С. А. Воробьев [и др.]; под общ. ред. С. А. Воробьева. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 457 с.
4. Земледелие. Агрофизические свойства почвы и методы их изучения : методические указания для выполнения лабораторных работ / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 36 с.
5. Земледелие. Морфологические и биологические особенности сорных растений и меры борьбы с ними : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 76 с.
6. Земледелие. Севообороты : методические указания для самостоятельной работы / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 44 с.
7. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства: учебное пособие / И. П. Козловская [и др.]; под. ред. И. П. Козловской. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.
9. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси,

НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

10. Основы адаптивного растениеводства: учеб. пособие / О. С. Корзун. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 151 с.

11. Почвоведение, земледелие и мелиорация : учеб. пособие / В. Н. Прокопович, А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. В. Н. Прокоповича, А. А. Дудука. – Минск : РИПО, 2013. – 496 с.

12. Практикум по земледелию : учеб.-метод. пособие для студентов учрежд. высш. образ. по специальностям 1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство, 35.03.03 Агрономия, 35.03.04 Агрохимия и агропочвоведение / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова, Д. В. Виноградова. – Горки-Рязань-Москва : ФБОУ ВО РГАТУ, 2018. – 256 с.

13. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

14. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 383 с.

15. Эффективная борьба с сорняками: производственно практическое издание / М. В. Потапенко [и др.]; сост. В. В. Исаенко. – Минск : Наша Идея, 2015. – 204 с.

5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа выполняется в виде выполнения индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- для изучения дисциплины и подготовки модулей студентами используется комплекс методических указаний:

1. Земледелие. Научные основы земледелия : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.

2. Земледелие. Сорные растения и меры борьбы с ними : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 52 с.

3. Земледелие. Севообороты: метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.

4. Земледелие. Научные основы обработки почвы : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.

5. Земледелие. Основы защиты почв от эрозии : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 26 с.

6. Земледелие. Системы земледелия : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров, О. И. Нехай, С. И. Трапков. – Горки : БГСХА, 2014. – 32 с.

5.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Текущая аттестация и оценка знаний студента осуществляется при сдаче зачета, защите курсовой работы и сдаче экзамена по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях работ;
- сдача теоретических блоков по разделам дисциплины;
- защита курсовой работы;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена по дисциплине.

5.4. МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые в лекционном курсе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности и творческого подхода, реализуемые в учебных практиках, лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе;
- проектные технологии, анализ и оценка конкретных ситуаций, реализуемых при выполнении курсовой работы, прохождении производственной практики.

5.5. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ЗЕМЛЕДЕЛИЮ

Учебная практика предназначена для углубления теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплины.

Во время практики студенты в полевых условиях изучают сорные растения; определяют степень засоренности посевов; составляют карту засоренности и разрабатывают мероприятия по борьбе с сорняками; определяют качество выполняемых агротехнических приемов и дают им оценку.

Сроки практики ежегодно уточняются в соответствии с графиком учебного процесса. Во время практики студенты ведут дневник-отчет, а формой контроля знаний по учебной практике является дифференцированный зачет.

5.6. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

5.6.1. Воспроизводство плодородия почвы и оптимизация условий жизни растений

Определение строения пахотного слоя на различных агрофизических фонах, структурного состояния и водопрочности почвенной структуры, влажности, максимальной гигроскопичности почвы, спелости и физико-механических свойств почвы, определяющих качество обработки.

Определение суммарного водопотребления в лабораторных и полевых условиях.

Проведение устного опроса по воспроизводству биологических и агрофизических факторов плодородия почв в земледелии.

5.6.2. Сорные растения и меры борьбы с ними

Распознавание семян, всходов и вегетирующих растений основных видов сорняков.

Учет засоренности почвы семенами и вегетативными органами размножения сорняков. Составление карты засоренности полей.

Ознакомление с наиболее распространенными и перспективными гербицидами и способами их применения на основных сельскохозяйственных культурах, расчет доз внесения гербицидов и разработка комплексной системы мер борьбы с сорняками в зависимости от культуры, степени и типа засоренности, предшественников. Расчет потребности в гербицидах для химической прополки посевов.

Проведение устного опроса по сорным растениям и мерам борьбы с ними.

5.6.3. Севообороты

Изучения предшественников сельскохозяйственных культур.

Составление чередования культур в севообороте с различной структурой посевных площадей и специализацией для различных почвенно-климатических зон страны.

Выполнение заданий по составлению системы севооборотов.

Составление плана освоения севооборота и ротационной таблицы для освоенного севооборота.

Методика оценки продуктивности севооборота.

Использование почвенных карт, методика заполнения книги истории полей. Оценка условий воспроизводства плодородия почвы в проектируемом севообороте.

Проведение устного опроса по севооборотам.

5.6.4. Обработка почвы

Разработка систем обработки почвы для основных культур, звеньев и севооборотов на различных почвах республики с учетом современных достижений науки и передового опыта.

Разработка системы агротехнических мероприятий по повышению культуры земледелия и защиты почвы от эрозии.

Органолептические (визуальные) и количественные методы оценки качества полевых работ. Приборы для их определения.

Использование статистических методов для контроля качества обработки почвы, посева и ухода.

Проведение семинара по обработке почвы, ее роли в воспроизводстве плодородия почвы и оценке качества полевых работ.

4.2. Программа учебной практики

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
УО «БГСХА»
 А.В. Колмыков
«28» *февраль* 2019 г.
Регистрационный № УД-А-5-19/42.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

*для специальностей 1-74 02 01 Агрономия
и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство
очной и заочной форм получения высшего образования*

Горки
БГСХА
2019

СОСТАВИТЕЛИ:

А.С. Мастеров, зав. кафедрой земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т.Ф. Персикова, зав. кафедрой почвоведения, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

С.И. Трапков, доцент кафедры земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д.В. Караульный, доцент кафедры земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.Д. Курганская, доцент кафедры почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Е.Ф. Валейша, доцент кафедры почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук;

О.В. Мурзова, ассистент кафедры почвоведения кандидат сельскохозяйственных наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой почвоведения (протокол № 6 от 22 января 2019 г.)

Кафедрой земледелия (протокол № 5/2 от 30 января 2019 г.)

Ответственный за практическое обучение агрономического факультета
А.В. Дробыш

Методической комиссией агрономического факультета
(протокол № 7 от 21 февраля 2019 г.)

Председатель
Н.А. Дуктова

Советом агрономического факультета УО «БГСХА»
(протокол № 7 от 28 февраля 2019 г.)

Председатель Совета факультета
С.И. Трапков

Руководителем практик УМУ
А.Н.Куриленко

Научно-методическим Советом УО «БГСХА»
(протокол № 6 от 28 февраля 2019 г.)

Почвоведение и земледелие : программа учебной практики / сост. А. С. Мастеров, Т. Ф. Персикова, С. И. Трапков, Д. В. Караульный, С. Д. Курганская, Е. Ф. Валейша, О. В. Мурзова. – Горки : БГСХА, 2019. – 28 с.

Для студентов агрономического факультета, обучающихся по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство.

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2019

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современному специалисту сельского хозяйства предстоит работать в условиях рыночных отношений, внедрения эффективных форм управления, организации и стимулирования труда, проведения активной социальной политики. Решать эти задачи способны люди, проявляющие творческое отношение к порученному делу, имеющие высокий уровень профессиональной подготовки, обладающие глубокими знаниями теории и практики, широкой эрудицией и культурой. Возникает объективная необходимость в подготовке специалистов, владеющих современными знаниями особенностей технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства.

Всестороннее и детальное изучение почв является основой для разработки мероприятий по поддержанию их плодородия и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Знания о почвах и особенностях формирования их плодородия дают возможность научно-обоснованного размещения севооборотов, решения вопросов технологии возделывания сельскохозяйственных культур, рационального применения удобрений, обработки почвы, разработки противоэрозионных мероприятий.

В системе подготовки высококвалифицированных кадров агрономического профиля практика имеет исключительное значение. В процессе ее прохождения студенты закрепляют знания, полученные при изучении дисциплины «Почвоведение» и знакомятся с вопросами, которые будут осваиваться при изучении дисциплины «Земледелие», а также приобретают навыки организаторской и воспитательной работы.

Практика – важнейшая ступень в подготовке студента к самостоятельной профессиональной деятельности в качестве специалиста предприятий агропромышленного комплекса и сотрудника научно-исследовательских учреждений.

Практика включена в общую программу проведения практик и проходит в соответствии с графиком учебного процесса на 1 курсе во 2 семестре в объеме 36 часов (18 часов по земледелию и 18 часов по почвоведению) – специальности 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство очной формы получения высшего образования; 12 часов (6 часов по земледелию и 6 часов по почвоведению) – специальность 1-74 02 01 Агрономия на основе среднего специального образования очной формы получения высшего образования; на 3 курсе в 3 семестре в объеме 12 часов (6 часов по земледелию и 6 часов по почвоведению) – специальность 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования.

Целью учебной практики по почвоведению является систематизация, закрепление и расширения знаний по дисциплине «Почвоведение», приобретение практических навыков полевого изучения почв и развитие у студентов умения применять полученные знания для решения конкретных агрономических задач.

Целью учебной практики по земледелию является получение знаний студентами до изучения дисциплины «Земледелие»; овладение практическими навыками и умениями; подготовка студентов к самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики:

1. Освоение методики полевого исследования почв;
2. Изучение морфологии и диагностики почв в полевых условиях;
3. Приобретение практических навыков систематики и классификации почв;
4. Установление агрономической оценки почв и нуждемости в проведении культуртехнических, агрономелиоративных и противоэрозионных мероприятий;
5. Оценка качества приемов обработки почвы в полевых условиях (агротехнический бракераж);
6. Определение видового состава сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур, учет засоренности посевов различными методами и составление карты засоренности.

В результате прохождения учебной практики по земледелию студенты **должны знать:**

- методику проведения полевых почвенных исследований;
- морфологические и диагностические признаки основных типов почв Беларуси;
- факторы почвообразования и их влияние на пространственное распределение почвенного покрова;
- агротехнические требования к выполнению основных полевых работ;
- распространение и биологические особенности сорных растений; классификацию сорных растений; меры борьбы с сорняками.

После прохождения учебной практики студенты **должны уметь:**

- давать название почве по морфологическим и диагностическим признакам;
- устанавливать классификационную принадлежность почвы в систематическом списке почв Беларуси;
- давать агрономическую оценку почве и определять ее нуждаемость в проведении культуртехнических, агромелиоративных и противозерозных мероприятий.
- давать оценку выполнения технологических операций по обработке почвы;
- распознавать сорные растения по морфологическим признакам; владеть методиками учета засоренности; составлять карту засоренности посевов.

Базой для прохождения учебной практики являются учебно-опытный севооборот кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», производственные посевы, поля учхоза «БГСХА», ботанический сад.

Руководство учебной практикой группы студентов осуществляет один преподаватель. При проведении учебной практики студенческая группа разбивается на звенья по 3–4 человека, которые получают и выполняют индивидуальное задание, заполняют дневник и составляют индивидуальный или общий на звено отчет, который после окончания практики сдают руководителю. Отчет, его содержание и оформление является основанием для допуска студента к сдаче зачета.

Студенты заочной формы получения высшего образования по дисциплине «Почвоведение» до начала семестра должны знать методику проведения полевых почвенных исследований, морфологические и диагностические признаки основных типов почв Беларуси, факторы почвообразования и их влияние на пространственное распределение почвенного покрова.

Студенты заочной формы получения высшего образования по дисциплине «Земледелие» до начала семестра должны собрать и оформить гербарий сорных растений (5 малолетних и 5 многолетних сорных растений). Оформленный отчет должен включать описание собранных и высушенных сорных растений (биологические и морфологические особенности, распространение и т. д.).

1.1. Меры безопасности во время прохождения учебной практики

Перед началом всех учебных практик для студентов проводится обобщенный обзорный инструктаж по всем общим вопросам охраны труда при работе с разнообразными орудиями, техникой, механизмами, машинами, электрооборудованием, пестицидами, а также при использовании транспортных средств во время поездок на объекты учебных практик.

Кроме общего руководитель учебной практики по земледелию и растениеводству проводит дополнительный инструктаж по частным вопросам, связанным непосредственно с объектами практики. Этот инструктаж предусматривает следующее:

1. Строгое соблюдение требований трудового законодательства, правил и норм охраны труда;
2. Соблюдение осторожности при работе с колющими и режущими предметами, инструментами и т.д.;

3. Находясь на опытном поле, полях учхоза, в коллекционном питомнике, нельзя без разрешения преподавателя-руководителя практики ломать, рвать растения, ни под каким предлогом топтать посевы;

4. Во избежание отравления пестицидами нельзя дегустировать плоды, вегетативные органы растений, соцветия и т.д.;

5. Нельзя также дегустировать семена и плоды, находящиеся в складах, сеялках или бункерах комбайнов в период посевных и уборочных работ;

6. Во время научно-агрономической практики необходимо соблюдать все требования по охране труда при выполнении работ со средствами механизации, пестицидами, удобрениями;

7. При работе с удобрениями и пестицидами выполнять все требования, связанные с охраной окружающей среды;

8. Строго соблюдать меры предосторожности при работе с электрическими приборами и оборудованием;

9. При обнаружении неисправностей в механизмах, приборах, электропроводе и оборудовании немедленно сообщить преподавателю о замеченных неисправностях;

10. Без ведома и санкции на то заведующего опытным полем, инженера или механизатора нельзя пытаться самовольно управлять тракторами, сельскохозяйственными машинами, а также регулировать их;

11. При возникновении пожара (в помещении) немедленно выключить электроприборы, убрать от огня все горючие вещества; очаг пожара засыпается песком или накрывается предметами, исключающими доступ воздуха к нему; большое пламя следует тушить с помощью огнетушителя; нельзя зажигать сухую траву, солому;

12. *При передвижении на автомобильном транспорте запрещается:*

– сидеть на бортах и наклоняться через борт автомобиля;

– сходить или садиться в кузов автомобиля до полной его остановки, а также с левой стороны (по ходу движения);

– стоять в кузове автомобиля при движении и ездить на подножках;

– переезжать в кузове не оборудованного для перевозки людей автомобиля;

13. *Студент обязан:*

– не приступать к работе, не прослушав вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте;

– не приступать к самостоятельной работе, не убедившись в исправности оборудования и приспособлений, не имея необходимой спецодежды, не освоив безопасные приемы выполнения работы;

– в случае обнаружения неисправности оборудования либо отсутствия предохранительных приспособлений к работе не приступать и немедленно ставить в известность об этом руководителя практики;

– строго соблюдать распорядок работы и производственную (технологическую) дисциплину;

– выполнять только порученную работу;

– быть осторожным и внимательным во время работы;

– не допускать игр и баловства на рабочих местах и производственной территории;

– не заходить за ограждение опасных зон или в места, обозначенные соответствующими знаками;

– в случае травмирования или недомогания немедленно прекратить работу, известив об этом руководителя работ;

– при несчастном случае оказать первую помощь пострадавшему и сообщить руководителю работ;

14. *Студенту запрещается:*

– отлучаясь с рабочего места, оставлять работающими машины и оборудование;

– самостоятельно запускать машины и оборудование, работа на которых не разрешена;

- работать при аварийном состоянии машин, оборудования;
- пользоваться неисправными инструментами или приспособлениями;
- устранять неисправности машин и оборудования без их выключения и полной остановки (для машинно-тракторных агрегатов все навесные машины, устройства должны быть опущены на землю);
- приближаться к оборванным или провисшим проводам воздушной электролинии;
- курить и пользоваться открытым огнем в пожароопасных и взрывоопасных местах;
- пренебрегать требованиями указательных, предупреждающих, запрещающих и разрешающих знаков по охране труда, установленных на территории и в производственных помещениях;
- находиться на рабочем месте в нетрезвом состоянии.

15. Студенты, не получившие инструктаж и не ознакомившиеся с настоящей инструкцией, к практике не допускаются; факт прохождения инструктажа фиксируется в журнале по технике безопасности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1. Изучение дерново-карбонатных почв

Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойствами и агрооценкой.

2.2. Изучение дерново-подзолистых почв

Изучение дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах (автоморфных).

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистых эродированных почв (смытых, намытых).

2.3. Изучение дерновых заболоченных, дерново-подзолистых заболоченных и торфяно-болотных почв

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерновых заболоченных и дерново-подзолистых заболоченных почв (глееватых и глеевых) и их приуроченность к формам рельефа.

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков торфяно-болотных почв низинного и верхового типов.

2.4. Оценка качества обработки почвы

В полевых условиях на участках с проведением различных технологических операций определяется качество обработки.

Для оценки качества обработки почвы используют следующие показатели: глубина обработки и ее равномерность, глыбистость, гребнистость, степень подрезания сорняков, наличие огрех, необработанных полос. На основании полученных данных дается оценка по каждому показателю.

2.5. Изучение сорных растений. Составление карты засоренности посевов

Студенты под руководством преподавателя осматривают посевы сельскохозяйственных культур, обращая внимание на видовой состав, фазу и степень развития сорных растений. Для определения и дальнейшего их изучения, они собирают гербарий типичных видов сор-

ных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур. В гербарий отбираются хорошо развитые сорные растения вместе с корневой системой основных представителей различных агробиологических групп.

Каждое звено должно собрать и определить не менее 20 видов сорных растений. Правильность определения определяется преподавателем.

Для разработки научно обоснованной системы мероприятий по борьбе с сорняками необходимо знать не только видовой состав сорной растительности, но и степень засоренности каждого поля. С этой целью необходимо проводить обследование земель, на основе которого составляют карты засоренности. При посеве в одном поле севооборота нескольких культур, применении различной агротехники каждый участок обследуют отдельно с заполнением самостоятельной учетной ведомости.

Занятие по учету засоренности посевов проводится на тех же полях, где осуществлялся сбор гербария и изучение сорных растений. Каждое звено по заданию преподавателя определяет степень засоренности двух культур (пропашной и сплошного сева) глазомерным и количественным методом.

2.6. Проектирование мер борьбы с сорными растениями

На основании карты засоренности полей студенческое звено разрабатывает систему мероприятий по борьбе с сорной растительностью. При этом учитывается тип и степень засоренности сорняками, биологические особенности культуры и фаза ее развития, а также особенности агротехники. Разработку мероприятий начинают с планирования предупредительных мер борьбы, позволяющих сдерживать поступление на поля семян и органов вегетативного размножения сорняков. На основании текущей ситуации по засоренности полей студенты проектируют систему истребительных мер борьбы с сорняками, включающую механические, химические и биологические меры борьбы при их сочетании в технологии.

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Требования к содержанию и оформлению отчета по практике

По итогам учебной практики студенты пишут отчет, включающий введение, основные разделы и заключение. В нем записываются как основное содержание пояснений руководителя практики, так и материалы, полученные в процессе самостоятельной работы.

При необходимости записи сопровождаются зарисовками. Содержание, характер, форма и порядок записи в дневнике зависят от особенностей задания.

Отчет имеет титульный лист (приложение 1), оглавление (приложение 2). В каждом разделе, соответствующем виду выполняемой в период практики работы, приводятся: краткая теоретическую часть, методики наблюдений и анализов, таблицы с результатами опытов, графики и рисунки, анализ полученных результатов, выводы.

3.2. Методики и формы представления, полученных данных

3.2.1. Изучение почв

Материалы и оборудование: лопаты, почвенные ножи, сантиметровая лента, оберточная бумага, этикетки, емкость с 10 % соляной кислотой и красная кровяная соль.

Каждый студент должен иметь конспект, простые и цветные карандаши, ручку, ластик.

Во время учебной практики студенты изучают факторы почвообразования, знакомятся с закономерностями изменения почвенного покрова и почвами Горецкого района и выполняют следующие работы:

- выбирают место и закладывают почвенные разрезы;
- производят их зарисовку;
- приводят морфологическое описание почв;
- дают полное название почв, учитывая все таксономические единицы (табл. 1);
- проводят отбор почвенных образцов по генетическим горизонтам и взятие монолитов;
- берут пробы на вскипание, закисные соединения железа;
- определяют влажность;
- определяют гранулометрический состав;
- устанавливают степень разложения и ботанический состав торфа;
- составляют отчет по установленной форме.

Таблица 1. Разрез № _____

	Обозначение горизонтов	Мощность в см (от и до)	Название горизонта, окраска, влажность, структура (степень разложения), ее плотность, сложение (порозность, трещиноватость), включения, новообразования, характер корневой системы по профилю, характер вскипания, глубина почвенно-грунтовых вод, реакция на закисное железо, гранулометрический (или ботанический) состав, переход одного горизонта к другому	Горизонты и глубина взятых образцов, их характеристика при осмотре
0				
20				
40				
60				
80				
100				
120				
140				
160				
180				
200				

Название почвы _____

3.2.2. Определение качества обработки почвы

Материалы и оборудование: двухметровка (полевой циркуль), бороздомер, профилометр, квадратно-метровая рамка, линейка или металлический стержень с делениями, почвенный бур, глубиномер, планка.

Качество обработки почвы определяется степенью соответствия основных ее показателей заданным агротехнологическим требованиям применительно к почвенно-климатическим условиям конкретного поля.

Определение качества лущения стерни и дискования почвы:

1. Глубину рыхления почвы определяют с помощью специального глубиномера или линейки и планки. При этом на выровненной площади поля замеряют расстояние от поверхности почвы до необработанного слоя с учетом рыхлости почвы: (20 %). Замеры делают по диагонали в десяти местах поля.

2. Гребнистость определяют с помощью линейки и планки как расстояние от дна борозды до нижней грани планки, положенной на поверхность обработанного поля. Делают десять-пятнадцать замеров по диагонали поля.

3. Наличие огрехов и степень подрезания сорняков определяют визуально.

Определение качества вспашки:

1. Глубину вспашки измеряют специальным глубиномером или планкой с учетом рыхлости (20 %). Измерения проводят от выровненной поверхности почвы до дна борозды в десяти местах при размере поля до 1 га, в пятнадцати местах до 10 га и в двадцати пяти местах, если более 10 га.

2. Гребнистость поверхности поля устанавливают с помощью линейки и планки, измеряя расстояние от дна борозды между гребнями до нижней грани планки, наложенной на поверхность пашни поперек прохода плуга. Замеры проводят по диагонали в десяти-двенадцати местах.

3. Глыбистость поверхности определяют с помощью линейки на площадках 0,5 м² по диагонали поля в пяти-шести местах. При этом подсчитывают количество комков и площадь, занятую комками крупнее 6 см.

4. Высоту свальных гребней и глубину развальных борозд измеряют с помощью глубиномера или линейки и планки.

5. Степень заделки растительных остатков и удобрений в почву, наличие огрехов на основных загонах и поворотных полосах определяют визуально.

Определение качества культивации:

1. Глубину обработки почвы измеряют с помощью линейки или металлического стержня с делениями в десяти местах по диагонали поля.

2. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки, длина которой равна ширине захвата культиватора, в десяти местах по диагонали поля. При этом замеряют расстояние от нижней точки борозды между гребнями до нижней грани планки, накладываемой на поверхность обработанного поля.

3. Подрезание сорняков должно быть полное, определяется визуально.

Определение качества предпосевной обработки почвы комбинированными агрегатами:

1. Глубину рыхления измеряют линейкой в десяти местах по диагонали поля.

2. Глыбистость поверхности, то есть площадь под комками размером более 5 см, не должна превышать 3 %. Измеряется с помощью линейки и рамки 0,5×0,5 м. Подсчитывают количество и площадь комков размером 5 см внутри рамки.

3. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки в десяти местах по диагонали.

4. Огрехи и наволоки оцениваются визуально.

Определение качества боронования почвы:

1. Глубину рыхления измеряют линейкой в десяти местах по диагонали поля.

2. Гребнистость поверхности определяют с помощью линейки и планки в десяти местах по диагонали поля

3. Глыбистость характеризуется размерами и количеством комков на поверхности. Комки размером 5 см не должны занимать более 20 % площади пашни. Замеры проводят в пяти-шести местах по диагонали поля.

4. Огрехи и наволоки на пашне оцениваются визуально.

Определение качества прикатывания почвы:

1. Глыбистость поверхности измеряется с помощью линейки и рамки 0,5×0,5 м. Подсчитывают количество и площадь комков размером более 5 см внутри рамки.

Полученные данные оформляются в виде табл. 2 и 3.

Таблица 2. Глубина обработки почвы

Показатели	Количество замеров										Среднее
Глубина, см	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Отклонение, ±см											

Таблица 3. Глыбистость вспаханного поля

Показатели	Количество замеров					Среднее
	1	2	3	4	5	
Количество глыб более 5 см ² на 0,5 м ² , шт.						
Площадь глыб на 0,5 м ² , см ²						
Глыбистость, %						

На основании полученных данных делается оценка качества проведения той или иной обработки почвы.

3.2.3. Оценка засоренности посевов

Материалы: результаты обследования полей на засоренность, цветные карандаши, карты.

В настоящее время в земледельческой практике используются глазомерный, количественный и количественно-весовой методы учета засоренности посевов.

Глазомерный метод. В основу метода положена оценка наличия численности сорняков в сравнении с густотой стеблестоя обследуемой культуры.

Передвигаясь по диагонали поля, равномерно (через определенные промежутки) делают остановки и визуально в радиусе 2 м определяют, какими сорняками засорено поле. Количество остановок зависит от площади поля: до 10 га – не менее 9, от 10 до 50 – 15, от 50 до 100 – 20 и более 100 – 25 остановок. Осматривая посевы, определяют видовой состав сорняков, степень засоренности по четырехбалльной шкале и записывают в ведомость.

При обследовании поля по диагонали первый и последний замеры делают не у самого края участка, а отступая на 8–10 м в глубину посева.

Количественный метод. Обследуемый участок проходят по двум диагоналям и через равные промежутки (50 м) накладывают рамки по 0,25 м² (50×50 см) на культурах сплошного сева и по 1 м² (100×100 см) на пропашных культурах и широкорядных посевах. Рамки накладывают так, чтобы количество рядков культурных растений в каждой рамке было одинаковым, а в широкорядных посевах с таким расчетом, чтобы захватывался один ряд и одно междурядье либо один ряд и два смежных междурядья. Внутри каждой положенной рамки подсчитывают количество сорных и культурных растений. Результаты учета сорных и куль-

турных растений заносят в ведомость и делают перерасчет на 1 м². Ведомость составляется произвольной формы, в которую записывается как количественный, так и видовой состав сорных растений. После подсчета в рамках берут среднее количество сорняков, приходящееся на одну рамку или на 1 м², и определяют их процент от числа культурных растений, которое принимается за 100 %.

Количественно-весовой метод. Этот метод применяется при опытной (научно-исследовательской) работе. На обследуемом поле выделяют площадки при площади рамок в 0,25 или 1 м² аналогично методике, изложенной для количественного метода учета. На указанных площадках подсчитывают количество сорных растений и вырывают их с корнями. Корни обрезают на уровне корневой шейки, а сорняки разбирают по видам, подсчитывают, взвешивают и записывают в ведомость учета. Затем все пробы высушивают до воздушно-сухого состояния, взвешивают и записывают в ведомость массу сухих сорняков.

На основании результатов обследования посевов на засоренность заполняют ведомость учета сорных растений, засоряющих посев по видовому составу, где указывают их суммарное количество по видам и пробам (табл. 4).

Таблица 4. Ведомость учета сорных растений в посевах по видовому составу

Видовое название сорняка	Количество, шт.			Степень засоренности (в баллах или %)
	во всех пробах	на одну пробу	на 1 м ² площади посева	
1.				
2. и т.д.				

Всего сорняков в пересчете на 1 м² _____ шт.

При указании численности сорных растений по видам во всех пробах подсчитывают общее количество сорняков данного вида. Средняя численность сорняка на одну пробу рассчитывается делением общего количества сорняков во всех пробах на количество проб.

При переводе численности сорняков на 1 м² площади посева необходимо учитывать площадь учетной рамки: для культур сплошного сева – 0,25 м², для пропашных культур – 1,0 м².

Данные видового состава объединяют в биологические группы и заносят в табл. 5.

Балл засоренности по каждой агробиологической группе определяется по шкале оценки засоренности посевов.

На основании типа засоренности, т. е. преобладающих групп сорных растений разрабатывается система комплексных защитных мероприятий по борьбе с ними.

Таблица 5. Ведомость учета сорняков по биологическим типам

Биологический тип сорняков	Количество на 1 м ² , шт.	Балл засоренности
Яровые		
Зимующие и озимые		
Двулетники		
Стержнекорневые		
Кистекарневые и дерновые		
Ползучие		
Луковичные и клубневые		
Корневищные		
Корнеотпрысковые		
Паразиты и полупаразиты		

Для полного представления о степени засоренности поля составляется карта засоренности. Исходным материалом для составления карты являются результаты глазомерного и количественного методов учета засоренности посевов.

3.3. Календарно-тематические планы и карты

3.3.1. Календарно-тематический план прохождения практики для специальностей 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство

Первый день

Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойствами и агрооценкой.

Второй день

Изучение дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах (автоморфных). Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистых эродированных почв (смытых, намытых).

Третий день

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерновых заболоченных и дерново-подзолистых заболоченных почв (глееватых и глеевых) и их приуроченность к формам рельефа. Ознакомление с особенностями формирования торфяно-болотных почв низинного и верхового типа.

Четвертый день

Проводится оценка качества обработки почвы.

Пятый день

Изучается видовой состав сорной растительности в естественных условиях, сбор гербария сорных растений. Проводится глазомерный и количественный учет засоренности полей севооборота, заполняется ведомость учета засоренности посевов и составляется карта засоренности полей.

Шестой день

На основании карты засоренности полей разрабатывается система мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Проектируется система истребительных мер борьбы с сорняками, включающая агротехнические, химические и биологические меры борьбы при их сочетании в технологии.

**3.3.2. Учебно-методическая карта учебной практики
для специальности 1-74 02 01 Агрономия
и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство
очной формы получения высшего образования**

№ п.п	Наименование темы	Коли- чество часов	Матери- альное обеспече- ние занятия	Литература	Форма контроля знаний
1	Дерново-карбонатные почвы. Ознакомление с особенностями фор- мирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойствами и агрооценкой.	6	17,19,25,2 7,28,31	2,6,7,8,10	Защита отчета
2	Дерново-подзолистые почвы Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на лессах (автоморф- ные) и дерново-подзолистые эродиро- ванные почвы (смытые, намытые).	6	17,19,25,2 7,28,31	2,6,7,8,10	
3	Дерновые заболоченные и дерново- подзолистые заболоченные почвы и торфяно-болотные почвы. Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерновых заболоченных и дерново-подзолистых заболоченных почв (глееватых и глеевых) и их при- уроченность к формам рельефа. Ознакомление с особенностями фор- мирования торфяно-болотных почв ни- зинного и верхового типа.	6	17,19,25,2 7,28,31	2,6,7,8,10	
4	Оценка качества обработки почвы. Определение глубина и качества обра- ботки почвы.	6	18, 23, 26, 32	3, 4, 5, 9	
5	Оценка засоренности посевов сор- ными растениями. Изучение видового состава сорной рас- тительности, учет засоренности посе- вов и составление карты засоренности.	6	20, 21, 22, 29	1, 3, 5, 11, 12, 14, 16	
6	Проектирование мер борьбы с сор- ными растениями. Разработка системы мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Про- ектирование системы мер борьбы с сорняками (механические, химические и биологические меры).	6	19, 30, 31	3, 5, 11, 15	
Итого часов		36	Дифференцированный зачет		

3.3.3. Календарно-тематический план прохождения практики для специальностей 1-74 02 01 Агрономия на основе среднего специального образования

Первый день

Изучение морфологических признаков и классификационных таксономических единиц. Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойствами и агрооценкой. Изучение дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах (автоморфных).

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистых эродированных почв (смытых, намытых).

Второй день

Изучается видовой состав сорной растительности в естественных условиях, сбор гербария сорных растений. Проводится глазомерный и количественный учет засоренности полей севооборота, заполняется ведомость учета засоренности посевов и составляется карта засоренности полей.

3.3.4. Учебно-методическая карта учебной практики для специальности 1-74 02 01 Агрономия на основе среднего специального образования очной формы получения высшего образования

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
1	Дерново-карбонатные почвы и дерново-подзолистые почвы. Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойствами и агрооценкой. Изучение дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах (автоморфных). Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистых эродированных почв (смытых, намытых).	6	17,19,25, 27, 28, 31	2, 6, 7, 8, 10	Защита отчета
2	Оценка засоренности посевов сорными растениями. Изучение видового состава сорной растительности, учет засоренности посевов и составление карты засоренности.	6	20, 21, 22, 29	1, 3, 5, 11, 12, 14, 15, 16	
Итого часов		12	Дифференцированный зачет		

3.3.5. Календарно-тематический план прохождения практики для специальностей 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования

Первый день

Изучение морфологических признаков и классификационных таксономических единиц.

Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на эллювии известковых пород, их свойств.

Изучение особенностей формирования, диагностических и морфологических признаков дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах и дерново-подзолистых эродированных почв.

Второй день

Разрабатывается система мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Проектируется система истребительных мер борьбы с сорняками, включающая механические, химические и биологические меры борьбы при их сочетании в технологии.

3.3.6. Учебно-методическая карта учебной практики для специальности 1-74 02 01 Агрономия заочной формы получения высшего образования

№ п/ п	Наименование темы	Количе- ство часов	Матери- альное обеспече- ние занятия	Литерату- ра	Форма контроля знаний
1	Дерново-карбонатные почвы и дерново-подзолистые почвы. Изучение морфологических признаков и классификационных таксономических единиц. Ознакомление с особенностями формирования дерново-карбонатных почв на элювии известковых пород, их свойств. Изучение особенностей формирования дерново-подзолистых почв, развивающихся на лессах и дерново-подзолистых эродированных почв.	6	17,19,25, 27,28,31	2,6,7,8,10	Защита отчета
2	Оценка засоренности посевов сорными растениями. Учет засоренности посевов и составление карты засоренности.	6	20, 21, 22, 29	1, 3, 5, 11, 12, 14, 15, 16	
Итого часов		12	Дифференцированный зачет		

3.4. Критерии оценки учебной практики по почвоведению и земледелию

Оценка «десять» (10): Пропущенных тем нет. Представлен индивидуальный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «девять» (9): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «восемь» (8): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением каждой из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы и осознанное его воспроиз-

ведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы, наличие единичных несущественных ошибок при выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач.

Оценка «семь» (7): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только трех из них. Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной практики и осознанное его воспроизведение; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы, недостаточно самостоятельное выполнение более сложных стандартных заданий (затруднение в выборе рациональных приемов и методов при решении поставленных задач). Наличие единичных несущественных ошибок.

Оценка «шесть» (6): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только двух из них. Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы.

Оценка «пять» (5): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ и устным пояснением только одной из них. Достаточные знания в объеме учебной практики, но недостаточно прочное владение навыками самостоятельной, фрагментарное участие в групповых обсуждениях полученных результатов.

Оценка «четыре» (4): Пропущенных тем нет. Представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ без устного пояснения. Минимально достаточный объем знаний в рамках учебной практики. Непрочное владение навыками самостоятельной работы.

Оценка «три» (3): Пропущена одна тема. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Недостаточно полный объем знаний в рамках учебной практики; фрагментарное воспроизведение материала с существенными ошибками; некомпетентность в теориях, направлениях и методах; выполнение работ с существенными ошибками.

Оценка «два» (2): Пропущено две темы. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Фрагментарные знания в рамках учебной практики, бессистемное изложение материала, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых ошибок, пассивность на занятиях, ведущая к неправильному их выполнению.

Оценка «один» (1): Пропущено три темы. Не представлен бригадный письменный отчет с полным описанием хода работ. Узнавание отдельных объектов изучения учебной практики, предъявляемых в готовом виде, с низкой степенью осознанности. Отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя. Отсутствие деятельности по применению интеллектуальных знаний.

3.5. Перечень учебно-методических материалов

Основная литература

1. Алявдина, К. П. Определитель растений / К. П. Алявдина, В. П. Виноградова; под ред. О. Н. Шалыгановой. – Верхне-Волжское книжное изд-во, 1972. – 401 с.
2. Диагностика почв Беларуси: практич. пособие / Гос. ком. по имуществу Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т почвоведения и агрохимии; под ред Г. С. Цыtron. – Минск, 2011. – 175 с.
3. Земледелие : учебник / П. И. Никончик [и др.] ; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
4. Земледелие. Научные основы обработки почвы : учеб.-метод. пособие для студентов уч-режд. высш. образ. по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2018. – 124 с.
5. Земледелие : учебник для студ. агроном. спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. с.-х. образования / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.

6. Полевое исследование и картографирование почв БССР / под ред. Н. И. Смеяна [и др]. Минск: Ураджай, 1990. – 219 с.
7. Почвоведение. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А.И. Горбылева [и др]; под общ. ред. А.И. Горбылевой. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 192 с.
8. Почвы Беларуси : учеб. пособие / А.И. Горбылева [и др]; под общ. ред. А. И. Горбылевой. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 184 с.
9. Практикум по земледелию: учеб.-метод. пособие / В. Н. Прокопович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2001. – 96 с.
10. Смеян, Н. И. Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н. И. Смеян, Г. С. Цытрон // РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск: РУП «БНИВНФХ в АПК», 2007. – 220 с.
11. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 144 с.

Дополнительная литература

12. Васильченко, И. Т. Определитель всходов сорных растений / И. Т. Васильченко. – Л.: Колос, 1965. – 432 с.
13. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
14. Земледелие. Морфологические и биологические особенности сорных растений и меры борьбы с ними : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 76 с.
15. Земледелие. Практикум: учеб. пособие / А.А. Дудук, В.Н. Прокопович, Н.В. Мартинчик. – Гродно: ГГАУ, 2005. – 200 с.
16. Фисюнов, А. В. Сорные растения / А. В. Фисюнов. – Москва : Колос, 1984. – 320 с.

Наглядные пособия, приборы, оборудование

17. 10%-ная соляная кислота
18. Бороздомер
19. Бумага
20. Бур
21. Весы
22. Гербарий сорных растений
23. Измерительная рулетка
24. Коллекция семян сорных растений
25. Красная кровяная соль
26. Линейка
27. Лопата
28. Почвенный нож
29. Рамка 50×50
30. Таблицы, схемы, графики
31. Цветные карандаши
32. Щуп

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УО «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра почвоведения
Кафедра земледелия

ОТЧЕТ
об учебной практике
по почвоведению и земледелию

Выполнили:
Студенты агрономического факультета
_ курса _ группы

Проверил:

Горки 20__

Примерное содержание отчета по дисциплине «Почвоведение»

ВВЕДЕНИЕ

страницы

1. **Изучение основных типов почв**
 - 1.1. Полевое описание почвенных разрезов.
 - 1.2. Определение названия почв
 - 1.3. Условные обозначения на почвенной карте
 - 1.4. Отбор почвенных образцов по генетическим горизонтам
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Примерное содержание отчета по дисциплине «Земледелие»

ВВЕДЕНИЕ

страницы

1. **Оценка качества обработки почвы**
 - 1.1. Методика определения глубины обработки почвы
 - 1.2. Методика оценка качества обработки почвы
 - 1.3. Результаты оценки качества обработки почвы
Обсуждение результатов, выводы
 2. **Оценка засоренности посевов сорными растениями**
 - 2.1. Результаты оценки засоренности посевов (ведомость учета по видовому составу, ведомость учета по биологическим типам)
 - 2.2. Карта засоренности посевов
Обсуждение результатов, выводы
 3. **Проектирование мер борьбы с сорными растениями**
 - 3.1. Разработка мер борьбы с сорняками
Обсуждение результатов, выводы
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Земледелие» по специальности 1-74 02 01 Агрономия

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие / под ред. В. В. Ермоленкова, А. А. Шелюто. – Минск: Ураджай, 1998. – 367 с.
2. Земледелие. Научные основы обработки почвы : учеб.-метод. пособие для студентов учрежд. высш. образ. по специальностям 1-74 02 01 Агрономия и 1-74 02 02 Селекция и семеноводство / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2018. – 124 с.
3. Земледелие: учебник для студ. агроном. спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. с.-х. образования / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.
4. Сорные растения и меры борьбы с ними : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.
5. Земледелие : практикум : учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Земледелие. Морфологические и биологические особенности сорных растений и меры борьбы с ними : методические указания к лабораторным и практическим занятиям / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 76 с.
7. Земледелие. Севообороты: метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.
8. Земледелие. Научные основы земледелия : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.
9. Земледелие. Сорные растения и меры борьбы с ними : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 52 с.
10. Земледелие. Научные основы обработки почвы : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 50 с.
11. Земледелие. Основы защиты почв от эрозии : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 26 с.
12. Земледелие. Системы земледелия : метод. указания для самостоятельного изучения раздела и контроля знаний / А. С. Мастеров, О. И. Нехай, С. И. Трапков. – Горки : БГСХА, 2014. – 32 с.
13. Земледелие. Агрофизические свойства почвы и методы их изучения : методические указания для выполнения лабораторных работ / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 36 с.
14. Земледелие. Севообороты : методические указания для самостоятельной работы / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 44 с.
15. Земледелие. Практические задачи по севооборотам: метод. указания для студентов агрономических специальностей / сост. С. И. Трапков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2010. – 30 с.
16. Земледелие. Обработка почвы : методические указания для самостоятельной работы / А. С. Мастеров, М. В. Потапенко, С. И. Трапков. – Горки : БГСХА, 2019. – 56 с.
17. Земледелие. Проектирование системы севооборотов, обработки почвы и мер борьбы с сорняками: методические указания по выполнению курсовой работы / А. С. Мастеров [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 42 с.

18. Выполнение научных исследований, подготовка, оформление и защита дипломных работ : метод. указания / Б. В. Шелюто [и др.]; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Горки : БГСХА, 2014. – 28 с.
19. Основы адаптивного растениеводства: учеб. пособие / О. С. Корзун. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 151 с.
20. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / В. С. Антонюк [и др.]; под ред. А. А. Попкова. – Минск, 2001. – С. 55 – 62.
21. Земледелие : учебное пособие для студентов агрономических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего с.-х. образования. / С. А. Воробьев [и др.]; под ред. С. А. Воробьева. – М. : Агропромиздат. 1991. – 527 с.
22. Эффективная борьба с сорняками: производственно практическое издание / М.В. Потапенко [и др.]; сост. В.В. Исаенко. – Минск : Наша Идея, 2015. – 204 с.
23. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 383 с.
24. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

Учебное издание

Мастеров Алексей Сергеевич
Трапков Сергей Иванович
Караульный Дмитрий Валериевич

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»

Издано в авторской редакции

Усл.печ.л. 31,8 Уч. - изд.л. 16,3.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.