

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра земледелия, почвоведения и агрохимии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.05.01 Инновационные технологии в земледелии**

**Направление подготовки (специальность): 38.03.02 «Менеджмент»**

**Профиль образовательной программы «Производственный менеджмент»**

**Форма обучения: заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
<b>Лекция № 1</b> Земледелие как отрасль сельского хозяйства и как наука. Факторы жизни растений и законы земледелия.....	3
<b>Лекция № 2</b> Водный режим и приемы его регулирования. Взаимосвязь водного, воздушного, питательного и теплового режимов почвы.....	6
<b>Лекция № 3</b> Вред, причиняемый сорняками. Биологические особенности сорняков. Классификация сорных растений.....	8
<b>Лекция № 4</b> Предупредительные, агротехнические, биологические и комплексные меры борьбы с сорняками. Химические меры борьбы с сорняками в посевах с.-х. культур .....	13
<b>Лекция № 5</b> Классификация и организация севооборотов, причины классификации, типы и виды.....	22
<b>Лекция № 6</b> Экологизация севооборотов, размещение культур и оценка предшественников в биологическом земледелии Южного Урала.....	27
<b>Лекция № 7</b> Система обработки почвы под озимые культуры.....	29
<b>Лекция № 8</b> Системы обработки почвы под яровые культуры. Системы обработки почвы под пропашные культуры.....	31
<b>Методические указания по проведению практических занятий .....</b>	<b>36</b>
<b>Практическое занятие № ПЗ-1</b> Морфологические признаки почв. Изучение морфологических признаков почв по эталонам, коробочным образцам.....	36
<b>Практическое занятие № ПЗ-2</b> Определение влажности почвы методом высушивания. Расчет запасов продуктивной влаги в почве .....	36
<b>Практическое занятие № ПЗ-3</b> Классификация сорных растений. Характеристика основных видов сорных растений по биологическим группам. Описание сорных растений по гербарным образцам и справочному материалу .....	38
<b>Практическое занятие № ПЗ-4</b> Составление схем севооборотов по заданной структуре посевных площадей применительно к разным зонам Оренбургской области. Составление переходной и ротационной таблиц различных видов севооборотов.....	39
<b>Практическое занятие № ПЗ-5</b> Агроэкологическая и экономическая оценка севооборотов.....	40
<b>Практическое занятие № ПЗ-6</b> Система обработки почвы под основные зерновые культуры области.....	40
<b>Практическое занятие № ПЗ-7</b> Система обработки почвы под основные пропашные культуры области.....	41
<b>Практическое занятие № ПЗ-8</b> Описание основных видов минеральных удобрений....	42

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1. 1 Лекция № 1 (1 час).

**Тема:** «Земледелие как отрасль сельского хозяйства и как наука. Факторы жизни растений и законы земледелия»

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Роль земледелия в развитии экономики страны.
3. Основные факторы жизни растений и приемы их регулирования.
4. Основные законы земледелия и их использование в производственной практике.

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Цель и задачи дисциплины. Роль земледелия в развитии экономики страны.

**Земледелие** - одна из основных отраслей сельскохозяйственного производства, основанная на использовании земли с целью выращивания сельскохозяйственных культур, а также соответствующий раздел агрономии.

«Агрономия» - это греческое слово, обозначает закон о земле, о поле. В более широком смысле слова агрономия – научные основы с.-х производства – совокупность теоретических и практических знаний, связанных с возделыванием культурных растений. Агрономия - это комплексная наука. В её состав входят: почвоведение, земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство, и агрохимия.

**Земледелие** - отрасль с.-х производства, с.-х занимает исключительное место в жизни людей. Без продуктов питания прожить невозможно. Полноценное питание – здоровье людей, их настроение, работоспособность, продолжительность жизни и т. п. С/х дает сырье для производства одежды, обуви, и др. продуктов, по ценности значительно превосходящих синтетические аналоги. Это и корма для животных.

#### Особенности с.-х. производства:

- Главное средство производства – земля. Результаты производства зависят от ее плодородия (качества), местоположения и т. д.
- Специфические средства производства – живые организмы. Вегетационный период растений предопределены природой. Отсюда сезонность работ, проблемы занятости и оплаты.
- Влияние погодно - климатических условий, необходимость создания страховых фондов.
- С.-х. ведется на больших площадях, отсюда связь с механизацией, большой расход топлива и т. д.
- Многообразие форм собственности (государственная, кооперативная, личная), отсюда форм предприятий – товарищества (полные, смешанные, с ограниченной ответственностью и др.).

## 2. Роль земледелия в развитии экономики страны.

**Сельское хозяйство** - отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах. В мировом сельском хозяйстве занято около 1 млрд. экономически активного населения (ЭАН).

Роль сельского хозяйства в экономике страны или региона показывает её структуру и уровень развития. В качестве показателей роли сельского хозяйства применяют долю занятых в сельском хозяйстве среди экономически активного населения, а также удельный вес сельского хозяйства в структуре валового внутреннего продукта. Эти показатели достаточно высоки в большинстве развивающихся стран, где в сельском хозяйстве занято более половины экономически активного населения. Сельское хозяйство там идёт по экстенсивному пути развития, то есть увеличение продукции достигается расширением посевных площадей, увеличением поголовья скота, увеличением числа занятых в сельском хозяйстве. В таких странах, экономики которых относятся к типу аграрных, низки показатели механизации, химизации, мелиорации и др.

Наиболее высокого уровня достигло сельское хозяйство развитых стран Европы и Северной Америки, вступивших в постиндустриальную стадию. В сельском хозяйстве там занято 2-6 % экономически активного населения. В этих странах «зелёная революция» произошла ещё в середине XX века, сельское хозяйство характеризуется научно-обоснованной организацией, повышением производительности, применением новых технологий, систем сельскохозяйственных машин, пестицидов и минеральных удобрений, использованием генной инженерии и биотехнологии, робототехники и электроники, то есть развивается по интенсивному пути.

Подобные прогрессивные изменения происходят и в странах, относящихся к типу индустриальных, однако уровень интенсификации в них ещё значительно ниже, а доля занятых в сельском хозяйстве выше, чем в постиндустриальных.

При этом в развитых странах наблюдается кризис перепроизводства продовольствия, а в аграрных наоборот, одной из острейших проблем является продовольственная проблема (проблема недоедания и голода).

Развитое сельское хозяйство является одним из факторов безопасности страны, так как делает её менее зависимой от других стран. По этой причине сельское хозяйство поддерживается и субсидируется в развитых, индустриальных странах, хотя с экономической точки зрения более выгодно было бы завозить продукты из менее развитых государств.

### **3. Основные факторы жизни растений и приемы их регулирования.**

Незаменимые для жизни растений условия называют факторами их жизни.

Растения осуществляют свою жизнь неразрывно с окружающей средой, где они находят все необходимые условия. Только на основе понимания единства организма и среды можно успешно разрабатывать и внедрять агроприёмы для повышения урожайности и качества продукции.

К факторам жизни растений относятся: свет, тепло, вода, воздух, питательные вещества. Сочетание этих факторов в оптimumе для растения обеспечивает наиболее хороший рост и развитие его, что ведёт к получению высоких урожаев.

**Свет** – необходимый фактор в жизни растений. Рост и развитие растений зависят от интенсивности и спектрального состава света. Недостаток света приводит к голоданию и гибели растений, а избыточная освещенность — к угнетению и ожогам. С его помощью в листьях образуются зелёные шарики – хлорофилл, в которых и протекает синтез углеводов, белков и жиров.

**Фотосинтез** – процесс образования зелёными растениями первичного органического вещества из воды и  $\text{CO}_2$  в результате поглощения солнечной энергии. Величина урожаев определяется притоком *физиологически активной радиации* (ФАР) и коэффициентом использования её на фотосинтез. Среди сельскохозяйственных растений широко распространён фотопериодизм, связанный с условиями освещения. К фотопериодическим реакциям относят наступление фаз роста и развития. По продолжительности освещения выделяют растения длинного дня (не менее 12 ч), короткого (менее 12 ч) и нейтрального дня. В задачу земледельца входит повышение коэффициента использования физиологической активной радиации (ФАР). Растения подразделяют на: светолюбивые и менее светолюбивые. Интенсивность света, регулируют: густотой насаждений, способами посева (широкорядный, узкорядный, квадратно-гнездовой, ленточный, пунктирный) применением уплотнённых, смешанных и подпокровных посевов, путем прорывки, прореживания, прополки.

**Тепло** - это энергия, необходимая для синтеза органических веществ в листьях, для прорастания семян, образования зелёной массы и корней, цветения, плодоношения, для урожая. Разные культуры не в одинаковой степени требуют тепло. Пшенице требуется 1600 – 2220, рису – 3000 - 4500, хлопчатнику – до 5000. Каждая культура имеет свои оптимальные температуры по периодам роста. Низкие температуры являются губительными.

Особое значение имеет теплообеспеченность растений в начальные периоды жизни растений, т. е. при прорастании семян и появлении всходов. Знание требований растений к теплу позволяет правильно установить сроки посева, разработать приемы обработки почвы и меры борьбы с сорными растениями. Требования растений к теплу определяют их холодо-, морозо- и жароустойчивость.

**Вода.** В растениях воды содержится до 90%. С её поступлением в растение связаны все жизненные процессы. При набухании начинает прорастать семя, в жару вода предохраняет растение от гибели, в клетках поддерживается тургор, вода осуществляет корневое питание, регулирует рост и развитие растения. Недостаток, а также и избыток снижает урожай и даже могут погубить его.

**Питательные вещества.** Сюда относятся химические элементы почвы и продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Растения содержат в себе до 80 – 85 химических элементов.

**Воздух.** Является необходимым фактором. Он является источником кислорода, необходимого для жизни растений и микроорганизмов и источником  $\text{CO}_2$  для

фотосинтеза. Воздух необходим и для микробиологических процессов, протекающих в почве, в результате чего органические вещества минерализуются до растворимых в воде соединений.

#### 4. Основные законы земледелия и их использование в производственной практике.

Изучая взаимоотношения растений с отдельными условиями их жизни, ученые сформулировали **закон минимума**. Было установлено, что величина урожая зависит от фактора, который находится в относительном минимуме. Впервые этот закон сформулировал Ю. Либих.

**Закон совокупного действия факторов** жизни растений. Все факторы жизни растений действуют совокупно, т. е. взаимодействуют в процессе роста и развития растений. В связи с законом совокупного действия факторов действие отдельного фактора, находящегося в минимуме, тем интенсивнее, чем больше других факторов находится оптимуме.

На базе 2-х законов (минимума и взаимодействия факторов) основан **закон равнозначности и незаменимости факторов** жизни растений. Он устанавливает, что все факторы жизни растений равнозначны и ни один из них не может быть заменен другим.

**Закон возврата.** Вещество и энергия, отчужденные из почвы с урожаем, должны быть компенсированы (возвращены в почву) с определенной степенью превышения. Этот закон был открыт Ю. Либихом.

### 1.2 Лекция № 2 (1 час)

**Тема:** «Водный режим и приемы его регулирования. Взаимосвязь водного, воздушного, питательного и теплового режимов почвы»

#### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Вода как важнейший компонент биосферы и фактор жизни растений.
2. Формы почвенной влаги, водные константы, пути регулирования водного режима.
3. Приемы регулирования воздушного и теплового режимов, взаимосвязи их с пищевым режимом.

#### 1.2.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Вода как важнейший компонент биосферы и фактор жизни растений

Вода – важнейший компонент биосферы Земли, аккумулятор солнечной энергии, регулятор климата и главное условие жизни на Земле.

Среднегодовое водное равновесие характеризует тип водного режима в зоне. Определяется он по коэффициенту увлажнения. В основных зонах России выделяются следующие основные 4 типа: 1) проливной (зона избыточного увлажнения), когда осадки больше испаряемости при  $KУ > 1$ .  $KУ$  - коэффициент увлажнения равен отношению годовой суммы осадков к испаряемости.  
 1) периодически проливной (зона достаточного увлажнения)  $KУ = 1$   
 2) непроливной - зона недостаточного увлажнения -  $KУ < 1$  степной и пустынной зонах. мерзлотный - мерзлый слой, перенасыщенный водой верхний слой. ирригационный - смена проливного и непроливного режимов.

В зоне избыточного увлажнения стоит задача удаления избытка воды: 1) искусственная вспашка почвы под углом или вдоль склона устройство дренажа.

**Вода** - земной фактор жизни растений; в почве представляет собой жидкую фазу; или почвенный раствор. Часть поступающей в почву воды теряется (просачивается вглубь, стекает, испаряется), другая часть удерживается почвой; она и представляет собой почвенный раствор.

Физиологическая роль воды в жизни растений огромна и многообразна, она является необходимым условием жизни растительного организма:

- Она необходима для фотосинтеза, который начинается с разложения воды с выделением водорода и присоединения его к углекислому газу. В итоге образуется органика.
- Вода необходима для насыщения тканей растений, которые состоят из 90-95% из воды.
- С протоком воды связаны все явления роста, в т.ч. и прорастание семян. При 10-15% влажности семена не прорастают.
- С водой в растения поступают растворенные в ней питательные вещества.
- Основная масса воды испаряется (9/10) с поверхности растений для охлаждения тканей и поддержания тепловых условий, необходимых для жизни растений.
- Вода также изменяет различные свойства почвы, ее воздушный, тепловой и питательный режимы.

Количество воды, расходуемое растением на создание единицы сухого органического вещества урожая, называется – транспирационным коэффициентом.

Общее количество воды, содержащее в почве, называется **влажностью (%)**. Совокупность протекающих в почве процессов поступления, передвижения, сохранения и потери воды называется **водным режимом почвы**.

## **2. Формы почвенной влаги, водные константы, пути регулирования водного режима.**

Вода в почве находится в 3-х состояниях: парообразная, жидкая, твердая.

А.Ф. Лебедев, А.А. Роде выделяли следующие формы воды в почве:

1. Химически связанная с минеральной частью - она недоступна для растений.
2. Твердая - также недоступна, формирует мерзлотный тип водного режима.
3. Парообразная - конденсируется при снижении температуры, выпадает в виде росы.
4. Физически связанная (сорбированная на поверхности): подразделяется на прочносвязанную – гигроскопическую и рыхлосвязанную.

Рыхлосвязанная - (пленочная) вода представляет собой многомолекулярную пленку вокруг почвенных частиц, удерживается молекулярными силами, передвигается от большей к меньшей пленке и растениям малодоступна.

3. Свободная вода подразделяется на капиллярную и гравитационную. Капиллярная вода доступна и наиболее ценна для растений. Гравитационная вода существует временно и передвигается от крупных пор под действием силы тяжести в мелкие капиллярные, где и задерживается на определенном уровне по глубине.

## **3. Приемы регулирования воздушного и теплового режимов, взаимосвязи их с пищевым режимом.**

Взаимосвязь водного, воздушного, теплового и пищевого режимов состоит в том, что:

- воздух обеспечивает дыхание и обмен в корневых волосках ионов  $H^+$ ,  $HCO_3^-$  на анионы и катионы почвенного раствора.
- вода необходима для растворения солей и их диссоциацию на ионы, когда они переходят в усвоенную форму

- тепло необходимо для жизнедеятельности бактерий (азотобактерий, клубеньковых, целлюлозоразрушающих, нитрифицирующих силикатных и др.) участвующих в разложении органического вещества до минеральных соединений, фиксация азота и т.д.

Корни растений наряду с поглощением воды и пищи из почвы выделяют в нее конечные продукты обмена: углекислоту, избыток солей, органическое вещество, а также различные ферменты, в том числе катализу, амилазу, уреазу, инвертазу, целлюлазу, липазу и др., которые способствуют образованию доступных соединений.

Микроорганизмы выделяют различные ферменты, стимуляторы роста, витамины, антибиотики, создавая благоприятные условия для растений и микрофлоры.

### **1.3 Лекция № 3 (1 час)**

**Тема:** «Вред, причиняемый сорняками. Биологические особенности сорняков. Классификация сорных растений»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о сорных растениях, засорителях и агроценозов
2. Вред, причиняемый сорняками. Биологические особенности сорняков.
3. Агробιοлогическая классификация сорняков. Методы учета засоренности почвы и посевов. Составление карты засоренности.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Понятие о сорных растениях, засорителях и агроценозах.**

Сорными растениями, называют такие, которые не возделываются человеком, но засоряют с.-х. угодья.

Кроме этого посевы культурных растений – например, в пшенице - овес, ячмень; в зерновых - подсолнечник, просо и т.д. Такие растения называются *засорителями*.

Некоторые сорняки приспособляются к определенной культуре – овсюг и овес: щетинник, просо куриное – к просу, костер ржаной – к ржи, повилика – к люцерне и клеверу. Такие сорные растения называются *специализированными*.

Сообщества культурных растений и сорняков, формируемые в посевах на полях, называются агрофитоценозами (от греч. агрос – поле, фито-растение ценоз-общий). Сорняки постоянный компонент агрофитоценоза.

##### **2. Вред, причиняемый сорняками.**

- 1) Сорняки благодаря мощной корневой системе поглощают большое количество воды и питательных веществ, причем порой в гораздо большем количестве, чем культурные.
- 3) Многие сорняки опережают в росте культурные растения и затеняют их, что приводит к ослаблению фотосинтеза и снижению урожая.
- 4) Сорные растения являются местом обитания (растением хозяином) вредителей с.-х. культур и очагом возбудителей болезней.
- 5) Многие сорняки обладают ядовитыми свойствами
- 6) Некоторые сорняки наносят механический вред животным.
- 7) Сорняки препятствуют равномерному созреванию хлебов, засоряют семена, требуют больших затрат на очистку.
- 8) Повышают тяговые сопротивления почвообрабатывающих орудий до 30%.
- 9) На засоренных полях резко снижается эффективность удобрений, орошения и других агротехнических приемов.

##### **Биологические особенности сорных растений.**

1. Высокая плодовитость; 2. Способность семян и плодов распространяться на большое расстояние при помощи спец. приспособлений (летучек, прицепков, завитков); 3.



Способность длительное время сохранять жизнеспособность в почве, при прохождении через пищеварительный тракт животных, в навозе благодаря твердым оболочкам; 4. Неравномерное прорастание семян; 5. Наличие или отсутствие биологического покоя у зрелых семян или вегетационных органов; 6. Способность семян некоторых сорняков хорошо прорасти на свету; 7. Разнокачественность (гетерокарпичность) семян; 8. Способность размножаться не только семенами, но и вегетативными органами (корневищами, корнеотпрысковыми и др.).

### 3. Агробιοлогическая классификация сорняков

**Классифицируют сорные растения по 3 признакам:**

- способу питания,
- продолжительности жизни,
- способу размножения на биогруппы.

По способу питания выделяют:

- непаразитные,
- паразитные,
- полупаразитные сорняки.

Паразитные и полупаразитные растения:

- корневые и стеблевые.

#### **Непаразитные растения:**

Имеют развитую корневую систему, надземные зеленые органы и характеризуются автотрофным типом питания, т.е. потребляют влагу и элементы минерального питания из почвы. По продолжительности жизни их подразделяют на малолетние и многолетние.

К **малолетним** относят растения, размножающиеся только семенами, с жизненным циклом не более 2-х лет, и отмирающие после созревания семян. В зависимости от продолжительности жизни их подразделяют на

- эфемеры,
- яровые ранние,
- яровые поздние,
- зимующие,
- озимые,
- двулетние.

#### **Морфологические и биологические характеристики основных веществ.**

**Эфемерные сорняки** имеют очень короткий период вегетации (40- 50 дней), способны давать за сезон несколько поколений. Представителем их является мокрица, или звездчатка средняя. Растение ветвящееся, отчасти стелющееся, любит сырые места. Размножается семенами и частями стеблей. На одном растении образуется до 25 тыс. семян, всхожесть которых сохраняется в почве до 4-х лет. Злостный сорняк овощных, яровых зерновых культур и многолетних трав.

**Яровые сорняки** подразделяются *на ранние и поздние*.

К **яровым ранним** относят малолетние сорняки, семена которых прорастают рано весной при температуре почвы 2-4<sup>0</sup>С и заканчивают развитие до уборки культурных растений или одновременно с ней. Это приводит к засорению как почвы, так и семенного материала. К этой группе относят *овсюг обыкновенный, марь белую, редьку дикую, горец вьюнковый, птичий и др.*

**Яровые поздние сорняки** - малолетние растения, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы до 12-14<sup>0</sup>С, плодоносят и отмирают после уборки хлебов, но до уборки позднoсозревающих культур (картофель, корнеплоды, подсолнечник, кукуруза на зерно). К ним относят *щирцу запрокинутую,*

*ежовник, щетинники сизый и зеленый, амброзию полыннолистную и др.* Засоряют картофель, кукурузу, корнеплоды и овощные культуры.

**Зимующие сорняки** засоряют как яровые, так и озимые посевы. Имеют двоякий тип развития: при ранних весенних всходах заканчивают вегетацию в том же году, а при поздних они способны зимовать в различных фазах, а после перезимовки образуют генеративные органы и плодоносят. В эту группу входят *пастушья сумка, ромашка непахучая, ярутка полевая, фиалка полевая, василек синий и др.* Засоряют посевы озимых культур и многолетних трав.

**Озимые сорняки** для своего развития нуждаются в пониженных температурах зимнего сезона независимо от срока прорастания. Всходы этих растений появляются в конце лета или осенью, формируют розетку листьев (злаковые кустятся), зимуют в этой фазе, а цветут и плодоносят на следующий год. К озимым сорнякам относят: *костер ржаной, костер полевой, метлицу обыкновенную.* Они засоряют озимую рожь и пшеницу.

**Двулетние сорняки** - это растения, для развития которых требуется два полных вегетационных периода. В первый год жизни они формируют розетку листьев, корневую систему и накапливают в них пластические вещества; во второй, используя накопленные вещества, создают генеративные органы, цветут и плодоносят. К двулетним сорнякам относятся *донники белый и лекарственный, липучка ежевидная, белена черная, чертополох курчавый и др.*

**К многолетним** относятся наиболее злостные трудноискоренимые виды сорняков, размножающиеся семенами и вегетативными органами, с продолжительностью жизни более двух лет и неоднократно плодоносящие в течение жизненного цикла.

**Мочковатокорневые сорняки** имеют чаще всего укороченный главный корень, сильно развитые боковые придаточные корешки и ограниченную способность к вегетативному размножению; размножаются в основном семенами. К ним относятся *лютик едкий и подорожник большой.* Засоряют луга, пастбища, многолетние травы и полевые культуры, особенно на переувлажненных, переуплотненных почвах. Лютик едкий - ядовитый сорняк, особенно во время цветения.

**Стержнекорневые сорняки** характеризуются стержневым, глубоко идущим главным корнем, проникающим на глубину 1,5-2 м, от которого отходит много боковых корешков. Размножаются семенами и вегетативно, при подрезании новые побеги образуются из спящих почек у корневой шейки. Отрезки корней также способны приживаться. В эту группу входят *одуванчик лекарственный, полынь горькая, цикорий обыкновенный и др.* Засоряют луга, пастбища, посевы зерновых культур и многолетних трав.

**Ползучие сорняки** размножаются преимущественно усами, ползучими укореняющимися побегами (*лютик ползучий, лапчатка гусиная, будра плющевидная и др.*). Распространены повсеместно, растут на влажных лугах, в посевах многолетних трав, на обочинах дорог.

**Клубневые и луковичные сорняки** размножаются клубнями или луковичками (*чистец болотный, лук круглый*). Засоряют полевые культуры на осушенных землях, влажные луга и пастбища, многолетние травы. Лук круглый при поедании коровами придает молоку горький привкус.

**Корневищные сорняки** - многолетние растения, размножающиеся преимущественно подземными стеблями (корневищами). Корневища имеют узлы, в которых закладываются почки. Узлы с жизнеспособными почками укореняются и образуют новые проростки. В корневищах накапливается много питательных веществ, которыми снабжаются молодые растения. Большая жизнеспособность корневищ и быстрое вегетативное размножение затрудняют борьбу с этими сорняками. К корневищным сорнякам относятся *пырей ползучий, хвощ полевой, гудай, вострец ветвистый, свинорой пальчатый, мать-и-мачеха и др.* Обладают высокой адаптивностью, трудноискоренимы в посевах полевых культур.

**Корнеотпрысковые сорняки** - многолетние растения, размножающиеся преимущественно корнями и в меньшей степени семенами. Из почек, заложенных на главном и боковых корнях, в течение вегетационного периода образуется новая поросль, способная давать отпрыски. Вокруг одного куста появляются все новые растения, которые подавляют культуры и образуют на поле сплошные очаги. Глубокое проникновение корней в почву (на 1,5 м и более) позволяет сорнякам хорошо переносить засуху, засоление и уплотнение почвы. Корнеотпрысковые сорняки засоряют посевы всех культур. Наибольший вред наносят такие злостные сорняки, как *осот полевой, бодяк полевой, сурепка обыкновенная, молочай прутьевидный, вьюнок полевой, а также карантинный сорняк горчак ползучий*. Растения горчака животные не поедают, а в сене они ядовиты.

**Паразитные сорняки.** К ним относят растения, не обладающие способностью к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина. Растения, прикрепляющиеся присосками к стеблю, называют **стеблевыми паразитами**, к корню - **корневыми**. К стеблевым относят

все виды *повилик: клеверную, льняную, европейскую*. Повилики не имеют корней, зеленых листьев, они потребляют готовые пластические вещества. Семена мелкие, прорастают с глубины 4-6 см, проростки обвивают стебли растений, присасываясь к ним присосками. Размножаются семенами, всхожесть которых сохраняется в почве до 4-5 лет. Повилики поражают клевер, люцерну, лен, вику, бобовые травы на сенокосах и пастбищах. **Все виды повилик - карантинные сорняки.**

Из корневых паразитных сорняков наиболее широко распространены *заразики: подсолнечная, желтая ветвистая, египетская, капустаная*. Эти однолетние травянистые растения имеют утолщенный у основания стебель, покрытый чешуйками. Семена мелкие, лучше прорастают и присасываются к корням на глубине 4-10 см, сохраняют всхожесть до 8-10 лет. Растение заразики образует до 100 тыс. мелких семян. Заразики паразитируют на корнях подсолнечника, капусты, конопли и других культур.

**Полупаразитные сорняки.** Это растения, не утратившие способности к фотосинтезу, но способные питаться за счет растения-хозяина. К ним относят *погребенок большой* и др. Они засоряют луга, посевы озимой ржи, тимофеевки. В течение 4-6 недель развиваются как обычные зеленые растения, потом присасываются к корням растения-хозяина и ведут паразитический образ жизни. Семена сохраняют всхожесть 1 год.

**Ядовитые растения.** К ядовитым относят сорняки, содержащие ядовитые вещества и вызывающие отравление животных и человека. По степени токсичности и влиянию на животных их подразделяют на три группы:

**1. Растения, вызывающие поражение и угнетение центральной нервной системы.**

Звездчатка злаковидная (лесная) распространена в лесной и лесостепной зонах. Ядовито все растение в зеленом и сухом виде, особенно для лошадей. Токсичные вещества содержатся в семенах. Белена черная - двулетнее растение, распространено повсеместно. Ядовито все растение и особенно семена. Содержит алкалоиды. При высушивании и запаривании растения токсичность сохраняется.

**2. Растения, вызывающие поражение центральной нервной системы, сердца, пищеварительного тракта и почек.**

Лютики ядовитый и едкий - многолетние растения с простыми листьями и желтыми цветками. Растут на влажных лугах, берегах водоемов, болотах. Засоряют посевы многолетних трав. Содержат ядовитое вещество гликозид с резким запахом и жгучим вкусом. При высушивании токсичность уменьшается. Пижма обыкновенная - многолетнее растение со стержневым корнем и желтыми цветками, распространено повсеместно. Содержит эфирное масло, которое придает молоку горький вкус и запах камфоры. Ядовито все растение.

**3. Растения, вызывающие поражение желудочно-кишечного тракта.**

Молочай кипарисовый - многолетний корнеотпрысковый сорняк, растет на сухих местах. Распространен повсеместно. Содержит ядовитое вещество ейфорбин. Отравление животных происходит на пастбищах, засоренных молочаем. При высушивании ядовитость теряется. Ландыш майский - многолетнее растение с ползучим корневищем и длинночерешковыми листьями. Растет в лиственных лесах лесной зоны. Растение ядовито даже при высушивании.

### **3. Методы учета засоренности почвы и посевов. Составление карты засоренности.**

Для организации эффективной борьбы с сорняками важно знать степень и тип засоренности с.-х. угодий. Для этого проводится обследование засоренности полей, сенокосов и пастбищ. **Существуют:**

- глазомерный или визуальный,
- глазомерно-численный,
- визуально-количественный,
- количественно-весовой методы учета засоренности.

Среди **глазомерных методов** учета засоренность полей наибольшее распространение получил метод А.С. Мальцева, в основу которого положена оценка обилия сорняков в сравнении с глубиной стеблестоя культур. Он наиболее доступен и широко используется в практике.

Глазомерно-численный метод применяется для сплошного и оперативного обследования.

Сроки проведения сплошного обследования должны совпадать с массовым появлением основных видов сорняков: в посевах зерновых колосовых – это фазы кущения, других культур сплошного посева – две-три недели до уборки, пропашных – середина вегетации. Оперативный учет засоренности проводится в следующие сроки: *яровые зерновые – от начала кущения до начала выхода в глубину, озимые зерновые – в конце осенней вегетации и весной после отрастания, кукурузы – фазы двух-трех листьев; зернобобовые при высоте до 9 см; лен-долгунец – фаза «елочка» (3-10 см); пропашные культуры - перед междурядными обработками или химическими программами многолетние травы – до фазы кущения злаков, чистые пары – при массовом появлении сорняков.* Обследования осуществляются путем прохода каждого поля по наибольшей диагонали и примерно через равные расстояния рамка для подсчета количества и определения видового состава сорняков. На полях и участках площадью до 50 га учет засоренности проводят в 10 точках, от 50 до 100 га - в 15, более 100 га – в 20 точках.

Следующий метод учета засоренности – **количественно-весовой**. Он трудоемок и применяется в научно-исследовательской работе. При этом методе в 3-4 местах делянки исследуемого варианта раскладывают рамку, вырывают сорняки, подсчитывают их по биологическим группам, а затем взвешивают.

#### **Карта засоренности и её использование.**

Все материалы обследования наносятся на карту, на которой определенным цветом или штриховкой обозначают преобладающую биологическую группу сорняков или вредосноморфологическую группу. **Приняты следующие обозначения:**

- яровые – горизонтальные штрихи или желтый цвет;
- зимующие и озимые – косые штрихи или голубой цвет;
- двулетние – точки или коричневый цвет;
- стержнекорневые – скрещивающиеся косые линии или оранжевый цвет;
- ползучие – треугольники или розовый цвет;
- луковичные и клубневые – при точки или черный цвет;
- мочковатокорневые – скрещивающиеся горизонтальные и вертикальные линии или синий цвет;
- корневищные – горизонтальные линии или зеленый цвет;
- корнеотпрысковые – вертикальные линии или красный цвет;
- полупаразиты и паразиты – фиолетовый цвет.

Составление карты целесообразнее вести по 5 вредоносно-морфологическим группам: малолетние двудольные – желтый цвет или точки- и- однодольные – голубой или горизонтальные пунктирные линии, многолетние двудольные – зеленый или ряды уголков, многолетние однодольные – синий или сплошные горизонтальные линии, карантинные – красный или пересекающиеся горизонтальные и вертикальные линии. На схеме в контуре каждого поля ближе к его левому нижнему углу очерчивают кружок диаметром 2-3 см и делят на 4-5 неравных секторов по числу группы сорняков, а размер должен быть пропорционален численности сорняков в баллах. В сектор записывают балл и соответствующим цветом раскрашивают или заштриховывают.

### **Различают 3 уровня засоренности или порога вредоносности:**

1. **Фитоценотический (ФПВ)** – такое количество сорняков, при котором они не причиняют вреда культурным растениям.
2. **Критический (статистический) порог вредоносности (КПВ)** – такое обилие сорняков, которое вызывает статистически достоверные потери урожая. Они обычно составляют 3-6%, и борьба с сорняками в этом случае оказывается нецелесообразной.
3. **Экономический порог вредоносности – ЭПВ** то минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает прибавку урожая, которая окупает затраты на истребление и уборку дополнит. урожая. ЭПВ окупается примерно прибавкой 8-12%, а для ряда технических 2-4%.

#### **1.4 Лекция № 4 (1 час)**

**Тема:** «Предупредительные, агротехнические, биологические и комплексные меры борьбы с сорняками. Химические меры борьбы с сорняками в посевах с.-х. культур»

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Классификация мер борьбы с сорняками. Предупредительные меры борьбы
2. Истребительные меры борьбы. Механические (агротехнические) меры борьбы.
3. Биологические и физические меры борьбы.
4. Классификация и основы избирательного действия гербицидов. Способы применения, расчет дозы по препарату, условия применения

##### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Классификация мер борьбы с сорняками. Предупредительные меры борьбы.**

**Предупредительные меры** борьбы направленные на ликвидацию источников и путей распространения сорняков. Задача – закрыть все пути попадания сорняков на поля.

**Организационные мероприятия.** Они состоят из приемов, способов или видов работ, улучшающих общее фитосанитарное состояние сельскохозяйственных угодий конкретной земельной территории. К организационным мероприятиям относят культурно-технические и мелиоративные, а также другие общехозяйственные мероприятия, направленные на снижение засоренности посевов и почвы:

1) Очистка посевного материала от семян сорняков - семенной контроль. Не допускаются к посеву семена некондиционные и даже 3 класса требуют особого разрешения. В семенах зерновых в 1 кг не более 5 шт. семян сорняков, II – класса не более 20 шт., элиты - ни одного. Проводит эту работу Государственная семенная инспекция.

2) очистка бункеров комбайнов, мешков, транспортных средств, зерноскладов, сеяноочистительных машин;

- 3) обкашивание обочин дорог, канав, лесополос до цветения сорняков, уничтожение их гербицидами;
- 4) скармливание зерноотходов животным, только в запаренном или размолотом виде;
- 5) использование только полуперепревшего навоза;
- 6) соблюдение оптимальных сроков посева и нормы высева (на сильнозасорённых участках норма высева должна быть на 10-15% больше);
- 7) своевременная и качественная уборка на низком срезе.

**Карантинные мероприятия.** Карантин разделяют на внешний карантин и внутренний карантин.

**Внешний карантин** имеет целью защитить растительные ресурсы страны от ввоза новых карантинных сорняков из-за рубежа.

Некоторые виды карантинных сорных растений ограниченно распространены на территории нашей страны; чтобы предотвратить их повсеместное расселение, проводятся мероприятия **внутреннего карантина**.

Организована специальная служба, в каждой области имеется инспекция по карантину, в частности в системе **Россельхознадзора** в области и в районах.

Все карантинные мероприятия делятся на меры профилактического и радикального характера.

1. Профилактические мероприятия, направленные на предупреждение проникновения карантинного объекта и на устранение факторов, способствующих дальнейшему его распространению.

2. Радикальные меры – мероприятия, обеспечивающие уничтожение очага заражения карантинного объекта

Область, на которой выявляют карантинных вредителей, объявляют зоной карантина.

Наложение карантина влечет за собой ограничения на вывоз растительной продукции и дает основания для проведения карантинных мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию очага заражения. После их успешного проведения проводится снятие карантина с отменой всех ограничений.

### **Карантинные требования:**

*Категорически запрещается:*

1. Высев засоренного карантинными сорняками семенного материала сельскохозяйственных культур.
2. Использование участков в карантинных зонах для получения семенного материала.
3. Проведение межхозяйственного обмена засоренным семенным материалом.
4. Использование для посева семян с полей хозяйств, в которых выявлены очаги карантинных сорняков, а также засоренные партии семян без проведения дополнительной очистки.
5. Хранение зерна, засоренного семенами карантинных сорняков совместно с незасоренными партиями.
6. Вывоз засоренной продукции (сена, соломы, зерна, и зерноотходов) за пределы очагов карантинного заражения без карантинного сертификата.
7. Использование на корм животным зерноотходов с содержанием карантинных сорняков без запаривания или помола до частиц размером меньше 1мм. Непригодные

для использования отходы, засоренные карантинными сорняками, подлежат уничтожению.

8. Использование мешкотары, транспортных средств, инвентаря, складов, высвобожденных из под засоренного зерна, без механической обработки.

9. Оставление очагов карантинных сорняков на обочинах дорог, на необрабатываемых землях, вокруг посевов, многолетних насаждений и т.д.

10. Пропускание воды каналами, засоренными карантинными сорняками, без использования необходимых специальных отстойников для улавливания семян сорняков.

11. Использование почвы для набивания парников с участков, находящихся под карантином.

12. Вывоз на поля неперепрелого навоза, полученного при использовании засоренных кормов и подстилки, засоренных карантинными сорняками.

13. Вывоз и реализация импортных и отечественных семян, завезенные из других районов страны, без проверки в Пограничных государственных инспекциях по карантину растений, независимо от наличия документов на качество.

Карантинные сорняки распространяются вместе с семенами культурных растений. Этому способствует перемещение больших объёмов посевного материала, продовольственного и фуражного зерна внутри страны и из-за рубежа. Чаще всего источниками распространения карантинных сорняков служат участки несельскохозяйственного использования, дороги, оросительные и осушительные системы, ветры, пыльные бури и др.

При обнаружении очага данного сорняка в хозяйстве устанавливают карантин и используют все доступные средства для их уничтожения, в т.ч. механические (включая выжигание) и химические средства.

В области распространены карантинных сорняка: амброзия трехраздельная, амброзия многолетняя, горчак розовый, повилика полевая (на травах) и одноствольниковые (на смородине и других кустарниках).

**2. Истребительные меры борьбы направлены на уничтожение сорняков механическими, физическими, биологическими и химическими методами.**

Среди истребительных мер важнейшее место отводится приемам механической обработки почвы, направленной на ликвидацию в почве запасов семян и вегетативных органов размножения.

***Различают следующие методы:***

На основании получаемых данных по учету засоренности почвы семенами и вегетативными органами размножения разрабатывают и применяют следующие методы их уничтожения с учетом типа засоренности (малолетний, корневищный, корнеотпрысковый, смешанный) и доминирующей биологической группы.

### **Механические (агротехнические) меры борьбы**

**Механические (агротехнические) методы включают:**

- провокацию семян к прорастанию;
- механическое уничтожение;
- физическое уничтожение;
- истощение;
- удушение;
- высушивание;
- вымораживание;
- систему обработки почвы.

**Провокация семян к прорастанию** - создание благоприятных условий для их быстрого и одновременного прорастания с последующим уничтожением ростков и всходов. Метод основан на поверхностной обработке, уплотнении и увлажнении почвы в

теплое время года либо при отсутствии на поле культурных растений. Применяется на полях с высокой засоренностью почвы семенами однолетних и других сорных растений. Этот метод применяют в системе зяблевой, паровой и предпосевной обработок при малолетнем типе засоренности.

При хороших условиях увлажнения в осенний период проводят лушение стерни с целью провокации всходов, при возможности повторяют, а затем зяблевую вспашку и если еще позволяет вегетационный период – культивации.

На парах проводится несколько обработок. Иногда полезно почву прикатывать.

В системе предпосевной обработки почвы метод провокации используются под поздние яровые культуры: на холодных влажных плохо прогреваемых почвах полезно рыхление почвы, на сухих прикатывание.

**Глубокая заделка в почву семян сорняков.** Значительная часть семян сорняков при глубокой заделке в почву теряет жизнеспособность через 4-5 лет, а некоторые даже через 1-2 года (плевелы, костер полевой, куколь обыкновенный). Следовательно, глубокая обработка через 4-5 лет в чередование более мелкой в остальные годы позволяет избавиться от части сорняков. Поэтому нужна разноглубинная обработка.

**Механическое уничтожение** - подрезание или вырывание сорных растений орудиями обработки почвы или вручную. Применяется на полях, засоренных представителями всех биологических групп. Метод эффективен в системе основной, предпосевной и послепосевной обработок.

**Физическое уничтожение** - лишение жизнеспособности растений и органов размножения при использовании огня, затоплении участков и полей водой, применение электричества, электромагнитных волн и др.

**Высушивание** - использование воздействия солнечных лучей на предварительно измельченные корневища сорных растений при обработках почвы в сухую и жаркую погоду.

**Вымораживание** - заключается в извлечении на поверхность почвы при глубокой вспашке подземных органов многолетних сорняков поздней осенью для того, чтобы при низких температурах они потеряли жизнеспособность. Применяется чаще всего в районах с малоснежными морозными зимами.

**Удушение** - измельчение орудиями обработки подземных органов многолетних сорняков на основной глубине залегания их корневой системы с последующей глубокой запашкой отрезков (шелец) в почву. Применяется главным образом на полях, засоренных многолетними корневищными сорняками в системе зяблевой обработки почвы.

**Истощение** - регулярное подрезание вегетативных органов сорных растений для увеличения расхода запасных питательных веществ на отрастание новых побегов, которые в дальнейшем подлежат уничтожению. Применяется на полях, засоренных многолетними и двулетними сорняками. Метод особенно эффективен в системе зяблевой обработки почвы против корнеотпрысковых сорняков.

Перечисленные методы борьбы с сорными растениями применяются в первую очередь в системе обработок.

**Система обработки почвы** - это воздействие на нее рабочими органами машин и орудий для улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков. В разных зонах страны применяют три системы: отвальную, безотвальную (в том числе плоскорезную) и комбинированную.

При рациональной и своевременной обработке почвы уровень засоренности посевов малолетними и многолетними сорняками снижается на 50—60 %. Она способствует интенсивному прорастанию и быстрому развитию культурных растений, препятствует распространению сорняков, благодаря чему усиливается конкурентоспособность сельскохозяйственных культур. При обработке почвы погибают растущие сорняки, возбудители болезней и вредители. Особенно значительна роль основной обработки почвы.



Другая группа мероприятий по уничтожению сорняков в посевах с.-х. культур **механические приемы** – боронование до и после всходов – сорняки уничтожаются в фазе всходов. По всходам боронуют озимые, травы, кукурузу, подсолнечник, картофель, свеклу.

До всходов боронуют культуры с глубокой заделкой семян и продолжительным периодом посев всходы – кукурузу, картофель.

Культивация междурядий. Прогрессивный прием астраханская технология, позволяющая благодаря нарезке направляющих борозд уменьшить защитные зоны. Культивации нужно проводить своевременно, до укоренения и развития сорняков, когда они еще не нанесли вред. Эффективны прополочные боронки.

Борьба с сорняками в системе зяблевой обработки почвы. Лушение уничтожает 60%, зяблевая обработка, культивация с боронованием – до 80%, боронование – 45%, междурядные обработки - на 50-70%. Необходимо учитывать тип засоренности.

**1. Однолетний тип засоренности.** Система мероприятий должна предусматривать уничтожения сорняков до их обсеменения, спровоцировать всходы и затем уничтожить.

Мероприятия:

- обкосы полей и понижений зарослями сорных растений, в частности овсяга, амброзии, до обсеменения;
- уборка зерновых комбайнами с измельчителем и с отвозкой соломы к месту складирования;
- лушение стерни – лушильниками дисковыми, плоскорезами, культиваторами. Эффективность приема увеличивается с севера на юг и с востока на запад (с увеличением продолжительности теплого послеуборочного периода);
- влагозарядковый полив;
- использование почвенных гербицидов, особенно на безотвальных фонах

**2. Корнеотпрысковый тип.** Главная задача исключить биосинтез и отложение запасных питательных веществ в подземные органы сорняков, что обеспечивает их истощение. Для этого

- в пожнивный период применяют многократное подрезание розеток корнеотпрысков;
- применяются гербициды – 2,4 Д, по отросшим розеткам, а затем через 10-15 дней лушение, глубокая вспашка или рыхление.

**3. Корневищный тип** – главная задача состоит в пробуждении почек и их прорастание, разделение корневищ на возможно мелкие части, затем зяблевой обработкой привести их к полному истощению:

- **метод удушения** - измельчение корневищ на глубине до 10-12 см а затем их запахивание на глубину до 30 см;
- **метод высушивания** – извлечение на поверхность корневищ (штанговым культиватором);
- **метод вымораживания** – оставления их в верхнем слое на зиму.

**4. Смешанный тип засоренности** – здесь в первую очередь учитывают доминирующий тип.

#### 4. Физические методы борьбы с сорняками

- подразумевают уничтожение сорняков с применением физических сил.

К физическим методам борьбы с сорными растениями относятся:

- огневой способ,
- затопление полей,
- мульчирование поверхности почвы.

Во всех этих случаях изменяются физические условия среды обитания сорных растений. Огневой способ применяется для уничтожения повилики. Особенно он эффективен на полях, где возделываются орошаемые культуры. При нагревании до 70° сорняки погибают в течение 1 с. Использование огневого культиватора позволяет

уничтожить 90—100% карантинного сорняка — повилики, а также бороться с другими сорными растениями. Горчак ползучий не выдерживает анаэробных условий, и двухмесячное затопление полей вызывает его гибель. Именно поэтому он, например, не встречается в посевах риса. При возделывании овощных и ягодных культур для борьбы с сорняками затеняют поверхность почвы темной бумагой, пленкой и другими материалами, в результате чего семена многих сорных растений не всходят, а проросшие в дальнейшем не развиваются и погибают.

В настоящее время изучается возможность использования электрического тока в борьбе с сорняками. Исследования ведутся в двух направлениях: 1) использование энергии сверхвысокочастотного СВЧ электромагнитного поля (ЭМП) для уничтожения семян сорняков.

2. Использование электрического тока большой мощности в борьбе с вегетирующими сорняками. СВЧ изучают ЧИМЭСХ и СибНИИ - слабые до 30 Дж/г поля стимулирует, а сильные -84 Дж/г – к гибели. Стоимость около 7 руб./га.

В США создана машина, имеющая бензиновый двигатель и генератор ЭМП СВЧ, которой передает ток на дугообразную пластину, вокруг которой и создается электрическое поле, при движении агрегата через верхний слой (0-7,5 см) почвы проникают электромагнитные волны.

В США проведены также испытания электрических машин Лайтинг. Электрооборудование работает от вала отбора мощности трактора. Безопасность трактора обеспечивается блокирующим устройством. Мощность 50 кВт, ширина 7 м, скорость движения до 11 км/га. Сорняки погибают после контакта с дугой, через которую в них поступает электрический ток, он вызывает перегрев клеточного сока и разрушение стенок клеток.

Это экологически чистый способ. Стоимость одного гектара 5-8 долларов.

### **Биологический метод борьбы с сорняками**

Проблема загрязнения окружающей среды пестицидами обязывает более осторожно относиться к их использованию. В настоящее время все большее внимание уделяется биологическому методу или, по крайней мере, стремиться к этому.

**Биологический метод** - это целенаправленное использование вирусов, бактерий, грибов, насекомых, клещей, нематод, рыб, птиц, грызунов, растений и других организмов для избирательного уничтожения сорняков.

*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. Еще в конце прошлого столетия сообщалось о том, что мушка фитомиза поражает заразику и она погибает. Мушка фитомиза питается завязями, семенами и тканями заразики, паразитирующей на подсолнечнике, томате, конопле и других культурах. За одно лето она дает 4 поколения, повреждает 80—95 % цветоносов, снижая семенную продуктивность сорняка и вызывая его гибель. Массовая гибель заразики отмечена в посевах подсолнечника от гриба рода фузариум.

В борьбе с амброзией можно использовать амброзиевую совку, гусеница которой питается только листьями амброзии полыннолистной, не повреждая других растений.

Для подавления некоторых сорняков можно использовать патогенные грибы, например вызывающие ржавчину у бодяка полевого.

Выделены штаммы гриба *Альтернария*, поражающие повилики. Через 12-20 дней после опрыскивания засоренных повиликой посевов водной суспензией гриба повилика полностью уничтожается. Испытаны также некоторые антибиотики для борьбы с паразитом.

Биологические агенты перспективны в борьбе с сорняками, занесенными из других мест, так как в новых условиях отсутствуют их естественные враги.

Недостаток биологических мер борьбы с сорняками состоит в их узкоизбирательном действии. Кроме того, завоз патогенных организмов может стать опасным для других полезных видов естественных и культурных растений.

Биологический метод можно рассматривать в следующих аспектах:

1. Правильное чередование в севообороте.

Хорошо развитые культурные растения сильнее угнетают сорняки и наоборот. Поэтому необходимо создавать благоприятные условия для выращивания культур, особенно в начале их вегетации. Ранние сорняки засоряют посевы ранних культур, поздние – поздних, озимые и зимующие – озимые, кроме того существует засорение специализированными сорняками для отдельных культур. Необходимо чередование озимых и яровых, ранних и поздних культур, сплошного и широкоярусного посева.

2. Целенаправленное использование некоторых фитофагов для избирательного уничтожения сорняков (травоядных насекомых и нематод), обладающих узкой специализацией по отношению к отдельным растениям. Так для борьбы с паразитом используется мушка *Фитомиа* или например в борьбе с опунцией в Австралии с помощью кактусовой огневки за 8 лет, которая была завезена в страну и использовалась в качестве живой изгороди и катастрофически начала распространяться, была полностью уничтожена.

3. Использование рыб в борьбе с водной растительностью в каналах белого амура и толстолобика.

4. Использование птиц для уничтожения семян сорняков. Например, дикие утки любят зерновки проса.

#### **4. Классификация и основы избирательного действия гербицидов**

**Гербициды** - химические вещества, применяемые для уничтожения сорняков. Они получили свое название от латинских слов *herba*— трава и *ceado*— убивать. Список гербицидов, разрешенных для применения в Российской Федерации, ежегодно уточняется специальной комиссией АПК.

При широком ассортименте гербицидов, применяемых в сельском хозяйстве, важное значение имеют их классификация, обеспечивающая выбор, планирование и рациональное использование препаратов. В настоящее время нет универсальной классификации гербицидов. В зависимости от основных практических целей их группируют:

- по химическому составу,
- характеру действия,
- способам применения,
- степени опасности для человека и теплокровных животных,
- способности загрязнять продукцию и окружающую среду и др.

#### **По принципу действия на растение:**

*Гербициды сплошного действия* применяют для уничтожения всех растений на площадях, где нет посевов: на обочинах шоссе и железных дорог, осушительных и оросительных каналах, линиях электропередач, спортивных площадках и т.д.

*Препараты избирательного действия*, или *селективные*, уничтожают одни виды растений, но не поражают другие. Селективные гербициды можно применять в посевах почти всех культурных растений.

**По характеру действия** на растения гербициды можно разделить на две группы.

1. Системные

Вызывают нарушение роста и деления клеток, разрастание тканей, деформацию стеблей и листьев, образование воздушных корней. В оптимальных концентрациях проявляют высокую избирательность, подавляя двудольные и не действуя на злаки. Проникают в растения, влияют на фотосинтез и другие жизненно важные процессы. У поврежденных растений изменяется окраска листьев, они постепенно увядают и отмирают.

2. Вещества контактного действия, вызывающие в местах попадания ожоги листьев, разрушение хлорофилла и увядание растений.

По месту действия на органы растений гербициды объединяют в четыре группы.

1. Листового действия, оказывающие преимущественно контактное действие в местах нанесения на растение.

2. Листового действия, перемещающиеся по растению после нанесения на листья, оказывающие системное действие на растительные ткани на расстоянии от места нанесения.

3. Почвенные гербициды, передвигающиеся после поглощения корневой системой в надземные органы и оказывающие действие в корнях или в надземных органах растений.

4. Гербициды, оказывающие действия при нанесении на листья и при внесении в почву, поступающие в растение как через листья, так и через корни, действующие в листьях и корнях.

**По срокам применения гербициды подразделяют также на четыре группы:**

1. Препараты, применяемые перед посевом семян или высадкой рассады, до всходов сорняков, в основном почвенного действия, или используемые для обработки всошедших сорняков - гербициды контактного листового действия, а также обладающие почвенным и листовым действием.

2. Препараты, вносимые одновременно с посевом методом сплошного опрыскивания или ленточно, в зоне рядка и в защитной зоне междурядья, не обрабатываемой культиватором при выращивании пропашных культур.

3. Препараты, применяемые после посева семян растений, до появления их всходов и всходов сорняков, в основном почвенного действия; применяемые после всходов и всходов сорняков - препараты системного или контактного действия.

4. Препараты, применяемые после всходов культурных растений методом сплошного или ленточного опрыскивания почвы у основания стебля, с исключением попадания рабочего раствора на листья и молодые стебли.

По реакции на применяемые гербициды культурные растения и сорняки делят на чувствительные, которые практически полностью уничтожаются, среднечувствительные - отмирают не полностью или только угнетаются и устойчивые - не угнетаются. Чувствительность культурных растений зависит от фазы их развития.

Из биологических групп к гербицидам более чувствительны малолетники. Многолетние сорняки устойчивее, что объясняется наличием мощной корневой системы.

Многие виды сорняков обладают повышенной чувствительностью к гербицидам в раннем возрасте, особенно в фазе проростков.

**По срокам применения гербициды подразделяются на те, которые применяют:**

1. до посева

2. одновременно с посевом – преимущественно почвенным сплошным или ленточным способом

3. после посева до всходов культуры

4. в посевах в оптимальные фазы роста культур (кущение, 3-4 листьев кукурузы и т.д.)

**По физическому составу:**

- порошки (СП)

- растворимые в воде и дающие суспензии
- в.к. водных концентраты (2.4 ДА)
- в.р. водные растворы (банвел, реглон и т.д.)
- к.э. концентраты эмульсией (эферы 2.4 Д)- гранулы (Триаллат)

В России 24 июня 1997 г. был принят федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами», в котором установлено правовое обеспечение безопасного обращения с пестицидами, в том числе с их действующими веществами, а также с агрохимикатами в целях охраны здоровья людей и окружающей природной среды. Все работы с использованием химических средств проводят в соответствии с ГОСТом и Инструкцией по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве. Токсичность гербицидов для человека и животных неодинакова. Она измеряется величиной **ЛД 50, т.е. летальной дозой**, приводящей при попадании в желудок к гибели 50 % теплокровных животных. Выражается она в миллиграммах на 1 кг живой массы организма.

По степени токсичности гербициды делят на 4 группы: сильнодействующие (ЛД50 < 50 мг/кг), высокотоксичные (ЛД50 = 50— 200 мг/кг), среднетоксичные (ЛД50 = 200— 1000 мг/кг), малотоксичные (ЛД50 > 1000 мг/кг).

#### **Способы применения, расчет дозы по препарату, условия применения.**

Основной способ внесения гербицидов – опрыскивание. Гектарную норму гербицида растворяют в воде: при наземном обычном опрыскивателе – 300 л/га и более, авиационном (обычном) – 50-100 л/га и при малообъемном наземном – 100-200, авиационном – 5-25 л/га. Обычно определяют расход воды на 1 га, проехав 100-200 м и соответственно определив, сколько га за 1 проход или круг обрабатывает опрыскиватель или на сколько кругов га хватит его объема соответственно на столько га и растворяют гербициды.

В следующий раз вычитают из общего объема остаток раствора и добавляют гербицид на добавленное количество воды.

Большая часть гербицидов, применяемых в сельском хозяйстве, малотоксична и при соблюдении правил техники безопасности безвредна для людей и животных. С этими правилами необходимо ознакомиться всем лицам, связанным с обработкой посевов химическими средствами борьбы с сорняками.

Прежде всего следует знать свойства применяемого гербицида, как он действует на человека, меры предосторожности во время работы с ним, а также как оказать первую помощь пострадавшим от препарата.

Лица, направляемые на работу с гербицидами, проходят медицинское обследование. К этой работе не допускают молодежь до 18 лет, а также беременных и кормящих женщин. Работающих снабжают спецодеждой.

Транспортные средства, предназначенные для перевозки гербицидов, должны легко очищаться, обеззараживаться и плотно закрываться. Нельзя транспортировать гербициды вместе с людьми, продуктами питания и фуражом.

Гербициды хранят в специализированных складах, удаленных от жилых и хозяйственных построек не менее чем на 200 м. Они должны иметь хорошо закрывающиеся двери и ставни; достаточные вентиляцию и освещенность; покатые, плотные, без щелей и подпола, полы; душ; умывальник; помещение для хранения спецодежды; аптечку. Пестициды со склада отпускают по письменному распоряжению руководителя хозяйства или главного агронома. Двери склада по окончании работы опечатывают. Запрещается бестарное хранение гербицидов.

Обрабатывают посевы гербицидами под руководством специалиста. Жители близлежащих населенных пунктов должны быть заблаговременно оповещены о предстоящей работе. Поля и некоторые участки, удаленные не более чем на 300 м от

водоемов, жилых и хозяйственных построек, можно обрабатывать только с разрешения станции защиты растений малотоксичными гербицидами наземными штанговыми опрыскивателями.

Заправочные пункты располагают в местах, удаленных от жилых и хозяйственных строений не менее чем на 200 м. Приготовление растворов, заполнение ими баков опрыскивателя должны быть механизированы. По окончании работ территорию заправочного пункта обрабатывают хлорной известью и перепашивают.

Во время работы не разрешается принимать пищу, курить. Перед завтраком, обедом необходимо тщательно вымыть руки и лицо с мылом или принять душ.

Однако и при соблюдении всех правил, а тем более при их нарушении, возможны отравления, признаками которых служат головокружение, судороги, рвота, озноб и т.д. В этих случаях пострадавшему необходимо оказать первую помощь.

Открытые части тела, пораженные гербицидами, следует очистить сухой ватой и промыть теплой водой с мылом. Глаза в случае попадания гербицида надо обильно промыть чистой водой, а затем 2%-ным раствором соды.

Если препарат попал в желудок, нужно вызвать рвоту у пострадавшего, дав ему предварительно выпить несколько стаканов теплой кипяченой воды, затем 2—3 столовые ложки активированного угля, размешав его с водой, а после этого слабительное.

При проникновении гербицида в дыхательные органы и появлении першения и кашля пострадавшего отводят подальше от места применения гербицида и на время оставляют там, заменив фильтр респиратора. Во время работы с растворами фильтры меняют 2—3 раза в день. После работы лицевые части респиратора моют теплой водой с мылом и хорошо протирают ткань, смоченной раствором марганцовокислого калия (0,5%-ным) или спиртом, затем респиратор промывают чистой водой и сушат.

Спецодежду хранят до следующего рабочего дня на специальных складах в отдельных шкафчиках. После окончания сезона ее, а также предварительно промытые и высушенные части опрыскивателей сдают на склад, где они хранятся до следующего года. Транспортные средства, цистерны, тару и весь инвентарь обеззараживают: металлические предметы — керосином, деревянные — хлорной известью, металлическую и стеклянную тару — 3—5%-ным раствором кальцинированной соды, хлорной известью или золой; бумажную и непригодную деревянную тару из-под пестицидов сжигают, а остатки раствора и использованные обеззараживающие средства засыпают известью и закапывают не менее чем на 200 м от жилых и хозяйственных помещений и водоемов. Лица, виновные в нарушении правил безопасного обращения с гербицидами, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

### **1.5 Лекция №5 (1 час)**

**Тема:** «Классификация и организация севооборотов, причины классификации, типы и виды»

#### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Классификация севооборотов
2. Причины построения севооборотов
3. Агротехническая роль промежуточных культур и их классификация

#### **1.5.2 Краткое содержание вопросов**

##### **1. Классификация севооборотов**

В основу классификации севооборотов на типы положены следующие основные принципы:

**1. основная продукция**, которая производится в данном севообороте (зерно, корма, овощи)

**2. соотношение групп культур** различающихся на своей биологии технологии возделывания и по влиянию на плодородие почвы (пар, бобовые, зерновые, пропашные)

В настоящее время различают 3 типа севооборотов:

1. Полевые
2. Кормовые
3. Специальные

Полевым называется севооборот, предназначенный для производства зерна, технических культур и кормов.

Кормовым называется севооборот, предназначенный для производства преимущественно грубых, сочных и зеленых кормов. Большую часть площади пашни в кормовых севооборотах отводят под посевы различных видов кормовых культур.

Кормовые севообороты в зависимости от их места расположения и состава возделываемых культур делятся на два подтипа: прифермские и сенокосно-пастбищные.

Прифермским называется севооборот, предназначенный для производства сочных и зеленых кормов и поля которого расположены вблизи животноводческих ферм.

Сенокосно-пастбищным называется кормовой севооборот, предназначенный для производства сена, сенажа и выпаса скота.

Специальным называется севооборот, предназначенный для возделывания культур, требующих специальных условий и особой агротехники. К таким культурам относятся овощи, бахчевые, конопля, табак, рис, лекарственные, эфиромасличные растения и др.

Противоэрозионные почвозащитные севообороты - это особый вид специальных севооборотов, который служит для предохранения почв от водной и ветровой эрозии и рационального использования эрозированных земель.

Среди севооборотов, применяющихся в нашей стране, можно выделить следующие виды: зернопаровые, зернопаропропашные, зернопаротравяные, зернотравяные, зернопропашные, плодосменные (зернотравянопропашные), зернотравянопаропропашные, травяно-пропашные, пропашные, травопольные, сидеральные, травянозерновые, паропропашные.

Звено севооборота – это часть севооборота, состоящая из 2-3 культур или чистого пара и одной – трех культур

В полевых севооборотах можно выделить звенья: паровые, пропашные, травяное.

Процесс введения севооборотов можно разделить на два этапа: введение и освоение.

Введение предусматривает разработку, утверждение и перенесение проекта в натуру.

Освоенными называют такие севообороты, в которых размещение культур по полям соответствует принятой схеме, соблюдаются границы полей, установленное чередование культур и намеченная агротехника.

После проведения землеустройства и если соблюдена планируемая структура, севооборот считается введенным.

Если каждая культура размещена по своему предшественнику, то севооборот считается освоенным.

Срок освоения севооборота не должен превышать, как правило, 2-3 года.

При составлении плана освоения севооборота рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. Ознакомиться с фактическим размещением культур по полям в предшествующие 2-3 года.
2. Приступить к размещению культур севооборота в первый год освоения.
3. Провести размещение культур по полям севооборота в последние годы с таким расчетом, чтобы полевой севооборот освоить за 2-3 года, кормовой – допускается за 3-4 года (из-за многолетних трав)
4. Составить ротационную таблицу, в которой для каждого поля севооборота выделяют отдельную строку и затем в первых двух колонках проставляют размещение культур по каждому полю в предшествующие 2 года, в третий - год начала освоения севооборота и затем в последующие – 2-3 года освоения.

## 2. Причины построения севооборотов

Каждый вид и тип севооборотов имеет свои особенности.

### 2.1 Полевые севообороты.

Ротацию многопольного любого севооборота можно представить в виде нескольких звеньев.

Звено это часть севооборота, представляющая сочетание 2-3 разнородных культур, включая пар.

Паровое звено севооборота включает пар и 2-3, редко больше, культур.

1 пар, 2 озимые, 3 яровые зерновые

1 пар – озимые – озимые

пар - яровые зерновые – яровые зерновые

Пропашное звено севооборота

Оно в зернопаропропашных севооборотах идет после парового звена или между ними может включать еще крупяное.

4) пропашные – яровые зерновые

4 просо, гречиха – яровые зерновые - пропашные - яровые зерновые – яровые зерновые зернофуражные.

Травяное звено севооборота. В лесной и частично лесостепной зонах в полевых севооборотах выращивают клевер и его смесь с тимофеевкой. Подсеваются они под ранние яровые зерновые или бобовые подсеваются весной. Используются 1-2 года. Звенья могут быть следующие: яровые зерновые травы 1 г – травы 2 года – озимые или озимые – травы 1 г – травы 2 г – озимые – яровые зерновые; в норфолькском севообороте – яровые зерновые – травы – озимые зерновые – пропашные.

В степной зоне при одногодичном использовании в севооборот может вводиться донник, многолетние травы обычно используется 3-4 года и более, а размещаются в выводных полях.

Подсевают их под ранние яровые зерновые, однолетние травы или в чистом виде. Можно не устанавливать срок использования, а распахивать травы по мере их выпадения и снижения урожайности, а высевать в любом выводном поле.

Выводным называют поле, временно выводимое из общего чередования культур и занятое, ряд лет одной и той же многолетней или однолетней культурой. Чаще всего в выводных полях используют люцерну и другие многолетние травы и травосмеси, а также может быть повторный посев кукурузы.

Например, севооборот: 1 пар, 2 зерновые с подсевом люцерны, 3-4-5-6-7, 8 - травы зерновые, 9 зерновые. Поле люцерны распахивается и подсевается новое поле под зерновые по пару после подсева под зерновые по пару и тогда севооборот примет вид: 1



пар, 2 зерновые с подсевом люцерны, 3 люцерна (выводное поле), 4 зерновые, 5 зерновые, 6 пропашные, 7 зерновые.

## 2.2 Кормовые севообороты – принцип построения.

Как правило, кормовые севообороты не имеют чистых паров. Преобладающими видами кормовых прифермерских севооборотов являются: плодосменные, пропашные и травянопропашные. Зерновых может не быть вообще и всегда они занимают меньше половины площади.

Прифермерские кормовые севообороты пропашного типа имеют наибольшее распространение. Пропашные занимают большую часть, а нередко и всю площадь пашни и высеваются в течение двух и более лет подряд. Например: кукуруза – подсолнечник – корнеплоды – злакобобовая смесь + озимые – озимые. В таких севооборотах необходимо много органики, а по продуктивности они не имеют себе равных.

Плодосменные севообороты состоят из пропашных и травяных звеньев: кукуруза – зерновые, овес с подсевом трав – травы – озимые на з/к + поукосные посевы – кукуруза – зерновые.

Травяно-пропашные – может даже включать всего два поля - люцерну – 3-4 лет пользования и кукурузу бессменный посев 3-4 года, а затем они меняются местами.

Или 1 яровые зерновые с посевом клевера – 2-3 – клевер, 4 корнеплоды, 5 кукуруза.

Сенокосно-пастбищные севообороты – выделяют полевой период – 2-4 года и луговой – 3-7 лет.

Большое количество органики создает благоприятные условия для образования гумуса. Состав однолетних культур и трав меняется в зависимости от зоны.

## 2.3. Специальные севообороты.

По хозяйственному назначению и составу культур они очень разнообразны. Наиболее распространены овощные.

Большая часть овощных севооборотов относятся к пропашному или травянопропашному виду.

Обычно чередуются растения различных семейств: капуста – столовые корнеплоды – лук и зеленные культуры, огурцы – морковь и т.д.

Благоприятное фитосанитарное состояние создает включение в овощной севооборот многолетних трав.

Иногда включают и кормовые культуры.

В районах бахчеводства создают специальные бахчевые севообороты, причем здесь лучшим предшественником для бахчевых является пласт и оборот пласта.

2.4 Почвозащитные севообороты. Их вводят для защиты почвы от водной эрозии на склонах крутизной  $> 5^{\circ}$ . В них исключают чистые пары, пропашные высевают полосами через 30-60 м с многолетними травами и однолетними сплошного посева.

На склонах более  $5-7^{\circ}$  вводят травопольные севообороты, в которых травы занимают  $> 50\%$  площади.

Пары полосные – чередуют полосы пшеницы, и пара на следующий год меняют местами.

При построении схем севооборотов необходимо руководствоваться следующими принципами.

1. Принцип плодосменности предусматривает ежегодную смену культур из разных хозяйственно-биологических групп. В полной мере он воплощается в зернотравянопропашных севооборотах.

2. Принцип совместимости и самосовместимости учитывается при составлении звеньев севооборота из культур одной хозяйственно-биологической группы или при обосновании целесообразности включения повторной культуры. Примером совместимых культур может служить ячмень и овес, несамосовместимых – сахарная свекла и подсолнечник, самосовместимых – кукуруза, картофель, хлопчатник.

3. Принцип специализации предполагаемой насыщенности севооборота одной или несколькими культурами, относящимся к одной хозяйственно-биологической группе. При этом необходимо иметь в виду не только совместимость и самосовместимость культур по и возможность проведения полевых работ в оптимальные сроки.

4. Принцип экологической эффективности, биологической целесообразности предусматривает обоснование введения в севооборот чистого и занятого пара, выводного поля, срока пользования многолетними травами.

5. Принцип экологизации.

Экологическая роль севооборота. В экологическом отношении.

Землепользование неодинаково по механическому составу почв, по рельефу.

Глинистые почвы более благоприятны для возделывания на них сахарной свеклы, пшеницы, ячменя, подсолнечника, гороха и др., песчаные – для ржи, картофеля, овса, люпина, кукурузы, сераделлы, арбуза и др.

На склоновых землях, тем более смытых, низкую продуктивность имеют сахарная свекла, овощные и др. культуры, более требовательные к плодородию. Более высокий урожай на них могут давать многолетние и однолетние травы, некоторые зерновые.

На кислых почвах лучше растут люпин, лен, картофель, озимая рожь, на солонцовых – донник, суданка, сорго, житняк, озимая рожь, подсолнечник, волоснец и т.д.

В зависимости от рельефа, плодородия и других особенностей земельной территории вводят различные севообороты: почвозащитные, сидеральные и др. На ровных участках – пропашные культуры.

6. Принцип уплотненности посевов реализуется в севооборотах с промежуточными культурами, которые позволяют более полно использовать имеющиеся площади, получать по 2-3 урожая с одного поля.

Система севооборота в каждом конкретном хозяйстве должна строиться в соответствии с почвенно-климатическими условиями, специализацией, плановыми заданиями по производству продукции растениеводства, с потребностью общественного животноводства и находящегося в личном пользовании в кормах, уровнем экономического развития, возможностью воспроизводства плодородия почв.

### **3. Агротехническая роль промежуточных культур и их классификация**

Промежуточными называются такие с.-х. культуры, которые выращиваются на пашне в промежутках времени, свободных от возделывания основных культур севооборота.

В зависимости от периода произрастания, сроков посева и уборки промежуточные культуры делятся на пожнивные, озимые, подсевные и поукосные.

Поживные высеваются летом после уборки основной культуры, если основная культура скашивается на корм, то повторные культуры называются поукосными.

На Кубани после озимых поживно успевает вырасти кукуруза, в полесье для этих целей используют люпин. В нашей области поукосно выращивают суданскую траву, подсолнечник, рапс после озимых на зеленый корм. Считается что для второго урожая необходимо 70-100 мм осадков. При орошении поукосные культуры можно выращивать после смесей на зеленый корм (Озимые промежуточные культуры также высеваются летом после уборки основных культур, а убираются на следующий год и затем опять высевается основная культура – т.е. 3 урожая за 2 года). Они используются в том случае, если оставшиеся после уборки основной культуры не остается достаточно времени для формирования урожая поживных и поукосных культур. Например, в условиях орошения злаково-бобовые смеси и подсолнечник в смеси с горохом убираются в середине июля и после них можно вырастить второй урожай, а кукуруза в смеси с горохом в первой половине августа и после нее можно лишь посеять озимые.

Подсевные промежуточные культуры высеваются весной под покров зерновых или других культур и дают урожай осенью того же года.

Севообороты интенсивного земледелия отличаются высоким коэффициентом использования пашни - т.е. отношением площади посевов с.-х. культур к площади пашни. Замена чистых паров занятыми доводит коэффициент использования пашни до 1, в некоторых районах поукосные культуры высевают на 20% пашни и тогда коэффициент использования пашни равен 1,2.

Промежуточные культуры оказывают важную роль в повышении плодородия почв.

- пожнивные посевы кукурузы по данным А.М. Гаврилова снижали температуру с 45-48°C до 20-25°C без орошения и до 18-20°C при орошении, снижали скорость ветра с 3-5 м до 0,1-0,2 м/с и способствовали повышению относительной влажности воздуха с 34-36 до 90-95%. Все это создавала благоприятные условия для нитрифицирующих бактерий и усиления микробиологических процессов

- они улучшают структуру, в Поволжье подсевной донник увеличивал количество водопрочных агрегатов в верхнем слое 0-10 см в среднем на 12-13% (Гаврилов А.М.), повышается содержание также водопрочных агрегатов

- промежуточные посевы снижают эрозию почв

- оставляя после себя пожнивные остатки, они вызывают усиленную деятельность почвенных микроорганизмов.

### **1.6 Лекция № 6 (1 час)**

**Тема: «Экологизация севооборотов, размещение культур и оценка предшественников в биологическом земледелии Южного Урала»**

#### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Составление и постановка проблемы
2. Теоретические и практические основы размещения культур в севообороте
3. Основные направления экологизации севооборотов и оценка предшественников в биологическом земледелии

#### **1.6.2 Краткое содержание вопросов**

##### **1. Составление и постановка проблемы**

Ничто не стоит так дешево и не ценится так дорого в культуре земледелия, как севооборот, который, по-существу, не требует вложений, но является основой для построения энергосберегающих элементов биологического земледелия: минимальных систем обработки почвы, систем удобрений с максимальным использованием биологических способов воспроизводства почвенного плодородия, интегрированной системы защиты посевов от вредителей и болезней, сорняков с минимальным использованием химических средств, защиты почв от эрозии путем организации севооборотов для каждой агроэкологической группы земель, применения высокопроизводительной техники за счет увеличения площади полей в пределах агроэкологических групп и снижения всех затрат при этом. Организация севооборотов на новых агроэкологических принципах сдерживается по следующим объективным и субъективным причинам:

1. Нарезка полей проведена по последнему землеустройству в 80-х годах без учета уклона, степени эродированности, линейных рубежей и т.д.
2. Незавершенность приватизации земель, разделение её на мелкие паи, которые не выделены на площади.
3. Вводя налог на землю, государственные органы по существу завершили кадастровую оценку, определив цену земли.

Однако многочисленные государственные с.-х. органы (министерства, управление с.-х., земельные комитеты, Россельхознадзор с карантинными отделами, станции химизации

и т.д.) осуществляют надзорные функции, а кроме них налоговые, финансовые органы, прокурорский надзор, Гостехнадзор и т.д. но они не ставят перед собой задачи провести новое агроэкологическое землеустройство с помощью Гистехнологий в начале с крупными собственниками (холдингами), может быть совместно с проектными, научно-исследовательскими институтами и Оренбургском ГАУ, составить электронные карты, где с помощью GPS можно нанести очаги расположения карантинных растений (Россельхознадзор), данные агрохимического анализа почв (станции химизации).

Конечной целью могут быть новые системы земледелия для хозяйств всех форм собственности, к разработке которых могут быть привлечены и ученые НИИ и вуза.

## **2. Теоретические и практические основы размещения культур в севообороте**

Определенные знания о пользе севооборотов, чередования культур были в Древней Греции и Риме, которые не могли использовать опыт Месопотамии и Египта, где почвы ежегодно обновлялись за счет отложения ила (около 20 т/га).

Вот как писал римский поэт Вергилий в своей поэме «Георгики»

«Не торопись, пусть год отдыхает поле под паром,  
Чтоб укрепилось оно, покой на досуге вкушая  
Или как сменится год, золотые засеивают злаки,  
Там, где с поля собрал урожай, стручками шумящий  
Или где вика роста мелкоплодная с горьким люпином  
Чьи целым лесом шума, поднимаются ломкие стебли  
Ниву иссушают льняной, иссушают овсяный  
Также спяляет и мак, налитанный дремой литейской  
Но с промежутками в год посев их бывают оправдан  
Лишь бы ты почву сырым удобрил и щедро навозом  
Или нечистой золой утомленное поле посыпал  
Так сменяя посев, полям ты покой предоставишь

При размещении культур, прежде всего, возникает вопрос о совместимости и самосовместимости культур. Известно, что родственные растения одного семейства поражаются одними болезнями и вредителями и поэтому являются несовместимыми.

Это относится к бобовым культурам, крестоцветным, пасленовым, свекле (маревым) и сложноцветным.

Как правило, это не относится к злаковым культурам, которые переносят повторные посевы в течение 2-х лет.

Рекомендуются следующие сроки разрыва культур в севообороте: зерновые (овес, яровая пшеница, ячмень) – 2-3 года, картофель – 3, свекла, клевер – 4-5, лен – 5, подсолнечник – 7 лет.

Конкретные сроки зависят также от почв, агротехники, погодных условий.

Введение в севооборот промежуточных посевов позволяет повторно возделывать отдельные культуры (зерновые).

При специализации севооборота часто встает вопрос о возможности увеличения удельного веса в структуре выгодной в данной зоне культуры, а значит об отношении культурных растений к повторной культуре.

По отношению растений к повторной культуре их можно разделить на 3 группы: 1) растения хорошо переносят повторные посевы (устойчивые) – хлопчатник, кукуруза, конопля, картофель; 2) не выносят повторных посевов – сахарная свекла, подсолнечник, лен, зернобобовые, бобовые травы, клевер; 3) занимают промежуточное положение (относительно устойчивые) – озимая рожь, озимая пшеница, ячмень, яровая пшеница, овес.

Сельскохозяйственная культура или пар, занимавшее данное поле в предыдущем году, называются предшественником.

Все предшественники по характеру действия на почву можно объединить в следующие группы: 1) чистые пары; 2) многолетние травы; 3) зернобобовые; 4) пропашные; 5) пропашные технические; 6) озимые зерновые; 7) яровые зерновые; 8) однолетние травы.

### **3. Основные направления экологизации севооборотов и оценка предшественников в биологическом земледелии**

Севооборот является биологическим фактором земледелия и играет первостепенную роль в биологизации и экологизации земледелия в рамках современного агроландшафта. С учетом особых агроэкологических задач современных систем земледелия эта роль севооборота целенаправленно может быть усилена путем расширения посевов многолетних и однолетних трав и зернобобовых культур, промежуточных и сидеральных культур, использованием различных форм органических удобрений, биопрепаратов и других приемов биологизации земледелия. В современных условиях новую агроэкологическую оценку обретают чистые и занятые пары в различных почвенно-климатических условиях России

#### **1.7 Лекция №7 (1 часа)**

**Тема: «Системы обработки почвы под озимые культуры»**

##### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Задачи и способы обработки чистого пара.
2. Эффективность возделывания культур и звеньев севооборота чистым паром.
3. Обработка занятых паров и полей после непаровых предшественников.

##### **1.7.2 Краткое содержание вопросов**

###### **1. Задачи и способы обработки чистого пара.**

Полупаровой обработкой называется обработка почвы после обрабатывают по типу чистого пара. Проводят её после непаровых предшественников, при которой поле в летне-осенний период парозанимающих культур в занятом пару, а также после раноубираемых культур (бобово-злаковые смеси, озимые на з/к, ранний картофель и т.д.).

1) Она применяется в двух вариантах. При первом основная вспашка на полную глубину производится вслед за уборкой предшественника с выравниванием поле зубowymi или дисковыми боровами и с последующими осенними культивациями для очищения поля от сорняков.

2) При втором варианте вслед за уборкой применяется лущение и через 2-3 недели поднимется зябь с уходом за ней. В обоих вариантах почву прикатывают катками.

Недостаток – в том, что влага при теплой погоде из взрыхленной почвы испаряется быстрее, положительное – в борьбе с сорняками.

Полупаровая обработка может проводиться также дисковыми (БДТ-7, БДТ-3 и т.д.) и безотвальными орудиями с постепенным углублением рыхления: соответственно КПШ-9 на 12-14 КПЭ-3,8 на 8-10 и КПП-250 на 28-30 и обработкой КПС-4 в летне-осенний период против сорняков. Такая обработка имеет большое значение в борьбе с однолетними и многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, однолетние сорняки не успевают обсеменяться.

Применяется на Украине в степной части, и является составной частью Полтавской системы обработки почвы.

###### **2. Эффективность возделывания культур и звеньев севооборота чистым паром**

Главный недостаток чистого пара состоит в отсутствии урожая в год парования и для повышения его эффективности важное значение имеет подбор эффективных культур.

Из них первое место в большинстве почвенно-климатических зон занимают зерновые благодаря различному использованию зерна на рынке и возможностям сбыта в связи с этим, хорошей продуктивности и высокой производительности труда при небольшом наборе машин. Зерно используется для пищевых, кормовых целей и частично для технической переработки, при этом культуры имеют существенные различия. Яровая пшеница имеет преимущество над озимой благодаря более высокому содержанию клейковины по сравнению с озимыми в 1,5-2 раза урожайнее.

1. При внесении навоза и минеральных удобрений наиболее эффективными экономически выгодным способом обработки пара и заделки удобрений в почву является вспашка, минимальная обработка путем мелкого рыхления черного пара на 10-12 см уступает вспашке по урожайности озимой ржи на 9,0%. В структуре затрат 37,3% занимали удобрения и снижение затрат на ГСМ при минимальной обработке на 14% не приводило к увеличению прибыли и уровня рентабельности. Однако повышение производительности почвообрабатывающих агрегатов в 4 раза при мелком рыхлении пара по сравнению со вспашкой может соответственно увеличить и площадь черных паров, учитывая низкую энерговооруженность хозяйства и создать тем самым условия для посева озимых в дальнейшем по сравнению с ранним паром.

2. После стерневых предшественников и внесении полной дозы минеральных удобрений в пару без навоза эффективным и экономическим выгодным способом основной обработки пара является безотвальный плоскорез-глубокорыхлителем, обеспечивающий лучшие экономические показатели по себестоимости, чистой прибыли и рентабельности по сравнению со вспашкой и безотвальными обработками стойками СибИМЭ и чизелем. Лучшим способом ухода за паром является влагосберегающий – проведение всех паровых обработок на глубину заделки семян – 6-8 см, химический пар возможен при обязательной весенней культивации после массовых всходов сорняков и предпосевной, но экономически при внесении 2 л/га раундапа + 0,3 л лонтрела оказался невыгодным, хотя урожайность была максимальной.

3. Основным предшественником пара по площади является подсолнечник на маслосемена, который одновременно выступает в качестве главной причины неудач с посевом озимых по парам, в связи с поздней уборкой и обработкой почвы.

Оставление стеблей в зиму после уборки подсолнечника в качестве снегозадержания при условии проведения первой обработки дискатором или дисковой тяжелой бороной в сочетании с последующей культивацией ОПО-8.25 и затем паровых культиваций на 6-8 см обеспечивает получение урожая озимой пшеницы не ниже, чем при осенней вспашке и безотвальных глубоких обработках в сочетании с предварительным рыхлением дисковой бороной при более низкой себестоимости зерна на 17%, повышение чистой прибыли – на 1595 руб./га и рентабельности – на 44,5%, снижение затрат труда – на 18% и ГСМ – на 33,3%.

4. Озимые по разным причинам, вымерзания в восточных районах страны, невозможности посева вследствие иссушения почвы и т.д., высеваются лишь на половине площади паров. Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимых и яровых культур показала, что самую высокую урожайность по черному пару обеспечивает озимая рожь, но лучшие экономические показатели в связи с большей ценой на зерно – озимая пшеница. Среди яровых культур наиболее экономически выгодным показал себя горох Ямалский (детерминантного типа), который по величине чистой прибыли превышал яровую пшеницу, обычно высеваемую по ранним парам – в 1,8 раза, рентабельности – на 15,4%, уступая лишь озимой пшенице по уровню прибыли на 3,6 и рентабельности – на 9,6%.

Однако в биологическом земледелии при использовании соломы в качестве удобрения горох обеспечивал более высокую прибавку урожайности следующей за ними яровой пшеницы и чистая прибыль по паровому звену: пар – горох – яровая пшеница была

выше, чем по звену: пар – озимая пшеница – яровая пшеница на 550,7 руб./га при близком уровне рентабельности 80 и 77%.

### **3. Обработка занятых паров и полей после непаровых предшественников**

Занятый пар – это пар, занятый культурными растениями некоторую часть вегетационного периода, а в остальное время подвергающейся интенсивной обработке.

Сидеральный пар – занятый пар, засеваемый бобовыми культурами для заделки их в почву на зеленое удобрение.

В качестве парозанимающих культур могут быть растения сплошного посева – зернобобовые, многолетние травы, однолетние кормовые культуры и пропашные – кукуруза, картофель, подсолнечник и др.

Под парозанимающие культуры следует вести более глубокую обработку, чтобы уменьшить глубину под озимые.

Одним из главных условий является сжатые сроки уборки предшественника и обработки почвы. Поздняя уборка увеличивает потери влаги через транспирацию и конвекционно-диффузное испарения, способствует засорению посевов.

Выбор приема обработки почвы зависит от зональных климатических и погодных условий года, засоренности полей, продолжительности периода между уборкой и посевом, влажности почвы и ее строения.

Уже в южной лесостепи, например северные районы Оренбургской области, и тем более в степи более высокие урожаи озимые дают по занятым парам и непаровым предшественникам при поверхностной обработке – дисковому лушению на глубину 10-12 см по сравнению со вспашкой на 20-22 см.

По вспаханному полю преобладало глыбистое строение пахотного слоя, содержание влаги уменьшалось в слое 0-20 см с 19 до 10 мм.

В нечерноземной зоне при хорошем увлажнении сразу же после уборки предшественника проводят вспашку на 20-22 см, затем культивации. Если пахотный слой пересох, то почву предварительно лушат. Если времени до посева остается мало существует опасность, что почва не успеет осесть и всходы будут изреженными, то в этом случае лучше поверхностная обработка.

Если парозанимающими культурами были пропашные, то возникает необходимость измельчения пожнивных остатков, что осуществляется дисковыми боронами.

Обычно после пропашных поле остается более чистым от сорняков и с плотностью почвы близкой к оптимальной (ведь под них как правило проводится глубокая обработка), отсюда преимущество приобретает поверхностная обработка.

Сидеральный пар – применяется в Нечерноземной зоне преимущественно, для этой цели выращивается люпин. В степной зоне – донник.

Перед обработкой зеленую массу прикатывают или скашивают.

Основным способом обработки является вспашка с одновременным боронованием.

Недостаточно осевшую почву перед посевом прикатывают.

### **1.8 Лекция №8 (1 часа)**

**Тема: «Системы обработки почвы под яровые культуры. Системы обработки почвы под пропашные культуры»**

#### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Зяблевая обработка и ее теоретические основы.
2. Обработка почвы после однолетних культур.
3. Система обработки после пропашных и под пропашные культуры.
4. Обработка пласта и оборота пласта многолетних трав, под поукосные и пожнивные посевы, орошаемых земель.

## 1.8.2 Краткое содержание вопросов

### 1.Зяблевая обработка и ее теоретические основы

Зяблевая обработка почвы должна основываться прежде всего на тех факторах, которые в данных природно-хозяйственных условиях определяют высоту урожая и его устойчивость по годам.

В засушливых степных районах лимитирующим фактором получения высоких и устойчивых урожаев является влага. Поэтому здесь на всех типах почв обработка должна быть направлена на накопление, сохранение и рациональное использование влаги в почве.

В северо-западных и северных районах ставится обратная задача — устранение избыточного увлажнения. На почвах различного механического состава изменяются системы обработки почвы. Различные сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на ведущие приемы и глубину обработки. Культуры, после уборки которых проводится обработка почвы, также оказывают влияние на нее. Изменяется или видоизменяется обработка почвы также в зависимости от характера засоренности и многих других причин.

Зяблевая обработка, помимо большого агротехнического имеет и важное организационно-экономическое значение. Она позволяет в летне-осенний период выполнять самую трудоемкую и более длительную по времени работу, снимая тем самым напряженность работ весной и обеспечивая посев яровых культур в лучшие агротехнические сроки. При зяблевой обработке происходит более интенсивное и равномерное использование тракторов и почвообрабатывающих орудий. Наша огромная страна имеет неодинаковые почвенно-климатические условия, различный состав возделываемых культур. Все это и обуславливает необходимость применения различных приемов зяблевой обработки почвы.

Но наиболее часто встречаются следующие приемы:

- 1) послеуборочное лущение стерни и последующая осенняя вспашка;
- 2) полупаровая обработка почвы после рано убираемых непаровых предшественников, при которой поле в летне-осенний период обрабатывается длительное время (лущение стерни, вспашка, поверхностная обработка);
- 3) ранняя осенняя вспашка без предварительного лущения с последующей поверхностной осенней обработкой;
- 4) осенняя вспашка с боронованием и прикатыванием;
- 5) зяблевая обработка мелкорыхлящими орудиями без пахоты;
- 6) почвозащитная обработка с оставлением стерни на поверхности почвы с целью борьбы с ветровой эрозией;
- 7) почвозащитная обработка с поделкой водозадерживающих преград (валки, гряды, лунки, микролиманы и др.) для борьбы с водной эрозией.

## 2. Обработка почвы после однолетних культур

Поверхностной и мелкой обработки – соответственно до 8 и 15 см.

Наиболее распространенные приемы: лущение, культивация, боронование, шлейфование, выравнивание, прикатывание.

Лущение стерни – прием обработки почвы дисковыми и лемешными лушильниками, обеспечивающий рыхление, крошение и частичное оборачивание, перемешивание почвы и подрезание сорняков. Существуют дисковые лушильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20- гидрофицированные и - ППЛ-5-25, ППЛ-10-25 – лемешные.

К сожалению дисковые лушильники даже гидрофицированные по сухой почве не идут глубже 4-5 см и поэтому применяют тяжелые дисковые бороны БДТ-7, БДН-720 с К -



701, дискаторы – четырехрядные «Урал» и другие, АПК-3-6 и другие оборудованные дисками и каточками.

Лушение ускоряет нитрификацию, минерализацию органических остатков, закрывает влагу, уничтожает зимующие стадии насекомых вредителей в верхнем слое почвы. Снижает удельное сопротивление последующих орудий при почвообработке, разрезает корневища пырея, корневую систему многолетних.

Лушение нужно проводить сразу же после уборки, угол атаки меняется от 15 до 35°. При большем угле, больше заглубление.

Культивация – прием обработки, обеспечивающий рыхление, крошение, частичное перемешивание, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности почвы.

Проводят поперек вспашки.

Существуют тяжелые культиваторы для сплошной обработки типа Смарагд до глубины 12-15 см, КТС-10, ОПО-8-50, КПЭ-3,8.

Последние не справляется с осенним рыхлением сухой почвы.

Культиваторы паровые для обработки паров и предпосевной обработки: КПС-4 – устаревшей конструкции, по наиболее распространенный, ОПО-8-25, КБМ-блочномодульный Ярославского завода, Фирмы Лемкен для мелкой обработки – Компактор, многочисленные комбинированные.

Кроме того, существует ряд культиваторов для междурядной обработки – КРН-5,6, УСМК-5,4 для обработки свеклы.

Культиваторы тяжелые – КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11 (для К-44) для сплошной обработки почвы, в т.ч. и осенней на глубину до 16 см.

Для предпосевной обработки почвы лучше использовать культиваторы, которые могут регулироваться на глубину 4-6 см – ОПО-8,25, КПС-4, КБМ-4 и др.

Боронование. Для боронования используют зубовые БЗТС-1, БЗСС-1, игольчатые-БИГ-3, БМШ-15, БМШ-20, сетчатые-БСО-4А, ротационные – и другие бороны. Боронование – прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, выравнивание поверхности, уничтожение проростков и всходов сорняков. Боронование применяют в системе предпосевной обработки почвы, при уходе за парами, посевами озимых, многолетних трав, свеклы, картофеля и других культур (кукурузы, подсолнечника).

Ранневесеннее боронование зяби и пара при наступлении физической спелости почвы проводится для рыхления и выравнивания почвы, в результате чего разрушается корка, прерывается капиллярный подток влаги, рыхлый слой защищает почву от испарения влаги.

Прикатывание – прием обработки, обеспечивающий уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности вспаханной почвы и обеспечивает более равномерную заделку семян.

Оно уменьшает излишнюю рыхлость почвы, улучшает контакт семян с почвой, увеличивает всхожесть семян. Используют кольчатые ЗКШ-6, кольчато-зубчатые – КЗК-10, реже водоналивные – КВГ-1,4.

Шлейфование – прием обработки почвы шлейф – бороной обеспечивающий рыхление и выравнивание поверхности поля – ШБ-2,5. Проводится под сахарную свеклу, овощные, мелкосеменные культуры.

### **3. Система обработки после пропашных и под пропашные культуры**

Наилучшие предшественники- озимые культуры. Хорошие – зернобобовые, проса, с однолетними травами. В наших условиях с большим % посева яровых зерновых подсолнечник размещают обычно после зерновых культур.

Удобрения. Азот потребляется в начале роста умеренно, от образования корзинки до цветения – повышенное, далее – умеренное. Фосфора требуется больше от всхода до цветения. Калий потребляется в течение всего периода, но больше от образования корзинки до полного созревания. Корни подсолнечника хорошо усваивают калий и

удовлетворяют потребности в нем растения, поэтому эффект от внесения удобрения не проявляются. Рядковое внесение Р205 эффективно. Это ускоряет развитие растений.

#### Обработка почвы.

На полях, засоренных однолетними и многолетними сорняками, после уборки предшественника проводится лущение стерни, а затем вспашка на глубину 28-30 см. Более действенным средством борьбы с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками является применение гербицидов группы 2,4Д. При влажном летне-осеннем периоде эффективно схема: пожнивное лущение, опрыскивание гербицидами сорняков после массового их отрастания, вспашка зяби.

На полях, подверженных водной эрозии, почву обрабатывают поперек склонов или по контурам. Перед вспашкой зяби подсолнечник вносят преимущественно фосфорные или полное минеральное удобрения. Нормы по Р и К уточняют по фактическому содержанию элементов в почве и выносу их с урожаем.

В районах, подверженных ветровой эрозии, проводят плоскорезную обработку с установлением на поверхности поля стерни для предотвращения дефляции почвы.

Зимой проводят снегозадержание, весной – задержание талых вод.

Весенняя обработка состоит из раннего покровного боронования и предпосевной культивации. Наиболее эффективен из них трфлан. Он быстро разлагается под действием солнечных лучей, поэтому его нужно немедленно заделывать в почву, тщательно перемешав с верхним 6-8 см слоем. Культивацию ведут на глубину заделки семян 6-8 см.

#### Подготовка семян к посеву.

Семена подсолнечника быстро теряют, поэтому посев проводят только семенами прошлого года. Их перед посевом калибруют и обеззараживают от возбудителей болезней и вредителей. Лучшими считаются фракции с массой 1000 семян не менее 80-90г.

Один из основных резервов получения высоких урожаев подсолнечника – оптимальный срок посева. Лучше его проводится в ранние сроки при температуре почвы 10-12 градусов тепла на глубину 6-8 см. Обычно это бывает через 7-10 дней после посева ранних зерновых. При посеве в холодную почву всходы бывают недружными и изреженными. К тому же посевы ранних сроков зарастают однолетними корнеотпрысковыми многолетними сорняками.

Основной способ посева – пунктирными с широкой междурядий 70см. густота стояния растений около 25-40 тыс./га. Норма высева в зависимости от массы 1000 семян колеблется от 5 до 8 кг/га.

При использовании гербицидов и минимальном числе послепосевных обработок почвы, как это предусматривается интенсивной технологии возделывания, количество семян первого класса на 1 га должно превышает оптимальную густоту стояния растений не более чем на 15-20%. Биологически доступная глубина заделки семян – до 16-19см. Однако наиболее рациональная – 5см во влажный слой почвы и до 10 см при малом запасе воды в верхнем слое поля. Глубина может меняться в зависимости механического состава. На тяжелых почвах ее уменьшают до 4-5 см, на легких – увеличивают до 10см.

Для посева СУПН-8 применяют высевальные диски с отверстием 3мм. Одновременно с севом вносят стартовые, преимущественно фосфорные или азотно-фосфорные удобрения.

Уход за посевами. При обычных технологиях возделывания большое значение для уничтожения сорняков имеют своевременное до всходное боронование и боронование по всходам. важно уничтожить максимум количества сорняков еще до всхода подсолнечника. в зависимости от сложных условий проводят одно или 2 до всходных боронования: первое на 4-6 день после посева, когда проростки подсолнечника по величине равны семенам, а сорняки находятся в состоянии белой нити, второе за 3-4 дня до начала всходов. Боронуют обычно по диагонали или поперек рядков. Скорость движения

агрегата 6-7 км/ час. В практике наших хозяйств, как правило, делают 1 до всходов боронование и то не повсеместно.

Боронование по всходам осуществляется в фазе 2-3 пар настоящих листьев. Работу следует проводить осторожно, иначе допускается гибель молодых растений до 6-9%, что недопустимо на посевах с точной нормой посева семян или при изреженных всходах.

Скорость движения агрегата 3,5-4 км/час. Работу начинать не ранее 10-12 часов утра, когда растения теряют тургор и меньше повреждаются боронами. При обработки защитных зон для уменьшения их засоренности применяются дополнительные рабочие органы культивации: ротационные диски, пропалочные борона, присыпающие отвальщика.

Первую междурядную обработку проводят при 3-4 парах настоящих листьев подсолнечника т.е. через 5-6 дней после боронования по всходам, последующие - через 10-12 дней.

При первой обработки используют универсальные лапки междурядий лапы - бритвы 165мм; они ставятся позади отдельных лап, чтобы предохранить молодые растения подсолнечника от присыпания почвой. Защитные зоны устанавливают до 12см и с каждой стороны рядка.

При выборе глубины междурядных обработок нужно учитывать влажность почвы. В годы, когда период ухода совпадают с засушливой погодой, максимальный урожай получают при глубине всех обработок междурядий в 6-8 см.

Для уменьшения пустозерности подсолнечника поводят опыление растений пчелами. Лучшей результат получают когда на 1га приходится 2 пчелосемьи.

#### **4. Обработка пласта и оборота пласта многолетних трав, под поукосные и пожнивные посевы, орошаемых земель.**

Почва из-под сеяных многолетних трав значительно отличается от полей, на которых возделывали однолетние растения как сплошного, так и широкорядного сева. Верхняя часть пахотного слоя задернена и имеет повышенную связность. Верхний слой почвы, густо переплетенный корнями многолетних трав, называют дерниной. Если многолетние травы дают высокий урожай, то почва выходит из-под них сравнительно чистой от сорняков, с хорошими физическими свойствами. Она имеет больше водопрочных агрегатов, повышенную влагоемкость и хороший газообмен между атмосферным и почвенным воздухом. Кроме того, после многолетних бобовых культур почвы содержат много больше органических веществ в виде корневых остатков и азота, чем после однолетних растений. При обработке дернины преследуют три дополнительные задачи: лишить жизненности растения; разрыхлить задерненный верхний слой почвы; улучшить условия для разложения дернины, чтобы увеличить содержание в почве усвояемых питательных веществ к посеву культур по пласту. Все эти задачи сравнительно полно решаются при глубокой вспашке, хорошем обороте пласта и хорошем его крошении и улучшении водно-воздушного режима почвы.

Известны следующие приемы обработки дернины: 1) оборот пласта; 2) взмет пласта; 3) вспашка с предварительным лушением и 4) культурная вспашка.

Оборачивать пласт начали с появления отвальных плугов. Без крошения его оборачивают плугом с пологим отвалом. При вспашке пласт оборачивается полностью и укладывается в борозду дерниной вниз. При такой обработке пласт консервируется, т. е. не разлагается до проведения посевных работ. Поэтому для подготовки почвы к посеву требуется многократное дискование и боронование. Но при обороте пласта не достигается хорошей его разделки, снижается производительность труда и не повышается урожай сельскохозяйственных культур.

При взмете пласт становится ребром примерно под углом 45°. Это делается для того, чтобы увеличить соприкосновение поднятой дернины с атмосферным воздухом для

ускорения ее разложения и накопления усвояемой пищи для культуры, которая размещается по пласту.

Лущение дернины с последующей глубокой вспашкой хотя и применяется в производстве, но по качеству несколько уступает вспашке без лущения. При лущении не крошится пласт, а при вспашке взлущенного ее поля не бывает полной заделки дернины вследствие медленного разложения ее на поверхности почвы. Лучшим способом обработки дернины многолетних трав является вспашка плугом с предплужниками, которые снимают верхний задерненный слой почвы, оборачивают и сбрасывают его в борозду. Основной корпус плуга поднимает нижележащий горизонт и засыпает им сверху дернину сравнительно мощным и рыхлым слоем. При такой вспашке пласт хорошо крошится, поэтому требуется значительно меньше дополнительных приемов на разрыхление дернины.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### 2.1 Практическое занятие № 1 (1 час).

**Тема:** «Морфологические признаки почв. Изучение морфологических признаков почв по эталонам, коробочным образцам»

#### 2.1.1 Задание для работы:

1. Ознакомиться с образцами почв, различив характерные особенности многообразия каждого признака

#### 2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Используя материалы для проведения занятий (монолиты, образцы почв в коробках, эталоны морфологических признаков, таблицы, учебный макет природных зон России и др.), ознакомиться с образцами почв и зарисовать характерные для нашей зоны типы и подтипы почв. Запись вести по форме, указанной в таблице 1.

Таблица 1

**Схема описания почв**

Рисунок профиля	Генетический горизонт	Мощность, см	Окраска	Грануломет- рический состав	Структура	Включения и формы новообразований
1	2	3	4	5	6	7

В результате описания дать полное название почвы с указанием типа, подтипа, разновидности и др. классификационных единиц. Например, чернозем обыкновенный среднесуглинистый на лессе.

#### 2.1.3 Результаты и выводы:

В заключение по совокупности морфологических признаков дать оценку степени плодородия описанных типов почв.

### 2.2 Практическое занятие № 2 (1 час).

**Тема:** «Определение влажности почвы методом высушивания. Расчет запасов продуктивной влаги в почве»

### 2.2.1 Задание для работы:

1. Определить влажность почвы термостатно-весовым методом

### 2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Для определения влажности почвы на каждом поле буром отбирают пробы по горизонтам (обычно через 10 см) на заданную глубину и помещают в предварительно пронумерованные и взвешенные бюксы. Бюксы заполняются почвой на 1/3 — 2/3 их объема. В день взятия образцы доставляют в лабораторию и взвешивают.

#### Ход работы

1. Отобранная в поле почва в бюксах взвешивается с точностью до 0,1 г.
2. Бюксы с почвой помещают в сушильный шкаф, где при температуре 105°C сушат до постоянной массы (6 - 8 часов).
3. После высушивания проводят повторное взвешивание и высчитывают массу испарившейся воды и массу абсолютно сухой почвы.
4. Расчет влажности почв проводят по формуле:

$$W = \frac{B}{P} \times 100\%$$

где W — влажность почвы, %;

B — масса испарившейся воды, г;

P — масса абсолютно сухой почвы, г.

Результаты взвешивания и расчетов записываются в таблицу 1.

Таблица 1

Места и глубина (см) взятого образца	№ бюкса	Масса бюкса			Масса испарившейся воды, г	Масса абсолютно сухой почвы, г	Влажность почвы, %
		без почвы	с сырой почвой	с сухой почвой			
1	2	3	4	5	6	7	8
Гигроскопическая влажность							
Полевая влажность							

#### Расчет запасов продуктивной влаги в почве

Продуктивная влага находится по разности между общим и недоступным запасами ее, то есть  $PЗ = OЗ - НЗ$

Чтобы определить запасы влаги в тоннах на 1 га или в мм водяного столба, необходимо знать процентное содержание влаги в почве, величину плотности почвы и глубину исследуемого слоя в см, для чего используют формулу:

$$З = W \times D \times H,$$

где З — запас влаги, т/га;

W — влажность почвы, %;

D — плотность почвы, г/см<sup>3</sup>

H — глубина исследуемого слоя почвы, см.

Зная, что 1 мм слоя воды составляет 10 т на 1 га, запас воды в мм рассчитывают по формуле:

$$З = W \times D \times H \times 0,1.$$

Показатели запасов влаги в почве оформляются в таблице 2.

Таблица 2

**Запасы продуктивной влаги в почве**

Название почвы (вариант, поле)	Слой почвы, см	Плотность почвы (d), г/см <sup>3</sup>	Общая влага (ОЗ), %	Недоступная влага (ВУЗ), %	Продуктивная влага (ПЗ)		
					%	т/га	мм
1	2	3	4	5	6	7	8

#### 2.2.4 Результаты и выводы:

Формирование у студентов знаний о водных свойствах почвы, способностей оценить влажность почвы и запаса влаги в почве. Сделать вывод об обеспеченности изучаемой зоны водой.

### 2.3 Практическое занятие № 3 (1 час).

**Тема:** «Классификация сорных растений. Характеристика основных видов сорных растений по биологическим группам. Описание сорных растений по гербарным образцам и справочному материалу»

#### 2.3.1 Задание для работы:

1. Изучить основные виды сорных растений и их семян, имеющих распространение в Оренбургской области.

#### 2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

На занятии студенты знакомятся с основными видами сорных растений, их классификацией по гербарным образцам, отмечая их биологические особенности, продолжительность жизни, способы размножения.

Описание наиболее распространенных сорняков Оренбургской области и мер борьбы с ними.

Описание сорных растений ведется по следующей схеме:

1. Название сорняка.
2. Ботаническое семейство, к которому относится сорняк.
3. К какой группе относится сорняк по принятой классификации.
4. Биологические особенности сорняка:
  - а) способ размножения сорняка;
  - б) продолжительность жизни растения;
  - в) сохранение жизнеспособности семян в почве;
  - г) глубина залегания корневищ и корней у многолетних сорняков;
  - д) другие биологические особенности сорняка.
5. Комплексные меры борьбы с сорняками (агротехнические, химические, биологические).

### 2.3.3 Результаты и выводы:

В ходе практического занятия у студентов формируются знания об основных видах сорных растений и их представителях, а также студенты учатся распознавать сорные растения по гербарным образцам.

## 2.4 Практическое занятие № 4 (1 час).

**Тема:** «Составление схем севооборотов по заданной структуре посевных площадей применительно к разным зонам Оренбургской области»

### 2.4.1 Задание для работы:

1. Научиться составлять схемы севооборотов с различным набором сельскохозяйственных культур.
2. Составить схему севооборота по зонам Оренбургской области

### 2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Для составления чередования культур целесообразно принять следующий порядок работы:

Выразить структуру посевных площадей и паров в процентах от общей площади пашни данного севооборота. По наиболее часто встречающемуся проценту в структуре пашни установить средний размер поля и количество полей в севообороте (100% поделить на средний размер поля).

По проценту каждой культуры и паров в структуре севооборота установить число их полей.

Составить агрономически обоснованное чередование культур и паров в севообороте.

Как правило, схему севооборота начинают с парового поля, при его отсутствии с другого наиболее хорошего предшественника.

Пары используют под посев озимых хлебов, а в восточных и юго-восточных районах и под яровую пшеницу. Не допускается размещение по парам пропашных и зернобобовых культур. Самое засоренное поле целесообразно отводить под чистые пары. Это обычно поле после ячменя, овса, подсолнечника на зерно? Наиболее ценные культуры (яровая твердая и мягкая пшеницы) размещают по лучшим предшественникам. К ним относятся, кроме пара, пропашные, озимые после паров, многолетние травы, зернобобовые.

Пример составления схемы севооборота по заданной структуре прилагается в таблице 1.

Таблица 1

№	С/х культура, пар	Структура пашни		Число полей, занятых культурой и паром	Схема севооборота			
		га	%		№ поля	площадь, га	схема	площадь, га
1	озимые	233	12,5	1	1	235	пар чистый	235
2	яр. пшен.	707	37,6	3	2	233	озимые	233
3	чмень	239	12,6	1	3	237	яр. пшен.	237
4	просо	145	7,7	0,65	4	235	просо	145
5	горох	90	4,9	0,35	5	238	горох	90
6	кукуруза на силос	233	12,4	1	6	233	яр. пшен.	138
7	парч истый	233	12,5	1	7	233	кукуруза (силос)	233
					8	236	яр. пшен.	233
							ячмень	236
Итого:		1900	100	8		1900		1900

Средний размер поля целесообразно установить 12,5 число полей в этом случае будет равно 8 (100%: 12,5%)

Тип севооборота - полевой, вид - зернопаропропашной.

#### Задания для составления схем севооборотов

1. Яровые зерновые - 14,2%, люцерна - 43,0%, озимые - 14,2%, просо - 14,4%, серые - 14,2%.
2. Пар чистый - 450 га, яровая пшеница - 1310 га, в т.ч. твердая - 437 га, просо — 250 га-кукуруза (силос) - 300 га, горох - 200 га, подсолнечник (силос) — 130 га, подсолнечник на зерно - 148 га, ячмень — 300 га.
3. Пар кулисный - 310 га; горох - 310 га, яровая пшеница - 622 га, ячмень - 312га.
4. Пар занятый (вика + овес) - 248 га, яровая пшеница - 739 га, озимая рпжь - 244 га. картофель - 245 га, горох - 130 га, гречих а - 1 1 6 га.

#### **2.4.3 Результаты и выводы:**

В результате занятия у студентов формируются знания о севооборотах, методике их составления в зависимости от зон области.

#### **2.5 Практическое занятие № 5 (1 час).**

**Тема:** «Агроэкологическая и экономическая оценка севооборотов»

##### **2.5.1 Задание для работы:**

1. Научиться давать экономическую оценку севообороту.

##### **2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:**

В ходе занятия студенты учатся оценивать, составленные на предыдущем занятии севообороты экономически.

##### **2.5.3 Результаты и выводы:**

В ходе занятия у учащихся формируются навыки по экономической и агроэкологической оценке севооборотов.

#### **2.6 Практическое занятие № 6 (1 час)**

**Тема:** «Система обработки почвы под основные зерновые культуры области»

##### **2.6.1 Задание для работы:**

1. Разработать агротехнические мероприятия при обработке парового поля и возделывании яровых зерновых культур

##### **2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Современная технология возделывания с.-х. культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий,



способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

**Химические мероприятия** — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания с.-х. культур представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

### Технология возделывания с.-х. культур в севообороте

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С.-х. машины и орудия	Технологические требования

#### 2.6.3 Результаты и выводы:

В ходе занятия у учащихся формируются знания о системах обработки почвы под зерновые культуры области, делается вывод о применении агроприемов в зонах области.

### 2.7 Практическое занятие № 7 (1 час)

**Тема:** «Система обработки почвы под основные пропашные культуры области»

#### 2.7.1 Задание для работы:

1. Разработать агротехнические мероприятия при обработке парового поля и возделывании пропашных культур

#### 2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Современная технология возделывания с.-х. культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

**Химические мероприятия** — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания с.-х. культур представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

### Технология возделывания с.-х. культур в севообороте

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С.-х. машины и орудия	Технологические требования

#### 2.7.3 Результаты и выводы:

В ходе занятия у учащихся формируются знания о системах обработки почвы под зерновые культуры области, делается вывод о применении агроприемов в зонах области.

### 2.8 Практическое занятие № 8 (1 час).

**Тема:** «Описание основных видов минеральных удобрений»

#### 2.8.1 Задание для работы:

1. Установить принадлежность изучаемых удобрений к главным группам (азотное, фосфорные, калийные и известковые)
2. Рассчитать потребное количество удобрений для различных с.-х. культур.

#### 2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

Каждому звену в группе представляются коллекции азотных, фосфорных и калийных удобрений, по которым они изучают внешние признаки. Результаты записывают в таблицу 1 по следующей форме.

Таблица 1

### Внешние признаки удобрений

Цвет	Запах	Гигроскопичность	Консистенция	Вид	Название

Более полное знакомство с изучаемыми видами удобрений осуществляется по данным таблицы 18 на стр. 216 — 219 учебника «Практикум по основам агрономии с ботаникой» / Под редакцией Л.А. Синяковой. — М.: Колос, 1984 г.

### Расчет норм удобрений на запланированный урожай

Величина возможного урожая устанавливается по приходу фото- синтетической активной радиации (ФАР) и использования ее культурами, по влагообеспеченности

посевов и содержанию доступных питательных веществ в почве, при недостатке которых планируется внесение удобрений. Существует несколько методов определения норм удобрений под планируемый урожай. Во всех случаях при разработке оптимальной системы питания растений необходимо знать: вынос основных элементов питания с урожаем (табл. 2), коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений (табл. 3), содержание действующего вещества в туках и показатели агрохимических картограмм.

Таблица 2

(А.В. Ряховский, 1998)

Культура	Основная продукция	Вынос (в кг) на 1 т основной продукции с учетом побочной		
		№	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	Зерно	30	11	25
Пшеница яровая	-	40	10	20
Рожь озимая	-	28	13	27
Ячмень	-	30	10	20
Овес	-	32	14	27
Просо	-	33	10	33
Гречиха	-	30	15	39
Горох	-	66	15	20
Подсолнечник	Семена	60	26	186
Сахарная свекла	Корнеплоды	6	2	8
Картофель	Клубни	5	2	7
Кукуруза на силос (по Д.В. Федоровскому)	Зеленая масса	2,6	1,3	4,3
Люцерна	Сено	26	7	15

Таблица 3

**Возможные коэффициенты использования питательных элементов из почвы и удобрений (А.В. Ряховский, 1996)**

Источник элементов питания	Годы действия	Коэффициенты использования, %		
		№	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Почва		60	10 - 15	20 - 25
Минеральные удобрения	За ротацию,	70 – 75	25 – 40	70 – 80
	В том числе за 1-год	50	10 – 20	40
	2-й год	20	10 – 15	20 – 30
	3-й год	5	6	5
Органические удобрения	За ротацию,	50 – 60	50 – 60	80 – 90
	В том числе за 1-год	20 – 30	30	60 – 70
	2-й год	15 – 20	25	10 – 15
	3-й год	10 - 15	10	-

Последовательность расчета доз удобрений на планиваемый урожай представлена в таблице 4

Таблица 4

**Расчет норм NPK на планиваемый урожай балансовым методом. (Озимая пшеница, урожайность 35 ц/га, почвы – чернозем обыкновенный)**

Показатели	Элементы		
	N	P	K

Вынос питательных веществ - с 1 т основной продукции (с учетом соответствующего количества побочной), кг - с планируемым урожаем, кг	30 105	11 38,5	25 87,5
Содержание э. п. (элементов питания) в почве - мг/100 г - кг/га в слое 0 – 30 см	2,5 90	1,8 64,8	37 1332
Коэффициент использования э. п. из почвы, %	60	15	20
Потребление из почвы э. п., кг/га	54	9,7	266
Требуется внести дополнительно за счет орг. и мин. удобрений, кг д. в. на 1 га	51	28,8	-
Потребление из навоза: - содержание э. п. в навозе, % - количество э. п. в навозе (30 т), кг - коэффициент использования, % - доступно растениям, кг/га	0,5 150 30 45	0,3 90 25 22,5	0,6 180 60 180
Требуется внести дополнительно за счет минеральных удобрений, кг д. в. на 1 га	6	6,3	-
Коэффициент использования э. п. из минеральных удобрений, %	50	20	40
Необходимо внести э. п. с минеральными удобрениями, кг д. в. на 1 га	12	31,5	-

**Примечание:** для подсчета питательных веществ в почве, зная массу почвы в слое 0 — 30 см на 1 га ( $3000 \text{ м}^3 \times 1200 \text{ кг/м}^3 = 36 \times 10^5 \text{ кг}$ ) и содержание э. п. в мг/100 г почвы (1 мг д.в. на 100 г почвы соответствует 36 кг на 1 га), находим, что в почве содержится: №  $2,5 \times 36 = 90 \text{ кг}$ , Р  $1,8 \times 36 = 64,8 \text{ кг}$ , К  $37 \times 36 = 1332 \text{ кг}$ .

Исходя из рассчитанной нормы внесения удобрений на планируемый урожай, разрабатывают сроки и способы их внесения.

### 2.8.3 Результаты и выводы:

В ходе занятия студенты должны научиться распознавать наиболее распространенные минеральные удобрения, рассчитывать дозы удобрений по действующему веществу, их опасность для человека и животных.