

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

О.А. Ткачук, И.А. Воронова, С.В. Богомазов, Е.В. Павликова

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Учебное пособие
для студентов агрономического факультета,
обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия,
35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение (квалификация – бакалавр)

Пенза 2017

УДК 631.58 (075)

ББК 41.4 (я7)

3 52

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и химии Пензенского ГАУ
Е.Н. Кузин.

Печатается по решению методической комиссии агрономического факультета Пензенского ГАУ от 18 сентября 2017 г., протокол № 2.

Земледелие: учебное пособие / О.А. Ткачук, И.А. Воронова, С.В. Богомазов, Е.В. Павликова. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – 197 с.

В учебном пособии приводятся темы лабораторных занятий, порядок их выполнения, задания по каждой теме, литература, рекомендуемая для выполнения работ по изучаемым темам для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия, 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение (квалификация – бакалавр). Для контроля знаний предусмотрены тестовые задания.

© ФГБОУ ВО

Пензенский ГАУ, 2017

© О.А. Ткачук,

И.А. Воронова,

С.В. Богомазов,

Е.В. Павликова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Тема 1 Определение строения (сложения) и плотности пахотного слоя почвы методом насыщения в цилиндрах...	11
Тема 2 Определение запасов воды в почве, суммарного водопотребления, коэффициента водопотребления.....	19
Тема 3 Биологические особенности и классификация сорных растений	24
Тема 4 Методы учета засоренности полей	42
4.1 Техника обследования посевов на засоренность	46
4.2 Составление карты засоренности полей.....	48
Тема 5 Меры борьбы с сорняками	51
5.1 Предупредительные, или профилактические мероприятия	52
5.2 Истребительные мероприятия	53
5.2.1 Агротехнические методы борьбы с сорняками.....	53
5.2.2 Применение агротехнических мер борьбы с сорняками по типам засоренности.....	54
5.2.3 Химические меры борьбы с сорной растительностью	56
5.2.4 Сроки и способы внесения гербицидов	58
5.2.5 Биологические меры борьбы с сорняками.....	58
Тема 6 Составление схем севооборотов	60
Тема 7 Составление плана освоения севооборота и ротационных таблиц.....	77
Тема 8 Понятие о способах, приемах и системах обработки почвы в севообороте.....	83
Тема 9 Система зяблевой (основной) обработки почвы под яровые культуры	87
9.1 Полупаровая обработка почвы.....	91
9.1.1 Полупаровая отвальная зяблевая обработка почвы ...	91
9.1.2 Полупаровая безотвальная зяблевая обработка почвы.....	94
9.2 Двухфазная зяблевая обработка почвы.....	95
9.2.1 Двухфазная отвальная зяблевая обработка	95
9.2.2 Двухфазная безотвальная зяблевая обработка	95
9.3 Однофазная зяблевая обработка почвы	96
9.3.1 Однофазная отвальная зяблевая обработка	96
9.3.2 Однофазная безотвальная зяблевая обработка	96

9.4 Обработка почвы после кукурузы под яровые зерновые культуры	96
9.5 После картофеля, сахарной и кормовой свеклы	97
9.6 Примерные схемы минимализации обработки почвы под яровые зерновые	97
9.7 Примерная схема минимализации обработки почвы под картофель.....	98
9.8 Примерная схема минимализации обработки почвы под кукурузу	98
9.9 Подготовка почвы под промежуточные культуры	99
Тема 10 Система предпосевной обработки почвы и ухода за посевами	102
10.1 Системы предпосевной обработки почвы	102
10.1.1 Предпосевная обработка почвы под ранние яровые культуры (ячмень, пшеница, овес, вика горох)	102
10.1.2 Предпосевная обработка почвы под поздние яровые культуры (кукуруза, просо, гречиха)	104
10.1.3 Особенности предпосевной обработки почвы под сахарную свеклу	105
10.1.4 Особенности предпосадочной обработки почвы под картофель.....	106
10.1.5 Особенности предпосевной обработки почвы под подсолнечник на зерно	107
10.1.6 Предпосевная обработка почвы, не обработанной под зябь	107
10.1.7 Минимализация предпосевной обработки почвы ..	109
10.2 Послепосевная обработка почвы	110
10.2.1 Сахарная свекла	110
10.2.2 Картофель.....	111
10.2.3 Кукуруза, подсолнечник на зерно	112
10.2.4 Озимые и многолетние травы	112
Тема 11 Система обработки почвы под озимые культуры	114
11.1 Обработка почвы в чистых парах	114
11.1.1 Обработка почвы в черном пару.....	114
11.1.2 Обработка почвы в раннем пару	114
11.1.3 Обработка почвы в кулисном пару.....	115
11.1.4 Примерная схема минимализации обработки почвы в черном пару	115
11.1.5 Примерная схема минимализации обработки почвы в раннем пару	116

11.2 Обработка почвы в занятых парах после уборки парозанимающих культур.....	116
11.2.1 После однолетних трав	116
11.2.2 После гороха	116
11.2.3 После многолетних трав 1-2-годичного использования	117
11.2.4 После кукурузы на ранний силос и зеленый корм .	117
11.2.5 После раннего картофеля	117
11.2.6 Обработка почвы в сидеральном пару.....	118
11.3 Обработка почвы после непаровых предшественников	118
Тема 12 Современная классификация обработки почвы в сберегающем земледелии	120
УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ....	127
Общие положения.....	127
Требования к курсовой работе, ее оформление	127
План написания работы.....	128
Введение	128
1 Обзор литературы	128
1.1 Научные основы севооборота.....	128
1.2 Классификация предшественников и севооборотов.....	128
1.3 Севообороты в хозяйствах Пензенской области.....	129
1.4 Цель и задачи курсовой работы.....	129
2 Проектирование севооборотов.....	129
2.1 Совершенствование структуры посевных площадей.....	129
2.2 План освоения севооборотов	131
3 Расчет баланса гумуса	134
4 Экономическая оценка севооборотов	140
5 Система мер борьбы с сорняками.....	143
6 Система обработки почвы в севообороте	144
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	146
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	158
ЛИТЕРАТУРА.....	174
ПРИЛОЖЕНИЯ	175

ВВЕДЕНИЕ

Проблема питания – главнейшая для человечества. Все продукты питания состоят из органического вещества, синтезируемого в растениях. Синтез органического вещества в растении происходит с поглощением солнечной энергии и углекислого газа в результате фотосинтеза.

Превращение кинетической энергии солнца в потенциальную энергию органического вещества в растении – главная особенность земледелия. Земное растение связывает космические источники энергии с протекающими на Земле жизненными процессами.

Почва – необходимое условие жизни, роста и развития растений.

По выражению К.А. Тимирязева, растение «представляет машину, действующую даровой силой солнца», и этим «объясняется прибыльность труда земледельца», который «при содействии растений превращает не имеющие цены воздух и свет в ценности».

Следовательно, земледелие – это биологическое производство, основанное на использовании почвы и растений.

Растение вместе с почвой является средством сельскохозяйственного производства, живой машиной, превращающей один вид энергии в другой. Таким образом, земля – необходимое условие для всякого сельскохозяйственного производства. Это основное средство производства. Как средство производства земля имеет ту особенность, что если при использовании всяких средств производства они изнашиваются, то земля в процессе правильного, рационального использования улучшается.

В связи с ограниченным количеством пахотной земли земледелец должен постоянно повышать ее плодородие.

В земледелии человек имеет дело с культурными растениями, их требованиями к окружающей среде – почве, климату и т. д. Каждый из этих объектов представляет сложный комплекс биологических, химических и физических процессов, изучением которых занимается наука.

Земледелие – наука о потребности растений в факторах жизни, о свойствах почвы и об удовлетворении этих потребностей растений с целью повышения урожайности.

Современное земледелие – наука о наиболее рациональном, экономически обоснованном использовании земли с учетом требований экологии и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Учение о плодородии почвы и его сохранении – основа науки земледелия. Земледелие как наука решает следующие задачи:

- обеспечения рационального использования земельных, водных и растительных ресурсов, то есть всего биоклиматического потенциала;
- создания научных условий для устойчивого развития и высокой продуктивности растениеводства;
- осуществления интенсификации использования земли, не нарушая экологии, органически сочетаясь с природными экосистемами, образуя с ними единую устойчивую и высокопродуктивную агроэкосистему;
- повышения плодородия почвы, не допуская снижения в ней органического вещества, протекания эрозионных процессов, загрязнения сельхозугодий, водоемов и т. д.;
- обеспечения максимального производства продукции при наименьших затратах труда и средств.

Дисциплина направлена на формирование нижеследующих профессиональных компетенций в производственно-технологической деятельности.

По направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия:

- готовности обосновать систему севооборотов и землеустройства сельскохозяйственной организации (ПК-15).

В результате освоения компетенции студенты должны знать: основные термины и определения, роль севооборотов в агроландшафтных системах земледелия, историю развития учения о севооборотах, влияние разных сельскохозяйственных культур и групп предшественников на элементы и условия плодородия почвы, основные принципы построения севооборотных звеньев и севооборотов разных типов и видов, классификацию,

порядок введения и их освоения (код А/01.6. Трудовая функция: установление соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования);

уметь: разрабатывать схемы севооборотов различных типов и видов, составлять планы перехода и ротационные таблицы на периоды введения и освоения севооборотов (код А/01.6. Трудовая функция: организация системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей);

владеть: навыками проектирования системы полевых, кормовых и специальных севооборотов, оценки севооборотов по агротехническим, экономическим, энергетическим и экологическим показателям, разбираться в картах землепользования;

- готовности адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобренний и комплекса почвообрабатывающих машин (ПК-16).

В результате освоения компетенции студенты должны

знать: теоретические основы обработки почвы, развитие учения об обработке почвы, современные представления об агрофизических моделях плодородия почвы и их регулирования обработкой, приемы окультуривания почвы, системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в зависимости от условий и в паровых полях;

уметь: разрабатывать и применять эффективные способы обработки по окультуриванию почвы, системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах, оценивать технологические приемы по их влиянию на агрофизические показатели плодородия почвы (код А/01.6. Трудовая функция: составление систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенного плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод; разработка, организация и проведение работ по защите почв от эрозии и дефляции);

владеть: навыками проектирования системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах, устанавливать рациональные способы и глубину посева, применять эффективные приемы послепосевной обработки почвы, разработки

комплекса агротехнических мероприятий в борьбе с эрозией и дефляцией.

По направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочеведение:

- способности проводить оценку и группировку земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур (ПК-4).

В результате освоения компетенции студенты должны

знать: агропроизводственную группировку почв, классификацию земель по пригодности для сельскохозяйственного использования (код А/01.6. Трудовая функция: установление соответствия агроландшафтных условий требований сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования);

уметь: анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;

владеть: методами рационального размещения сельскохозяйственных культур согласно классификации земель по пригодности для сельскохозяйственного использования;

- способности обосновать рациональное применение технологических приемов воспроизводства плодородия почв (ПК-5).

В результате освоения компетенции студенты должны

знать: приемы и технологии воспроизводства плодородия почвы (код А/01.6. Трудовая функция: разработка, организация и проведение агротехнических мероприятий по повышению плодородия почв.);

уметь: разрабатывать и осуществлять на практике мероприятия по повышению плодородия почв;

владеть: приемами сохранения и повышения почвенного плодородия;

- готовности составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур (ПК-6).

В результате освоения компетенции студенты должны

знать: научные основы севооборотов и принципы их построения, введения и освоения; ресурсосберегающие технологии;

теоретические основы обработки почвы, системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры (код А/01.6. Трудовая функция: организация системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей; составление систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенного плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод; разработка, организация и проведение работ по защите почв от эрозии и дефляции);

уметь: разрабатывать и применять интегрированную систему защиты сельскохозяйственных культур от сорняков; составлять схемы севооборотов, планы их освоения и давать их агроэкологическую оценку; системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах, оценивать технологические приемы по их влиянию на агрофизические показатели плодородия почвы, разрабатывать и реализовывать технологии ресурсосберегающей обработки почвы;

владеть: навыками проектирования системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры в севооборотах, устанавливать рациональные способы и глубину посева, применять эффективные приемы послепосевной обработки почвы, разработки комплекса агротехнических мероприятий в борьбе с эрозией и дефляцией.

Учебное пособие предназначено для выполнения лабораторно-практических занятий по курсу «Земледелие» для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия, 35.03.03 – Агрохимия и агропочеведение (квалификация бакалавр).

Тема 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОЕНИЯ (СЛОЖЕНИЯ) И ПЛОТНОСТИ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ МЕТОДОМ НАСЫЩЕНИЯ В ЦИЛИНДРАХ

Цель работы: освоить методику определения строения (сложения) и плотности пахотного слоя, охарактеризовать соотношение объемов капиллярных и некапиллярных пор, рассчитать влажность почвы при взятии образца и при капиллярном ее насыщении, определить плотность почвы, степень насыщения ее водой, а также общий запас воды в изучаемом слое почвы.

Для полного представления о процессах, происходящих в почве, следует ознакомиться с ее водно-физическими свойствами: скважностью, аэрацией, сложением и строением пахотного слоя и др.

Скважностью, или порозностью, называется сумма всех пор в почве, выраженная в процентах к объему почвы. Оптимальная скважность составляет 50...65 % от объема почвы.

Скважность делится по размеру пор на капиллярную и некапиллярную (межагрегатную). Соотношение их определяет физические свойства почвы.

Капиллярная скважность в свою очередь подразделяется на макрокапиллярную с размерами пор от 1,0 до 0,1 мм, мезокапиллярную – с размерами от 0,100 до 0,001 мм и микрокапиллярную < 0,001 мм. Эти поры чаще всего заполнены влагой. Капилляры обладают значительными менисковыми силами и определяют влагоемкость и водоподъемную способность почвы.

Поры более 1 мм, находящиеся между агрегатами, определяют некапиллярную скважность. Они заполнены, как правило, воздухом. Некапиллярная скважность определяет водопроницаемость, аэрацию почвы.

Рыхление почвы приводит к увеличению некапиллярной скважности. Она более динамична. Некапиллярная скважность убывает при разрушении структурных агрегатов.

По М.И. Сидорову и Н.И. Зезюкову, соотношение некапиллярной и капиллярной скважности определяет строение пахотного слоя.

При большой некапиллярной скважности это соотношение может быть >1. В такой почве хорошая водопроницаемость (>150 мм

за первый час впитывания), много воздуха, хороший воздухообмен, хорошо испаряется влага из межагрегатного пространства. Такое строение пахотного слоя благоприятно для влажных зон, для условий орошения. Для засушливых областей такое строение пахотного слоя неприемлемо, вследствие большой потери влаги из почвы.

Если в почве преобладают капилляры, то в ней меньше воздуха, слабая аэрация, слабый воздухообмен и лучше сохраняется влага. Наилучшим строением пахотного слоя следует считать такое, при котором соотношение некапиллярных и капиллярных промежутков <1 .

Под *сложением пахотного слоя* понимается соотношение объема твердой фазы почвы и скважности. Это определяет степень ее уплотнения. С увеличением объема твердой фазы степень уплотнения повышается. Почва считается разрыхленной, если это соотношение $< 0,66 \text{ г}/\text{см}^3$; рыхлой – от $0,66$ до $1,00 \text{ г}/\text{см}^3$; среднеуплотненной – от $1,00$ до $1,20 \text{ г}/\text{см}^3$ и сильно уплотненной, если соотношение $>1,5 \text{ г}/\text{см}^3$. На уплотненной почве нельзя получить высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В такую почву трудно заделать семена на необходимую глубину. В ней плохое сочетание воздуха и воды, слабая аэрация, слабо идут микробиологические процессы, меньше минерализуется органическое вещество. Обычно уплотненная почва бывает под многолетними травами.

Излишне рыхлая почва способствует чрезмерному испарению влаги, интенсивному разложению органического вещества, разрушению гумуса и структуры. Плотность почвы влияет на водный режим. Уплотнение снижает потери влаги на диффузное испарение.

В почве идут два процесса: разрыхление и уплотнение. В связи с этим плотность почвы делят на равновесную и оптимальную. *Равновесная* – это такая плотность, которая устанавливается в естественных условиях до определенного предела под действием природных факторов, в первую очередь гравитационных сил, осадков, растительного покрова и т. д. Равновесная плотность тем ниже, чем лучше структура почвы, выше содержание гумуса. Для черноземов она составляет $1,00–1,30$; для серой лесной почвы – $1,40 \text{ г}/\text{см}^3$.

Оптимальная плотность – такая, при которой растения дают наибольший урожай. Оптимальная плотность составляет для черноземов 1,00…1,20 г/см³, для серой лесной почвы – 1,20…1,40 г/см³ (по А.И. Пупонину).

Как видно, на черноземах равновесная плотность почти одинакова с оптимальной, на серых лесных почвах – несколько больше.

Различие равновесной и оптимальной плотностей определяет интенсивность и степень минимализации обработки почвы. Серая лесная требует интенсивного рыхления. Черноземы не требуют активной обработки. На них можно с успехом применять минимальную обработку, если поля достаточно для этого окультурены.

Судить о необходимости обработки можно по плотности и скважности почвы. Очень рыхлой почва считается тогда, когда плотность ее составляет менее 0,95 г/см³, а скважность – 62…65 %. Почва рыхлая, если эти показатели соответственно равны 0,95…1,10 и 56…62, средне плотная – 1,10…1,20 и 52…56; плотная – 1,20…1,30 и 48…52 и очень плотная – если >1,30 г/см³ и <45 %.

Работу ведут в нижеследующей последовательности.

1. Для определения строения пахотного слоя берутся пробы почвы буром Некрасова. Перед работой следует пронумеровать цилиндры и взвесить их вместе с крышками. Измерить диаметр режущей части цилиндра бура с внутренней стороны и высоту, на которую цилиндр углубляется в почву. Рассчитать объем V цилиндра бура.

2. Перед отбором пробы цилиндр навинтить на штангу с ручкой и углубить цилиндр в почву. После этого бур с цилиндром вынуть из почвы. Лишнюю почву на нижнем конце цилиндра срезать ножом, снизу закрыть крышкой и отвинтить от бура.

3. Цилиндр вместе с крышками и почвой взвесить, заменить нижнюю крышку ситом с фильтровальной бумагой и поставить в ванну с водой для насыщения до следующего занятия.

4. После капиллярного насыщения цилиндр снять, закрыть крышкой и взвесить. Масса воды в почве (в граммах) будет равна объему капиллярных пор (в кубических сантиметрах).

5. Для определения объема твердой фазы почвы нужно определить массу абсолютно сухой почвы в образце. Для этого взять две пробы почвы в предварительно взвешенные алюминиевые бюксы. Взятые пробы высушить в термостате при температуре 105 °С в течение 6 ч. После сушки бюксы с почвой взвесить и рассчитать капиллярную влагоемкость в процентах к абсолютно сухой почве.

6. На этом все взвешивания заканчиваются. Оставшуюся в цилиндре почву выбрасывают. Цилиндры моют и сушат.

Форма записей по таблице 1.

Плотность твердой фазы почвы d : чернозем – 2,35 г/см³, глина – 2,50 г/см³, песок – 2,70 г/см³.

Таблица 1 – Определение строения пахотного слоя

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Формула для расчетов	Пример расчета
1	2	3	4	5
1	Номер цилиндра			
2	Объем взятого в цилиндр образца почвы, V	см ³	$V = \frac{\pi D^2}{4} H$, где D – диаметр, H – высота, см	$V = \frac{3,14 \times 5,8^2}{4} \times 9 = 237,6$
3	Масса пустого цилиндра, A	г		55,7
4	Масса цилиндра с почвой до насыщения водой, A_1	г		408,3
5	Масса почвы без цилиндра до насыщения водой, A_2	г	$A_2 = A_1 - A$	$A_2 = 408,3 - 55,7 = 352,6$
6	Масса цилиндра с почвой после насыщения водой, A_3	г		442,2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7	Масса почвы, насыщенной водой, A_4	г	$A_4 = A_3 - A$	$A_4 = 442,2 - 55,7 = 386,5$
8	Определение влажности почвы, насыщенной водой:			
8.1	Номер бюкса			
8.2	Масса пустого бюкса, B_1	г		26,5
8.3	Масса бюкса с влажной почвой, B_2	г		65,5
8.4	Масса бюкса с сухой почвой, B_3	г		54,6
8.5	Масса сухой почвы без бюкса, B_4	г	$B_4 = B_3 - B_1$	$B_4 = 54,6 - 26,5 = 28,1$
8.6	Масса испаряющейся воды, m	г	$m = B_2 - B_3$	$m = 65,5 - 54,6 = 10,9$
8.7	Влажность почвы, она же капиллярная влагоемкость, W_I	%	$W_I = \frac{m}{B_4} \times 100$	$W_I = \frac{10,9}{28,1} \times 100 = 38,8$
9	Масса абсолютно сухой почвы в цилиндре, P	г	$P = \frac{\hat{A}_4 \times \hat{A}_4}{\hat{A}_2 - \hat{A}_1}$	$P = \frac{386,5 \times 28,1}{65,5 - 26,5} = 278,5$
10	Объем твердой фазы почвы в цилиндре, V_I	см^3	$V_I = \frac{P}{d}$, где d – плотность твердой фазы	$V_I = \frac{278,5}{2,35} = 118,5$
11	Общая скважность, V_2	см^3	$V_2 = V - V_I$	$V_2 = 237,6 - 118,5 = 119,1$
12	Капиллярная скважность, V_3	см^3	$V_3 = A_4 - P$	$V_3 = 386,5 - 278,5 = 108,0$
13	Некапиллярная скважность, V_4	см^3	$V_4 = V_2 - V_3$	$V_4 = 119,1 - 108,0 = 11,1$

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
14	Объем твердой фазы почвы, $V_{\text{тф}}$	%	$V_{\text{тф}} = \frac{V_1}{V} \times 100$	$V_{\text{тф}} = \frac{118,5}{237,6} \times 100 = 49,8$
15	Общая скважность, V_{oc}	%	$V_{oc} = \frac{V_2}{V} \times 100$	$V_{oc} = \frac{119,1}{237,6} \times 100 = 50,1$
16	Капиллярная скважность, V_{kc}	%	$V_{kc} = \frac{V_3}{V} \times 100$	$V_{kc} = \frac{108,0}{237,6} \times 100 = 45,4$
17	Некапиллярная скважность, V_{hc}	%	$V_{hc} = \frac{V_4}{V} \times 100$	$V_{hc} = \frac{11,1}{237,6} \times 100 = 4,7$
18	Объем воды в почве до насыщения, V_5	см^3	$V_5 = A_2 - P$	$V_5 = 352,6 - 278,5 = 74,1$
19	Объем воздуха в почве до насыщения, V_6	см^3	$V_6 = V_2 - V_5$	$V_6 = 119,1 - 74,1 = 45,0$
20	Степень насыщения почвы, V_e	%	$V_e = \frac{V_5}{V_2} \times 100$	$V_e = \frac{74,1}{119,1} \times 100 = 62,2$
21	Степень аэрации почвы, V_a	%	$V_a = 100 - V_b$	$V_a = 100,0 - 62,0 = 37,8$
22	Плотность сложения почвы, d_0	г/см^3	$d_0 = \frac{P}{V}$	$d_0 = \frac{278,5}{237,6} = 1,17$
23	Влажность почвы в момент отбора образца (до насыщения), W_2	%	$W_2 = \frac{V_5}{P} \times 100$	$W_2 = \frac{74,1}{278,5} \times 100 = 26,6$
24	Общий запас влаги в почве, S :			
24.1	при капиллярной влагоемкости (после насыщения)	$\text{м}^3/\text{га},$ мм	$S_I = 0,1 \times H \times d_0 \times W_1;$ $\frac{S}{10}$	$S_I = 0,1 \times 10 \times 1,17 \times 38,8 = 45,4$
24.2	до насыщения	$\text{м}^3/\text{га},$ мм	$S_I = 0,1 \times H \times d_0 \times W_2,$ где H – глубина исследуемого слоя, см	$S_I = 0,1 \times 10 \times 1,17 \times 26,6 = 31,1$

Алгоритм расчета пахотного слоя

1. Объем цилиндра находят по формуле $V = \frac{\pi D^2}{4} H$,

где D – диаметр; H – высота, см.

2. Расчет влажности почвы проводят по формуле $W = \frac{A - B}{B} \times 100\%$, где A – масса почвы до сушки, г; B – масса почвы после сушки, г.

3. Общая пористость почвы равна: $V_{общ} = (1 - \frac{b}{d}) \times 100\%$,

где b – плотность почвы; d – плотность твердой фазы.

4. Пористость аэрации: $V_a = V_{общ} - (W \times b)$.

5. Строение пахотного слоя: $S = \frac{V_a}{V_{твд} - V_a}$.

6. Влажность устойчивого завядания: $BУЗ = 1,5 \Gamma$,

где Γ – максимальная гигроскопичность, проц.

Величина максимальной гигроскопичности у песчаных почв составляет 2,0–3,0 %, у глинистых – 11,0–13,0 %, у подзолистых – 3,0–4,0 %, у черноземов – 7,0–10,0 %.

7. Запас доступной влаги в почве: $M_{дос} = 0,1 \times H \times b \times (W - BУЗ)$, мм.

Пример расчета пахотного слоя

1. Объем цилиндра: $V = \frac{3,14 \times 5,8^2}{4} \times 9 = 237,6 \text{ см}^3$

2. Влажность почвы: $W = \frac{41,1 - 33,3}{33,3} \times 100 = 23,4\%$

3. Общая пористость: $V_{общ} = (1 - \frac{1,19}{2,35}) \times 100 = 49,0\%$

4. Пористость аэрации: $V_a = 49,0 - (23,4 \times 1,19) = 21,2\%$

5. Строение пахотного слоя: $S = \frac{21,2}{49,0 - 21,2} = 0,76\%$

6. Влажность устойчивого завядания: $BУЗ = 1,5 \times 7,0 = 10,5\%$

7. Запас доступной влаги в почве:

$$M_{дос} = 0,1 \times 10 \times 1,19 \times (23,4 - 10,5) = 15,3 \text{ мм}$$

Контрольные вопросы

1. Агрономическое значение пахотного слоя.
2. Понятие о равновесной и оптимальной плотности почвы.
3. Понятие о строении пахотного слоя.
4. Как регулируют строение и сложение пахотного слоя?
5. Понятие о структуре почвы.
6. Факторы изменения структуры почвы.
7. Водопрочность макроструктуры и оптимальные размеры агрегатов в зависимости от почвенно-климатических условий.
8. Основные методы создания водопрочной структуры.

Тема 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ ВОДЫ В ПОЧВЕ, СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

Цель работы: изучить основные приходные и расходные статьи водного баланса и методику его расчета. Рассчитать запасы доступной и недоступной влаги в почве. Определить суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления.

К водно-физическим свойствам почвы относятся гигроскопичность, мертвый запас влаги, влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная способность почвы и т. д.

Гигроскопичная влага в почве образуется за счет адсорбирования паров воды из воздуха. Свойство почвы поглощать пары воды из воздуха называется *гигроскопичностью*. Наибольшее количество воды, которое может адсорбироваться на поверхности почвенных частиц, называется *максимальной гигроскопичностью*.

Величина максимальной гигроскопичности зависит от гранулометрического состава почвы, от количества гумуса, от содержания поглощенных катионов. Чем больше глинистых частиц, чем больше их дисперсия, тем больше максимальная гигроскопичность. Чем больше гумуса в почве, тем больше максимальная гигроскопичность. У песчаных почв она составляет 2...3 %, у глинистых – 11...13 %, у подзолистых – 3...4 %, у черноземов – 7...10 %.

Гигроскопичная влага недоступна растениям. Растения начинают использовать влагу, превышающую максимальную гигроскопичность в 1,3–1,5 раза. Недоступная для растений влага называется *мертвым запасом*. Считают, что мертвый запас равен 1,34 или 1,50 максимальной гигроскопичности. Способность почвы удерживать в себе воду при стекании гравитационной влаги называется *водоудерживающей способностью*.

Количество воды, которое удерживается почвой, называется ее *влагоемкостью*. Выражается она в процентах от массы сухой почвы. Благодаря влагоемкости почва может удерживать в себе влагу длительное время, если она не испаряется и не потребляется растениями.

Наибольшее количество воды, которое может удержать в себе почва в подвешенном состоянии, без стекания в глубокие слои, называется *наименьшей влагоемкостью*. Наименьшая влагоемкость зависит от гранулометрического состава почвы, от количества гумуса, от структуры, плотности, сложения пахотного слоя и т. д.

Наибольшее количество воды, которое может удержать в себе почва в подпертом грунтовыми водами состоянии, называется *капиллярной влагоемкостью*. Эта величина выражается в процентах от массы сухой почвы.

Наилучшая влагоемкость для пахотного слоя глинистых почв – 40...50 %, хорошая – 30...40 %, удовлетворительная – 25...30 %, неудовлетворительная – менее 25 %. Песчаная почва имеет влагоемкость 10...20 %.

Полная влагоемкость – наибольшее количество воды, которое может вместить в себя почва при заполнении влагой всех ее пор. В естественном состоянии часть пор (в глинистой почве – 12...13 %) занимает защемленный воздух.

Водопроницаемость – способность почвы пропускать воду из верхних горизонтов в нижние. Ее величина зависит от гранулометрического состава, структуры, сложения пахотного слоя, скважности, плотности и т. д. Измеряется она высотой столба жидкости, которая проходит через почву за единицу времени. Выражается она в миллиметрах в минуту в течение первого часа от начала впитывания.

Очень высокая водопроницаемость (по Н.А. Качинскому) – более 8,3 мм/мин, наилучшая – от 1,6 до 8,3, хорошая – от 1,1 до 1,6, удовлетворительная – 0,5...1,1 и неудовлетворительная – менее 0,5 мм/мин. Водопроницаемость значительно возрастает при рыхлении почвы.

Водоподъемная способность – способность почвы поднимать воду по капиллярам из нижележащих слоев в верхние. Она характеризуется двумя моментами: высотой подъема воды и скоростью ее движения. На глинах скорость движения ее мала, а высота подъема составляет 4...5 м и более. На песках скорость движения воды больше, но высота подъема составляет 0,5...1,0 м.

Движение воды в почве снизу вверх происходит при влажности почвы в границах от *наименьшей влагоемкости (НВ)* до *влажности разрыва капилляров (ВРК)*.

Водоподъемная способность почвы играет положительную роль в питании растений, передвигая влагу в ризосферу (в зону иссушения почвы корнями). Когда влага в почве использована корнями, она мобилизуется из нижних влажных слоев или из грунтовых вод за счет подъема ее по капиллярам.

Исходные данные:

1. По отдельно взятым полям севооборота получена урожайность картофеля – 15,0; 18,0; 20,0 т/га; сахарной свеклы – 17,0; 20,0; 23,0 т/га; яровой пшеницы – 2,3; 2,7; 3,1 т/га;

2. Влажность и плотность сложения почвы в течение вегетационного периода характеризовались показателями, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Влажность и плотность почвы в течение вегетационного периода

Показатель	Ед. изм.	Культура и слой почвы, см								
		картофель			сахарная свекла			яровая пшеница		
		0-30	30-50	50-100	0-30	30-50	50-100	0-30	30-50	50-100
Влажность почвы в начале вегетации B_0	%	25	30	30	26	30	29	24	30	30
То же в конце вегетации B_1	%	10	20	25	12	13	20	13	18	21
Плотность почвы d_0	г/см ³	1,1	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,0	1,2	1,3

Таблица 3 – Погодные условия за период вегетации

Вариант	Осадки, мм					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
1	30	50	65	80	70	55
2	64	48	5	14	75	43
3	33	18	90	38	25	50

Максимальная гигроскопичность ($W_{\text{мг}}$) по вариантам: 8,0 %; 9,0 %; 10,0 %.

Таблица 4 – Определение суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления

Показатель	Формула расчета	Пример расчета для картофеля
Запас воды в метровом слое почвы в начале вегетации (W_0), мм	$W_0 = \sum \frac{B_0 d_0 h}{10}$	$W_0 = \left(\frac{25 \times 1,1 \times 30}{10} + \frac{30 \times 1,3 \times 20}{10} + \frac{30 \times 1,4 \times 50}{10} \right) = 370,5$
Сумма осадков за вегетацию (O), мм		350
Запас воды в метровом слое почвы в конце вегетации (W_k), мм	$W_k = \sum \frac{B_k d_k h}{10}$	$W_k = \left(\frac{10 \times 1,1 \times 30}{10} + \frac{20 \times 1,3 \times 20}{10} + \frac{25 \times 1,4 \times 50}{10} \right) = 260,0$
Запас недоступной для растений влаги (W_h), мм	$W_h = \sum \frac{W_{\text{мг}} d_0 h 1,34}{10}$	$W_h = \left(\frac{8,0 \times 1,1 \times 30 \times 1,34}{10} + \frac{8,0 \times 1,3 \times 20 \times 1,34}{10} + \frac{8,0 \times 1,4 \times 50 \times 1,34}{10} \right) = 138,3$
Суммарное водопотребление (CB), мм	$CB = W_0 - W_k + O$	$CB = 370,5 - 260,0 + 350 = 460,5$
Коэффициент водопотребления ($K_{\text{в}}$), м ³ /т	$K_{\text{в}} = CB : Y \times 10$	$K_{\text{в}} = 460,5 : 15,0 \times 10 = 307,0$
Запас продуктивной влаги (W_n), мм	$W_n = CB - W_h$	$W_n = 460,5 - 138,3 = 322,2$

Контрольные вопросы

1. Водный режим почвы. Формы и категории почвенной влаги.
2. Способы выражения влажности почвы.

3. Производительное и непроизводительное расходование почвенной влаги. Коэффициент водопотребления.

4. Что такое продуктивная влага? Как рассчитать запасы ее в слое почвы?

5. Что такое влажность устойчивого завядания? Способы расчетного и прямого определения влажности устойчивого завядания.

6. Основные пути регулирования водного режима почвы в земледелии.

Тема 3 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: ознакомиться с классификацией сорных растений и изучить биологические группы сорняков.

Сорняками называют дикорастущие растения, не возделываемые человеком, но засоряющие сельскохозяйственные угодья и наносящие им вред.

Засорители – растения, относящиеся к культурным видам, не возделываемым на данном поле и засоряющие посевы основной культуры. Например, в посевах озимой пшеницы можно встретить озимую рожь, в посевах яровой пшеницы – овес и т. д.

Некоторые сорняки настолько приспособились к условиям жизни культурных растений, что существуют как спутники последних – куколь обыкновенный, василек синий. Среди них имеются такие, которые засоряют преимущественно один или несколько сходных по биологическим особенностям родов культурных растений. Такие сорняки называются *специализированными*. В посевах льна можно встретить специализированные виды плевела, торицы, рыжика. Посевы ржи часто засорены специализированным видом – костром ржаным, а посевы проса – отдельными видами щетинника. Специализированные сорняки характеризуются следующими признаками: 1) цикл их развития совпадает с циклом развития культурного растения; 2) они достигают высоты среднего яруса, поэтому с уборкой попадают в сноп, обмолачиваются и засоряют зерно культурного растения; 3) по форме, массе и величине зачатки сорняков (семена, плоды и др.) настолько подходят к семенам культурного растения, что отделить их при обычных способах очистки семян невозможно.

Карантинные сорняки – это особенно злостные сорные растения, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории страны, области или района, но способные быстро распространяться и засорять поля в новых районах.

Борьба с ними очень затруднительна. Основная мера борьбы с такими сорняками – карантин.

Суть карантина заключается в системе специализированных мероприятий по уничтожению карантинных сорняков в масштабах государства и охране территории от их распространения.

К сорнякам внутреннего карантина отнесены: горчак ползучий, повилики, амброзии, сорный подсолнечник, паслен колючий и каролинский, ценхрус якорцевый.

В процессе длительной эволюции у сорных растений выработался ряд биологических особенностей, которые отличают их от культурных растений и обеспечивают успешное прорастание их в посевах сельскохозяйственных культур и позволяют противостоять многим механическим мерам борьбы с ними:

- 1) высокая семенная продуктивность;
- 2) способность семян длительное время сохранять всхожесть;
- 3) неодновременное и растянутое прорастание семян;
- 4) способность к семенному и вегетативному размножению.

На территории Российской Федерации встречается более 1500 видов широко распространенных сорных растений, что вызвало необходимость объединения их по важным признакам в группы. Наиболее удобной классификацией сорняков является биологическая, в основу которой положены способ питания, способ размножения и продолжительность жизни.

По способу питания сорняки делят на три биологических типа: паразитные, полупаразитные и непаразитные.

Паразитные сорные растения (гетеротрофы) полностью утратили способность к фотосинтезу и питаются за счет растения-хозяина. Они имеют редуцированные листья. Отбирают питательные вещества у растения-хозяина, прикрепляясь гаусториями (присосками) к его корням или стеблям, в зависимости от чего делятся на две биогруппы: стеблевые и корневые.

Стеблевые паразиты:

- 1) повилика полевая.

Корневые паразиты:

- 1) заразиха подсолнечная.

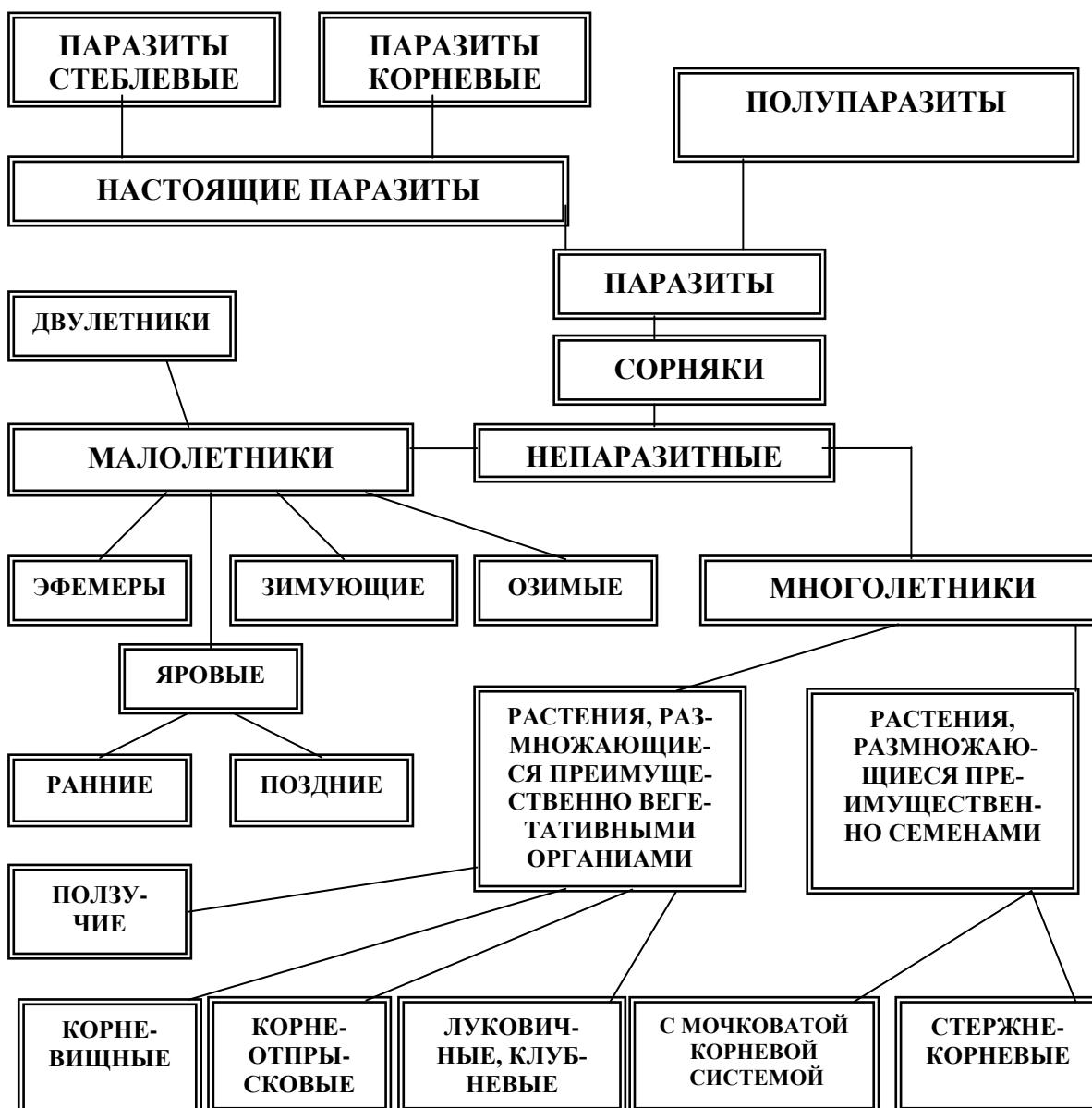
Полупаразитные сорные растения обладают способностью к фотосинтезу на первых этапах развития. В дальнейшем питаются за счет растения-хозяина:

- 1) погремок большой.

Непаразитные (зеленые растения) составляют наибольшую группу сорняков. Это автотрофные растения, имеющие корневую систему, способную усваивать из почвы влагу и элементы питания, надземные зеленые органы способные создавать в процессе фотосинтеза органическое вещество. По продолжительности жизни они делятся на два подтипа: малолетние и многолетние.

К *малолетним* относятся растения, которые размножаются только семенами, имеют жизненный цикл от нескольких месяцев до двух лет и отмирающие после созревания семян.

Классификация сорных растений



В группе малолетних сорняков растения обладают различными биологическими особенностями, поэтому выделяют более мелкие группы: эфемеры, яровые ранние и яровые поздние, зимующие, озимые и двулетние.

Эфемеры – сорные растения с очень коротким периодом вегетации (полтора-два месяца), способные давать за сезон несколько поколений за лето:

1) звездчатка средняя.

Яровые ранние – сорняки, семена которых прорастают ранней весной (при прогревании почвы до 1–2 °C), плодоносят и отмирают в том же году. Засоряют преимущественно ранние яровые культуры (яровую пшеницу, овес, ячмень, горох и др.):

1) редька дикая;

2) овсюг обыкновенный;

3) марь белая;

4) пикульник обыкновенный;

5) горец птичий;

6) горец выонковый.

Яровые поздние – сорняки, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы (11–12 °C), всходят вместе с поздними яровыми культурами, плодоносят и отмирают в том же году, но после уборки ранних культур. Засоряют культуры позднего сева и пропашные (просо, гречиху, кукурузу и др.):

1) просо куриное;

2) щирица запрокинутая;

3) щетинник сизый.

Зимующие – сорняки, заканчивающие вегетацию при ранне-весенних всходах в том же году, а при поздних всходах способные зимовать в любой фазе роста. Засоряют чаще всего озимые хлеба и многолетние травы:

1) василек синий;

2) трехреберник непахучий;

3) живокость полевая;

4) ярутка полевая;

5) пастушья сумка.

Озимые – сорняки, нуждающиеся для своего развития в пониженных температурах зимнего сезона независимо от сроков прорастания. Всходы озимых сорняков появляются во второй по-

ловине лета, в фазе образования розетки или кущения они зимуют. Засоряют озимые культуры и многолетние травы:

- 1) костер ржаной;
- 2) метлица обыкновенная.

Двулетние – малолетние сорняки, для развития которых требуется два полных вегетационных периода. В первый год они формируют розетку листьев и мощную корневую систему, зимуют, во второй год дают стебли, цветут, плодоносят и отмирают:

- 1) липучка обыкновенная;
- 2) донник белый;
- 3) донник лекарственный.

К *многолетним* относят сорняки, произрастающие несколько лет и неоднократно плодоносящие за свой жизненный цикл, размножающиеся семенами и вегетативными органами.

Многолетние сорняки подразделяют на две группы: сорняки первой группы размножаются преимущественно семенами и в меньшей степени вегетативно. К ней относят: стержнекорневые и мочковатокорневые сорные растения. Сорняки, относящиеся ко второй группе, размножаются преимущественно вегетативно и в меньшей степени семенами: корневищные, корнеотпрысковые, ползучие, луковичные и клубневые.

Стержнекорневые сорняки – многолетние растения с хорошо развитым главным корнем, глубоко проникающим в почву и большим количеством боковых корней:

- 1) полынь горькая;
- 2) одуванчик лекарственный;
- 3) цикорий обыкновенный.

Мочковатокорневые – многолетние сорняки с укороченным главным корнем и хорошо развитыми боковыми корешками:

- 1) лютик едкий.

Луковичные – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно луковицами:

- 1) лук круглый.

Клубневые – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно и образующие на корнях или подземных стеблях утолщения (клубни):

- 1) чистец болотный.

Ползучие – многолетние сорняки, размножающиеся стелющимися и укореняющимися побегами:

- 1) лютник ползучий;
- 2) лапчатка гусиная.

Корневищные – многолетние растения, размножающиеся преимущественно вегетативно подземными стеблями (корневищами), имеющими больший запас питательных веществ, чем корень:

- 1) пырей ползучий;
- 2) хвощ полевой;
- 3) тысячелистник обыкновенный.

Корнеотпрысковые – сорняки, размножающиеся корневыми отпрысками с помощью боковых корней, несущих на себе большое количество спящих почек. Из этих почек образуются новые растения. Засоряют все культуры:

- 1) выюнок полевой;
- 2) молочай лозный;
- 3) осот желтый (полевой);
- 4) бодяк полевой (осот розовый).

Задание: описать вред, причиняемый сорными растениями, по следующей форме:

Русское и латинское название сорного растения	Какие культуры засоряет	Вред, причиняемый сорными растениями

В таблице 6 представлена краткая характеристика основных сорных растений.

Контрольные вопросы

1. Что такое сорняки и засорители?
2. Какой вред наносят сорняки сельскому хозяйству?
3. Почему, несмотря на принимаемые меры борьбы, сорняки не удается полностью уничтожить?
4. На каких признаках основана классификация сорняков?
5. Какие сходства и различия между зимующими и озимыми, паразитными и полупаразитными сорняками?
6. Назовите наиболее злостные корнеотпрысковые сорняки и их биологические особенности.

Таблица 5 – Краткая характеристика основных сорных растений

Название (вид, семейство)	Биологические особенности	Засоряемые культуры	Вред, причиняемый сорняком
1	2	3	4
<i>Паразитные сорные растения</i>			
Повилика полевая <i>Cuscuta campestris</i> Vunck. Сем. Повиликовые <i>Cuscutaceae</i>	Паразит. Корня не имеет. Бледно-желтые нитевидные стебли обвивают растение и присасываются к нему присосками. Размножается семенами и отростками стеблей. Одно растение дает до 114 тыс. семян, которые сохраняют всхожесть в почве до 15 лет. Семена лучше прорастают после перезимовки с глубины не более 4 см.	Злостный карантинный сорняк. Поражает клевер, вику, чечевицу, картофель, свеклу, морковь и др. Паразитирует на диких растениях.	При сильном размножении уничтожает урожай клевера, люцерны и других кормовых трав.
Заразиха подсолнечная <i>Orobanche cumana</i> Wallr. Сем. Заразиховые <i>Orobanchaceae</i>	Корневой паразит. Размножается семенами. Одно растение дает до 100 тыс. семян, которые сохраняют всхожесть в почве 7–8 лет. Для прорастания семян необходимо достаточное количество тепла и влаги, корневые выделения растения-хозяина. На корнях одного растения-хозяина может развиваться до 50 и более цветоносов.	Паразитирует на растении-хозяине (подсолнечнике, томатах, табаке), произрастающем в различных условиях.	Вегетационный период заразихи длится до октября. Поэтому она угнетает поврежденные растения практически в течение всего периода их развития. Пораженные растения плохо развиваются, дают низкий урожай или погибают до плодоношения.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Полупаразитные сорные растения</i>			
Погремок большой <i>Rhinanthus major</i> L. сем. Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	Однолетний полупаразит. Размножается семенами. Одно растение дает до 700 семян. Семена сохраняют всхожесть в течение одного года. На боковых корнях имеются присоски, при помощи их сорняк присасывается к корням других растений и использует их питательные вещества. Если проростки в течение 1,5–2,0 месяцев не найдут растения-хозяина, погибают.	Паразитирует на корнях озимой ржи, реже на злаковых травах.	Понижает качество зерна и сена.
Малолетние Эфемеры			
Звездчатка средняя (мокрица) <i>Stellaria media</i> (L.) Will. сем. Гвоздичные <i>Caryophyllaceae</i>	Имеет короткий вегетационный период (1,5–2,0 мес.). Растения способны давать за сезон несколько поколений. Стебли способны давать придаточные корни. Одно растение дает 15–25 тыс. семян, которые при заделке в почву глубже 3 см всходов не дают. Семена сохраняют всхожесть в течение 2–5 лет.	Полевые и овощные.	При сильном засорении полей угнетают культурные растения.
<i>Яровые ранние</i>			
Горец выющийся (гречишка выюнковая) <i>Polygonum convolvulus</i> L. сем. Гречишные <i>Polygonaceae</i>	Распространен повсеместно. Плодики – орешки, трехгранные, величиной немного меньше культурной гречихи и совершенно сходны с мелкосеменной гречихой. Одно растение дает до 65 тыс. семян. При заделке семян на глубину свыше 9 см всходы не появляются. Семена в почве сохраняют всхожесть до 10 лет.	Засоряет все культуры, особенно пропашные и зерновые.	Заглушает посевы, снижает урожай.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Овсюг (овес пустой) <i>Avena fatua L.</i> сем. Мятликовые (злаковые) Poaceae	Экологически пластичен, но лучше произрастает на плодородных суглинистых и глинистых почвах. Размножается семенами, которые при созревании легко осыпаются в результате образующегося в основании зерновки сочленения, называемого «подковкой», часто опущенного волосками. Одно растение дает 1 тыс. семян. Семена сохраняют всхожесть 7–8 лет, которые лучше прорастают с глубины 3–5 см, но могут пробиться на поверхность почвы с глубины 20 см.	Засоряет посевы яровых зерновых культур, и, особенно, раннего срока сева. Прорастает также в посевах некоторых пропашных и изредка в озимых культурах. Специализированный сорняк посевов овса.	Дает гибриды с культурными сортами овса. Овсюг трудно отделить от семян овса, пшеницы, озимой ржи. При наличии его 50 растений на 1 м ² , урожайность яровых снижается на 20 %, 300 – в 4 раза, 450 – в 5 и более раз.
Редька дикая <i>Raphanus raphanistrum L.</i> сем. Капустные (крестоцветные) Brassicaceae	К экологическим условиям пластична. Плод – стручок, состоящий из 5–10 отдельных члеников, разделенных перехватами, длиной 3–8 мм. Размножается члениками стручка, который близок по величине к зерну, что затрудняет его отделение. Максимальная плодовитость до 12 тыс. семян. Семена прорастают с глубины до 6 см. Всхожесть сохраняется до 10 лет.	Засоряет яровые зерновые и пропашные культуры.	Заглушает посевы и затрудняет очистку зерна.
Горчица полевая <i>Sinapis arvensis L.</i> сем. Капустные (крестоцветные) Brassicaceae	Очень пластичный вид, распространен повсеместно. Не переносит почвы с повышенной кислотностью. Плод – четырехгранный стручок длиной 2–4 см. Семена мелкие. Одно растение дает до 4 тыс. семян, сохраняющих всхожесть в почве до 10 лет. Семена прорастают с глубины 4–5 см.	Все культуры, но главным образом яровые посевы.	В начальные периоды роста и развития растет интенсивно и быстро перегоняет культурные растения, угнетая и подавляя последние.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Пикульник обыкновенный <i>Galeopsis tetrahit</i> L. сем. Яснотковые (губоцветные) Lamiaceae (Labiatae)	Произрастает на разных почвах, лучше на легких и плодородных. Предпочитает пониженные места. Одно растение дает 2,8 тыс. семян. Семена прорастают с глубины 2–3 см.	Преимущественно яровые зерновые и пропашные. В озимых встречается реже.	Заглушает посевы, особенно пропашных культур.
Подмаренник цепкий <i>Galium aparine</i> L. сем. Мареновые Rubiaceae	Распространен повсеместно. Растение шероховатое и цепкое из-за многочисленных шипиков. Стебель всходов четырехгранный. Подмаренник цепкий отличается слаборазвитым стержневым корнем. Плод – шаровидно-почковидный орешек. Всходы появляются рано весной. Максимальная плодовитость – 1,2 тыс. орешков. Семена прорастают с глубины не более 8–9 см. Жизнеспособность семян сохраняется до 5 лет.	Все посевы полевых и овощных культур.	Особенно большой вред наносит зерновым, опутывая стебли, вызывает полегание посевов, затрудняет уборку. При поедании коровами молоко приобретает красный цвет, быстро свертывается. Семена снижают качество шерсти.
Куколь обыкновенный <i>Agrostemma githago</i> L. сем. Гвоздичные Caryophyllaceae	Однолетнее яровое или зимующее сорное растение. Размножается семенами. Ядовит. Корень стержневой, проникающий на глубину до 15 см. Стебли прямые, высотой до 90 см. Одно растение образует до 300 семян. Созревает одновременно с зерновыми культурами, засоряет почву и зерно (в основном зерно). Всходы появляются рано весной и осенью с глубины до 5 см. Осенние всходы могут зимовать.	Озимые и яровые зерновые.	Семена ядовиты. Примесь их в муке в количестве 0,5 % считается опасной.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Яровые поздние</i>			
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus L.</i> сем. Амарантовые <i>Amaranthaceae</i>	Экологически пластична, но лучше растет на рыхлых, хорошо аэрируемых, сухих почвах с реакцией от слабокислой до щелочной. Корень толстый, проникает в почву до 1 м. Плод – односемянная коробочка. Семена чечевицеобразной формы, черные, блестящие. Продуктивность одного растения достигает до 1 млн. семян. Весной прорастают поздно с глубины не более 3 см. Семена сохраняют всхожесть до 40 лет.	Засоряет все культуры, особенно часто пропашные (картофель, свекла).	Затрудняет очистку мелкозерных культур.
Ежовник обыкновенный, просо куриное <i>Echinochloa crusgalli</i> сем. Мятликовые (злаковые) <i>Poaceae</i>	Теплолюбивое растение с широким экологическим ареалом, малотребовательное к плодородию и условиям увлажнения почвы. Распространен повсеместно. Плод – зерновка. Одно растение дает до 60 тыс. семян, которые хорошо прорастают с глубины до 12 см. Прорастают зерновки после перезимовки. Жизнеспособность семян в почве – 13 лет.	Сильно засоряет медленно развивающиеся культуры: просо, кукурузу, подсолнечник, свеклу. Опасный сорняк орошаемых культур. Специализированный сорняк посевов проса.	Засоряет зерно проса, от которого трудно отделимо.
Щетинник (мышней) сизый <i>Setaria glauca (L.) Beauv.</i> сем. Мятликовые (злаковые) <i>Poaceae</i>	Распространен повсеместно. Сорняк с поздним развитием, засухоустойчив, предпочитает почвы легкого гранулометрического состава. Развивает мощную корневую систему, которая углубляется до 1,5 м. Одно растение дает до 13,8 тыс. семян, которые прорастают при температуре +15–20 °C с глубины 5–6 см и сохраняют жизнеспособность в почве до 30 лет.	Обильно развивается в пропашных культурах, в посевах суданской травы и проса.	Сильно иссушает почву, создает задернелость. Трудно отличим от проса, что затрудняет прополку.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Зимующие</i>			
Василек синий <i>Centaurea cyanus</i> L. сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Растет на различных по гранулометрическому составу и плодородию почвах, с хорошей влагообеспеченностью. Корень стержневой. Продуктивность растений 7 тыс. семян, которые лучше прорастают после перезимовки с глубины 6–7 см. Семена сохраняют всхожесть в почве до 5 лет. В природе встречается яровая форма – всходит весной, зимующая – осенью. Семена созревают к уборке хлебов, осыпаются, засоряют почву и урожай.	Засоряют посевы пропашных культур, трав и наиболее обильно озимые зерновые.	При сильном засорении может уменьшить урожай ржи в 3 раза.
Живокость полевая <i>Delphinium consolida</i> L. сем. Лютиковые Ranunculaceae	Предпочитает рыхлые перегнойные, хорошо прогреваемые и устойчиво увлажненные карбонатные почвы от легкосуглинистых до глинистых. Корень стержневой. Растение и семена содержат ядовитое вещество дельфинин. Продуктивность одного растения 67,1 тыс. семян. Во влажной почве они прорастают как весной, так и осенью с глубины не более 4–6 см. Сохранность семян в почве не установлена.	Засоряет посевы яровых и особенно озимых культур.	Семена ядовиты. У крупного рогатого скота, овец и реже лошадей наблюдается отравление при поедании живокости полевой.
Мелколепестник канадский <i>Erigeron canadensis</i> L. сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Представлен яровыми и озимыми формами. Размножается семенами. Одно растение образует до 200 тыс. семян. Хорошо развивается на легких увлажненных почвах. Семена прорастают с глубины 1,0–1,5 см. Сохранность семян в почве не установлена.	Все культуры.	Затрудняет машинную уборку урожая и очистку мелкозерных культур.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Пастушья сумка <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. сем. Капустные (крестоцветные) Brassicaceae	Имеет яровые и зимующие формы. Размножается семенами. Одно растение дает 273,6 тыс. семян, которые прорастают с глубины 2–3 см. Свежесыпавшиеся семена прорастают плохо. В почве сохраняют всхожесть 35 лет. В благоприятные годы дает 2–3 поколения. Стержнекорневое растение.	Озимые, яровые, овощные, пропашные и многолетние травы.	Заглушает всходы, затрудняет уборку урожая.
Трехреберник непахучий <i>Tripleurospermum inodorum</i> L. Ромашка непахучая <i>Matricaria inodorum</i> L. сем. Астровые Asteraceae	Сорняк с высокой экологической пластичностью. Имеет яровые и зимующие формы. Производительность одного растения 1,5 млн. семян. Семена дружно прорастают из слоя почвы на глубине 1–2 см. Сохраняют всхожесть в почве до 6 лет.	Преимущественно озимые посевы и многолетние травы, реже яровые хлеба и пропашные культуры.	Затрудняется механизированная уборка урожая и очистка семян.
Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L. сем. Капустные (крестоцветные) Brassicaceae	Предпочитает влажные места с рыхлыми и плодородными суглинистыми почвами. Имеет приятный чесночный запах. Цветет с мая до глубокой осени. Одно растение дает до 50 тыс. семян. Хорошо прорастают с глубины 4–5 см.	Озимые и яровые, многолетние травы, пропашные, овощные и паровые поля.	Затрудняет уборку и очистку семян клевера и люцерны.
Гулявник Лезеля <i>Sisimbrium loeselii</i> сем. Капустные (крестоцветные) Brassicaceae	Однолетний яровой или зимующий сорняк. Размножается семенами. Корневая система стержневая. Стебли прямостоячие, высотой до 70 см. Одно растение образует до 30 тыс. семян, которые хорошо прорастают с глубины почвы 1–2 см. Свежесозревшие и недозрелые семена всхожие. Семена в почве сохраняются до 5 лет.	Зерновые, кормовые, пропашные культуры, сады и огороды, луга и пастбища.	Сорняк второго яруса.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Озимые</i>			
Костер полевой <i>Bromus arvensis</i> L. сем. Мятликовые (злаковые) Poaceae	Встречается повсеместно, развивается как озимые культуры. Обильно развивается на плодородных нейтральных почвах. Корневая система мочковатая. Сорняк хорошо прорастает и всходит с глубины 2–3 см, отдельные всходы могут появляться с глубины более 10 см. Растение очень сильно кустится, образуя много стеблей. Плодовитость одного растения до 2,5 тыс. семян. Жизнеспособность семян в почве сохраняется 2–3 года.	Озимые хлеба, многолетние травы, яровые культуры.	Ухудшает качество зерна и муки.
<i>Двулетние</i>			
Донник белый <i>Melilotus albus</i> сем. Мотыльковые (бобовые) Laguminaceae (Fabaceae)	Двулетнее, реже однолетнее сорное растение. Размножается семенами. Встречается повсеместно. Растет по речным поймам, сырьим лугам. Корень стержневой, мощный. Стебли прямые, высотой до 1,5 м и более. Одно растение образует около 600 и более семян. Семена сохраняют всхожесть до 10 лет. Семена прорастают с глубины 2–5 см.	Засоряет зерновые, и особенно обильно многолетние травы.	Глушит посевы культурных растений, иссушает почву. Считается кормовым растением.
Синяк обыкновенный <i>Echium vulgare</i> L. сем. Бурачниковые Boraginaceae	Встречается почти повсеместно. Лучше растет на плодородных нейтральных почвах. Размножается семенами. Максимальная плодовитость 83,6 тыс. семян. Семена прорастают с глубины 4–5 см и сохраняют в почве жизнеспособность 5 лет.	Засоряет изреженные посевы многолетних трав и озимых.	Заглушает посевы, затрудняет уборку урожая.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Многолетние Мочковатокорневые			
Лютик едкий <i>Ranunculus acris</i> L. сем. Лютниковые <i>Ranunculaceae</i>	Вегетативное размножение ограничено, семена после перезимовки имеют высокую всхожесть. Всходы из орешков и побеги от корневых почек появляются рано весной. Максимальная плодовитость одного растения до 1 тыс. семян. Свежесозревшие семена имеют низкую всхожесть и образуют всходы с глубины не более 1,5–2,0 см.	Многолетние травы, овощные и кормовые культуры.	Понижает качество корма. Растение ядовитое, при попадании в корм животным вызывает отравление.
Стержнекорневые			
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. сем. Астровые <i>Asteraceae</i>	Злостный и повсеместно распространенный сорняк. Размножается преимущественно семенами. Корень стержневой, проникает в почву до 50 см. Отрезки корней и корни ниже уровня подрезки образуют новые розетки листьев. Плодовитость 12,2 тыс. семянок с одного растения, которые прорастают с глубины не более 4–5 см. Жизнеспособность семянок около 2 лет. Семянка снабжена летучкой, что способствует переносу семян.	Многолетние травы, луга, пастбища.	Понижает качество сена. Затрудняет очистку семян многолетних трав.
Луковичные			
Лук круглый <i>Allium rotundum</i> L. сем. Лилейные <i>Liliaceae</i>	Предпочитает плодородные, рыхлые карбонатные почвы. Размножается преимущественно вегетативно, с помощью луковичек, которые при обработке почвы растаскиваются по полю. На одном растении образуется несколько сот семян. Всходы появляются рано весной из семян и луковиц.	Посевы зерновых культур, но преимущественно озимых.	Понижает качество корма. При скормливании коровам молоко приобретает луковый вкус.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Клубневые</i>			
Чистец болотный <i>Stachys palustris</i> L. сем. Губоцветные <i>Labiatae</i>	Произрастает на гумусированных и аэрируемых почвах, тяжелых по механическому составу в условиях повышенного увлажнения. Размножается дроблением корневищ, клубнями, растаскиваемыми орудиями и семенами. На одном стебле образуется до 240 семян, которые после перезимовки прорастают быстрее. В почве семена не теряют жизнеспособность несколько лет.	Яровые зерновые, про-пашиные, овощные, ре-же озимые хлеба.	Затрудняет машинную уборку урожая и очистку зерна.
<i>Ползучие</i>			
Лютик ползучий <i>Ranunculus eerepens</i> L. сем. Лютиковые <i>Ranunculaceae</i>	Произрастает на сырых или увлажненных застойными водами местах, на тяжелых по механическому составу и влажных с начальной стадией засоления почвах. Размножается вегетативно за счет укоренения стелящихся побегов (одно растение может образовать до 25 дочерних розеток). Один плодоносящий побег образует до 140 семян. Семена не теряют всхожести до 5 лет.	Многолетние травы, луга и пастбища.	Понижает качества корма.
Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserine</i> L. сем. Розоцветные <i>Rosaceae</i>	Размножается отрезками корней, дочерними розетками укореняющихся стеблей, семенами (всхожесть семян низкая). Всходы из семянок и побеги от почек на корневой шейке появляются весной и летом. Максимальная плодовитость до 1 тыс. семянок, которые перерастают после перезимовки на следующий год с глубины не более 2–3 см.	Многолетние травы, яровые зерновые, про-пашиные культуры.	Понижает качество сена.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
<i>Корневищные</i>			
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L. сем. Астровые <i>Asteraceae</i>	Сорняк распространен повсеместно на сырых глинистых почвах. Размножается семенами и вегетативно. Корневая система в виде ломких, покрытых чешуйками корневищ, проникающих в почву до 1 м. Плодовитость до 19,5 тыс. семян, которые обладают высокой всхожестью и прорастают в почве с глубины не более 2 см. Основная масса корней залегает на глубине 20–35 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 50 см.	Овощные культуры.	В посевах развивает плотные заросли и вытесняет другие растения.
Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i> L. сем. Хвощевые <i>Equisetaceae</i>	Размножается спорами и корневищами. Корневища проникают вглубь до 1 м. Горизонтальные корневища располагаются в несколько ярусов. Основная масса корневищ сосредоточена на глубине 30–60 см. На узлах корневищ образуются небольшие клубеньки. Отрезки корневищ и клубеньки могут отрастать с глубины 50–60 см.	Все культуры. Предпочитает влажные и кислые почвы.	Угнетает культурные растения на ранних фазах развития.
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L. сем. Сложноцветные <i>Compositae</i>	Распространен повсеместно. Лучше растет на уплотненных плодородных почвах. Корневая система и корневища располагаются близко к поверхности почвы. Максимальная плодовитость 26,8 тыс. семянок, которые прорастают с глубины 3–4 см. В начальные периоды роста и развития тысячелистник растет медленно. Размножается семенами и корневищами. Основная масса корней залегает на глубине 5–15 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 20 см.	Многолетние травы, луга и пастбища, озимые.	Понижает качество сена, засоряет семена многолетних трав.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Цикорий обыкновенный <i>Cichorium intybus</i> сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Распространен повсеместно. Свето- и влаголюбив, предпочитает структурные, достаточно плодородные почвы, хорошо переносит уплотнение. Размножается преимущественно семенами. Отрезки корневищ и главного корня приживаются слабо, однако при повреждении верхней части корня хорошо отрастает из почек ниже уровня подрезки. Максимальная плодовитость одного растения 100 тысяч семянок, которые после созревания прорастают хорошо в почве с глубины не более 6–8 см и сохраняют жизнеспособность до 10 лет.	Луга, пастбища, многолетние травы, особенно в условиях орошения, иногда зерновые.	Понижает качество сена.
<i>Корнеотрысковые</i>			
Бодяк полевой (осот розовый) <i>Cirsium arvense</i> L. сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Самый распространенный и трудноискоренимый сорняк. Размножается семенами и корневой порослью. Корни проникают вглубь до 6 м. Отрезки корней на влажных почвах приживаются и дают новые растения. Глубина залегания основной массы корней 20–60 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 170 см. Вегетативное размножение происходит от корневой системы, расположенной в подпахотном горизонте. Максимальная глубина проникновения корня 9 м. На одном растении образуется до 40 тыс. семян. В почве они сохраняют всхожесть 3–4 года.	Все культуры.	Примеси соцветий в ворохе зерна затрудняют очистку и повышают влажность.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Вьюнок полевой (березка) <i>Convolvulus arvensis</i> L. сем. Вьюнковые <i>Convolvulaceae</i>	Распространен повсеместно. Злостный сорняк. Предпочитает плодородные, тяжелые по гранулометрическому составу, но довольно рыхлые почвы. Растение с вьющимися стеблями длиной до 2 м. Вокруг старого растения обвивается против часовой стрелки. Одно растение образует 9,8 тыс. семян. Семена сохраняют всхожесть в почве несколько лет. Всходы появляются поздно с глубины слоя почвы не более 10 см и быстро развиваются корневую систему, которая достигает у взрослого растения 2–3 м. Размножается семенами и корневой порослью. Глубина залегания основной массы корней 10–40 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 40 см.	Озимые и яровые культуры, паровые поля и огороды.	Способствует полеганию хлебов. Затрудняет уборку и очистку зерна.
Льнянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i> Mill. сем. Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	В основном произрастает на необрабатываемых местах. Цветет и плодоносит на второй год. Семена прорастают осенью и весной. В первый год жизни развивает тонкий корень. В последующие годы образует сложную корневую систему. Размножается семенами и вегетативно. Вегетативное возобновление в основном с подпахотного горизонта, отрастает рано весной и к осени плодоносит. Максимальная плодовитость 31,8 тыс. семян. Глубина залегания основной массы корней 30–50 см. Максимальная глубина вегетативного возобновления 80 см.	Многолетние травы, пастбища, иногда зерновые.	Сильно развита корневая система угнетает культурные растения.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Молокан татарский <i>Lactuca tatarica</i> (L.) сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Размножается семенами и вегетативно. На одном растении образуется до 6,2 тыс. семян, которые сохраняют жизнеспособность до 4 лет. Глубина залегания основной массы корней 30–50 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 100 см. Возобновление побегов наиболее интенсивно весной и осенью из подпахотного горизонта. Отрезки корней во влажной почве хорошо укореняются.	Многолетние травы, зерновые и пропашные культуры.	Затрудняет уборку урожая.
Молочай лозный <i>Euphorbia waldsteinii</i> W. K. сем. Молочайные Euphorbiaceae	Экологически пластичен. Размножается семенами и вегетативно. Придаточные почки сохраняют жизнеспособность до 8 лет, отрезки корней хорошо приживаются и образуют поросль. Глубина залегания основной массы корней 30–60 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 160 см. Максимальная глубина проникновения корня 12 м. На одном растении образуется 1 тыс. семян.	Все культуры.	Заглушает посевы, затрудняет уборку урожая.
Осот полевой (осот желтый) <i>Sonchus arvensis</i> L. сем. Астровые (сложноцветные) Asteraceae (Compositae)	Злостный сорняк всех культур, особенно яровых и пропашных. Предпочитает тяжелосуглинистые и глинистые почвы. Распространен повсеместно. Одно растение дает до 30 тыс. семян, хорошо прорастающих с глубины 3 см. Размножается семенами и вегетативно. Вегетативное размножение за счет утолщенных горизонтальных корней на глубине 5–10 см. Регенерационная способность отрезков исключительно высока. Глубина залегания основной массы корней 10–20 см, максимальная глубина вегетативного возобновления 100 см.	Все культуры.	Затрудняет уборку урожая и очистку вороха.

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Сурепка обыкновенная <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. сем. Капустные (крестоцветные) <i>Brassicaceae</i>	Развивается как многолетний или двулетний корнеотпрысковый сорняк. Размножается семенами и корневой порослью. Растет на почвах разного гранулометрического состава и pH, но умеренно увлажненных. Одно растение может дать до 20 тыс. семян, которые быстро прорастают. Всходит осенью и весной.	Озимые и яровые культуры, многолетние травы, пропашные культуры.	Затрудняет очистку семян многолетних трав. Понижает качество сена.

Тема 4 МЕТОДЫ УЧЕТА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ

Цель работы: изучить методы учета засоренности полей, познакомиться с методикой картирования засоренности полей для правильного прогнозирования динамики засоренности и составления плана борьбы с сорняками.

Для правильной разработки и осуществления системы мероприятий по борьбе с сорняками, а также для контроля эффективности различных агротехнических приемов необходимо располагать информацией состава сорного компонента агрофитоценозов в каждом поле севооборота и всех других угодий хозяйства по видам сорно-полевой растительности, биогруппам и степени засоренности.

С этой целью проводится картирование сорняков – учет и нанесение условными знаками сорняков на карту полей с обозначением степени засоренности той или иной биологической группой. В связи с тем, что засоренность каждого поля зависит от многих причин (срока, способа и глубины вспашки, системы удобрения, высеваляемой культуры, погодных условий и т. д.), учет засоренности целесообразно проводить ежегодно. Анализ полученных данных по годам и сопоставление их с агротехникой позволяют установить наилучшие приемы для ликвидации сорняков в местных условиях. При проведении полевых опытов учет засоренности посевов, а нередко и почвы, является обязательным, так как любое мероприятие должно оцениваться с точки зрения борьбы с сорняками.

Полные сведения о видовом составе сорняков на поле можно получить лишь при постоянном наблюдении в течение всего вегетационного периода. Летом заканчивают вегетацию и исчезают некоторые ранние яровые и зимующие сорняки. В конце лета прорастание семян замедляется, и состав сорняков изменяется. Осенью вновь усиливается прорастание семян и происходит изменение в составе сорняков. В этот же период можно проследить за развитием многолетних сорных растений; появляются всходы зимующих и озимых сорняков, заканчивают вегетацию поздние яровые сорняки.

Для земледельческой практики следует различать два вида обследований. Обследование засоренности всех сельскохозяйственных угодий колхоза и совхоза – основное обследование.

Такое обследование проводят ежегодно на всей территории хозяйства. Материалы основного обследования используются при разработке системы комплексных мероприятий для борьбы с сорняками, для оценки их эффективности и служат основой для заказа гербицидов. Время основного обследования выбирают так, чтобы охватить возможно более полно весь видовой состав сорняков. Обследование засоренности полей и посевов в начальный период вегетации растений (перед началом работ по борьбе с сорняками) – *оперативное обследование*. Оно проводится на различных сельскохозяйственных культурах в следующие сроки: яровые зерновые – в фазу кущения; озимые зерновые – в конце осенней вегетации и весной после отрастания; кукуруза – в фазу второго-третьего листьев; зернобобовые – при высоте до 8 см, пропашные – перед междурядными обработками; чистые пары – при массовом появлении сорняков, плодово-ягодные насаждения – перед первой обработкой междурядий; в посевах однолетних и многолетних трав – за несколько дней до укоса. Результаты этого обследования служат обоснованием необходимости проведения текущих мероприятий для борьбы с сорняками (боронование, химическая прополка и т. п.) с момента появления всходов культуры и при последующем уходе за ее посевами.

Поэтому его проводят ежегодно в самое короткое время на всей площади посева культуры и заканчивают за 2–3 дня до оптимального срока выполнения намеченных мероприятий. Для оценки засоренности используют показатели обилия (численность, масса, объем, проективное покрытие), а также встречаемость и ярусность сорняков в посевах. В зависимости от поставленных целей используют количественные или глазомерные методы учета засоренности посевов. Количественные методы учета по своему исполнению очень трудоемки и используются, главным образом, в научно-исследовательской работе.

Глазомерный учет засоренности посевов используется в производственных условиях на больших массивах, где другими методами учесть сорняки не представляется возможным. Он также часто предшествует применению других методов в полевых опытах.

Глазомерно-численный метод А.И. Мальцева основан на оценке обилия по относительной численности сорняков в сравнении с

густотой стеблестоя зерновой культуры. Засоренность выражается по 4-балльной шкале обилия сорняков (таблица 6).

Таблица 6 – Шкала степеней засоренности посевов

Балл	Встречаемость сорняков	Степень засоренности
1	В посевах встречаются одиночные экземпляры сорняков.	Слабая
2	Сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве, немногие экземпляры их обычно теряются среди массы культурных растений.	Средняя
3	Сорняки встречаются в посеве обильно, но культурные преобладают.	Сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными, глушат их.	Очень сильная

Этот метод не дает возможности использовать математические расчеты для определения баллов общей засоренности по обилию видов или групп сорняков. Техника определения этим методом сводится к тому, что необходимо, прежде всего, узнать историю полей и состояние посевов. Выделить относительно однородные поля или участки, которые не различаются между собой по почвенному плодородию, предшественнику, основной обработке, вносимым удобрениям, группе возделываемой культуры и т. д. Затем поле тщательно осматривают по одной или двум диагоналям и наблюдают обилие каждого вида сорняков. Сразу же после прохода поля по сложившемуся впечатлению дают глазомерную оценку засоренности, а в ведомость вносят по каждому виду сорняка только одну оценку в баллах. Позднее, чтобы снизить затраты времени, предложено определять засоренность не по видам, а только по биологическим группам сорняков, что значительно упрощает составление карты засоренности посевов.

В основу глазомерно-численного метода, разработанного А.М. Туликовым на кафедре земледелия и методики опытного дела ТСХА, положена оценка обилия сорняков по их абсолютной численности на единице площади (таблица 7). Это позволяет определить засоренность в посевах любой культуры и на любой площади.

Шкала глазомерной оценки позволяет охватить весь наиболее вероятный диапазон изменения уровня засоренности посевов и использовать математические расчеты для обобщения результатов исследования в целом по всему полю, севообороту.

Таблица 7 – Шкала глазомерной оценки численности сорняков

Балл по степени засоренности	Для малолетних сорняков		Для многолетних сорняков		Степень засоренности
	интервал классов численности, шт./м ²	среднее значение класса	интервал классов численности, шт./м ²	среднее значение класса	
1	1–30	16	0,1–1,0	0,5	Очень слабая
2	31–100	65	1,1–3,0	2,0	Слабая
3	101–200	150	3,1–6,0	4,5	Средняя
4	201–300	250	6,1–10,1	8,0	Сильная
5	301–500 и более	400	10,1–15,0 и более	12,5	Очень сильная

Количественно-весовой метод определения засоренности.

Численность сорняков определяют непосредственным подсчетом их стеблей на пробных площадках, выделяемых с помощью рамки известного размера.

Численность сорняков определяют по каждому виду или по каждой вредоносно-морфологической группе. Учет в целом по всем видам не дает оснований для разработки дифференцированных мероприятий по борьбе с сорняками.

Массу всех надземных органов растений выражают в граммах на единицу площади (1 м²). Она характеризуется тремя величинами: массой живых растений (сырая масса), их абсолютно сухой массой и массой растений в воздушно-сухом состоянии, из которых первые две наиболее важны.

Оценка обилия сорняков в посевах более полно достигается при одновременном определении их численности и массы. В этом случае с площадки, ограниченной сторонами рамки, сорняки выбирают и помещают в полиэтиленовый пакет, чтобы не допустить их высыхания. В лаборатории сорняки разбирают по видам или определенным группам, подсчитывают, отрезают по уровню корневой шейки сохранившиеся корни и взвешивают.

Определение ярусности. Под ярусностью сообщества полевых растений понимают распределение надземных органов сорняков над уровнем почвы в сравнении с высотой культурного растения.

Обычно ярусность рассматривают как один из показателей структуры полевого сообщества, который характеризует посевы в фитоценотическом аспекте. В то же время ярусность может характеризовать и обилие сорняков, но в такой мере, в какой высота этих растений дает представление о мощности их развития.

Метод А.И. Мальцева. В сравнении с высотой зерновых культур выделяют в посевах сверху вниз три яруса сорняков, обозначая их римскими цифрами:

I – сорняки верхнего яруса, перерастающие данное культурное растение и возвышающиеся над ним своими верхушками (осот, бодяк и др.);

II – сорняки среднего яруса, более или менее достигающие уровня культурного растения (куколь, плевел, костер ржаной и др.);

III – сорняки нижнего яруса, растущие у самой поверхности почвы (фиалка полевая, пастушья сумка и др.).

Выделять ярусы можно с помощью мерной рейки, но чаще это делают глазомерно.

4.1 Техника обследования посевов на засоренность

Обследование проводят по каждому полю или однородному по плодородию участку, занятому одной культурой. На каждом поле маршрут движения должен быть с угла на угол (по диагонали). При больших размерах участка, когда диагональный проход не позволяет осмотреть его полностью, маршрут движения должен состоять из двух-трех взаимокопирующих ломаных или параллельных проходов, следующих вдоль поля. По всей длине маршрута намечают минимум 10 мест по глазомерному учету сорняков на полях размером до 25 га, 15 мест – на полях 25...100 га, 20 мест – на полях выше 100 га. Для этого на посевах культур сплошного сева площадь учетной площади принимают равной $0,25 \text{ м}^2$, на пропашных – 1 м^2 .

Форма рамок на посевах культур сплошного сева чаще всего квадратная, на широкорядных – прямоугольная или квадратная. Рамка накладывается с таким расчетом, чтобы длинная сторона ее захватила один ряд и одно межурядье или один ряд и две половины смежных межурядий. Наложение учетной рамки на культурах сплошного сева делают так, чтобы один из рядов стал диагональю рамки. Внутри рамки подсчитывают количество сорных растений каждого вида. При соблюдении посевов учитывают все виды сорняков. Сорняки, не попавшие в учетные рамки, но имеющиеся на поле, особенно вредоносные и карантинные, также фиксируют. Ка-

ждый вид сорняка записывают отдельной строкой. Неизвестные обследователю сорняки заносят в строку «Прочие виды».

В зависимости от реакции культур на сорные растения различают уровни засоренности или пороги вредоносности.

Фитоценотический порог вредоносности – такое обилие сорняков, при котором они не причиняют культурным посевам вреда.

Критический порог вредоносности – такое обилие сорняков, которое вызывает статистически недостоверные потери урожая. При такой засоренности потери обычно не превышают 3–6 % фактического урожая, и борьба с сорняками в этом случае оказывается экономически нецелесообразной.

Экономический порог вредоносности – то минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупющей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции. При этом прибавка урожая обычно превышает 5–7 % фактического урожая.

Количественные величины порогов вредоносности сорняков для посевов отдельных культур сильно различаются. Наиболее высока вредоносность сорняков в посевах пропашных культур, тогда как в зерновых и травах она значительно ниже.

В связи с проблемой охраны окружающей среды необходимо использование гербицидов с учетом не только хозяйственной, но и экономической целесообразности.

Порог экономической целесообразности – такое обилие сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает рентабельность системы истребительных мероприятий не менее 25–40 %. Экономический порог целесообразности применения гербицидов определяется на основе данных экономических порогов вредоносности сорняков.

4.2 Составление карты засоренности полей

После обследования и сбора необходимых материалов вычерчивают карту засоренности. Научно-исследовательским институтом Юго-Востока (Б.Н. Смирнов) предложен простой метод картирования полей.

Обычно поля сельскохозяйственных предприятий засорены несколькими видами сорных растений. В зависимости от почвенно-климатических условий, уровня агротехники и других факторов за-

соренность полей и посевов наблюдается в виде определенных сочетаний различных видов сорных растений с преобладанием той или иной биологической группы сорняков.

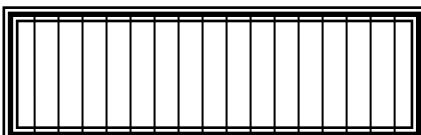
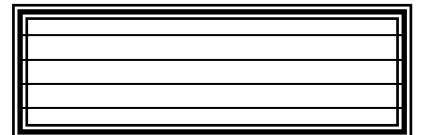
В условиях производства необходимо осуществлять меры борьбы со всеми засорителями, так как при условии уничтожения главнейших, преобладающих сорняков могут быстро размножаться те, которые составляли незначительное количество.

Сочетание сорных растений называют типом засоренности, в зависимости от которых и разрабатывается система мер борьбы с сорняками. Поэтому важным является определение типа, а также степень засоренности на каждом поле и участке. Типы и степень засоренности устанавливают по преобладающим биологическим группам.

Каждый тип засоренности состоит из двух-трёх групп сорняков, которые являются преобладающими и определяют основной тип засоренности, и других, сопутствующих сорных растений, представленных в незначительных количествах. В тип засоренности включаются также и ядовитые сорняки, которые могут встречаться на полях при учете засоренности. Название типа засоренности определяется наличием преобладающих биологических групп сорняков. Выделенные в связи с этим типы засоренности, а также принятые условные обозначения приведены в таблице 8.

Степень засоренности показывают цифрами в маленьком кружочке. В этих же кружочках условным знаком можно отмечать основные виды, группы сорняков, определяющих тип засоренности.

Таблица 8 – Методика картирования

Тип засоренности	Условное обозначение на карте	
Корнеотпрысковый		Обозначают красным цветом (как наиболее опасный) или штриховкой вертикальными линиями (напоминают расположение в почве корней)
Корневищный		Обозначают синим цветом или горизонтальными линиями (характерное размещение в почве корневищ)

Малолетний		Обозначают желтым цветом или точками (условный знак семян)
Корнеотпрысково-малолетний		Обозначают оранжевым цветом или вертикальными линиями с точками между ними
Корневищно-малолетний		Обозначают зеленым цветом или горизонтальными линиями с точками
Корнеотпрысково-корневищный		Обозначают фиолетовым цветом или штриховкой в клетку
Корнеотпрысково-корневищно-малолетний		Обозначают коричневым цветом или штриховкой в клетку с точками

Например, при засорении поля или участка преимущественно осотом розовым тип засоренности обозначают первыми буквами его название «кор». В полевом журнале следует отметить виды основных засорителей, а также сопутствующих сорных растений. Если во время обследования обнаружены карантинные сорняки, то их отмечают кружочком с указанием мест их очагов.

Руководствуясь картой засоренности полей севооборотов, агроном хозяйства должен разработать комплексный план эффективных мероприятий по ликвидации сорняков.



Рисунок 1 – Карта засоренности полей

Контрольные вопросы

1. Какие методы учета засоренности полей вы знаете?
2. Перечислите пороги вредоносности сорных растений и изложите их сущность.
3. Для чего необходима карта засоренности полей и как ее составляют?

Тема 5 МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

Цель работы: изучить классификацию мер борьбы с сорняками и научиться составлять план борьбы с сорными растениями.

В настоящее время меры борьбы с сорняками условно делятся как типы борьбы на предупредительные, истребительные и специальные.

Предупредительные, или профилактические, мероприятия направлены на предотвращение заноса, распространение сорняков или сокращение обилия их органов размножения (семян, корневищ).

Истребительные приемы борьбы предусматривают уничтожение вегетирующих сорняков, уменьшение запаса их семян и вегетативных органов размножения.

Специальные мероприятия заключаются в локализации, снижении вредоносности, а затем и в уничтожении наиболее злостных или карантинных сорняков.

Как виды борьбы с сорняками выделены физические, агротехнические, химические, биологические, фитоценотические, экологические, организационные и комплексные меры.

Физические меры заключаются в уничтожении семян и вегетирующих органов путем изменения физического состояния среды их обитания. Это достигается с помощью затопления полей водой, стерилизации почвы, открытого пламени (огневой культиватор), осушения почвы и покрытия ее поверхности инертным мульчирующим материалом (солома, опилки, торф, черная полиэтиленовая пленка и др.).

Агротехнические меры основаны на использовании преимущественно орудий обработки почвы, которые оказывают механическое воздействие на сорняки.

Химические – на использовании химических соединений (гербицидов), которые уничтожают сорняки, не повреждая основную культуру.

Биологические – на использовании различных организмов (насекомых, грибов, клещей, нематод) для снижения обилия сорняков.

Фитоценотические – на использовании более высокой в сравнении с сорными растениями конкурентной способности возделываемых культур, что позволяет подавлять рост и развитие сорняков (метод заглушения и конкуренции).

Экологические – на изменении преимущественно почвенных условий в направлении соответствия требованиям культурных растений и отрицательного влияния на сорняки. Это достигается за счет аэрации, влажности, температуры, реакции, биологической активности почвы, содержания в ней элементов питания.

Организационные меры состоят в реализации таких приемов, способов и видов работ, которые улучшают общее культуртехническое состояние сельскохозяйственных угодий (картирование сорняков, выбор маршрутов для прогона животных и мест их пастьбы, очистка почвы от камней и др.).

Комплексные меры основаны на совокупном и последовательном научно обоснованном применении названных мер борьбы с сорняками, взаимно усиливающих друг друга (химические с агротехническими).

5.1 Предупредительные, или профилактические мероприятия

1. Посев зерновых семенами I класса.
2. Тщательная очистка семенного материала. По государственному стандарту семена I класса ржи, пшеницы, ячменя и других зерновых культур не должны содержать более пяти семян сорняков на 1 кг зерна, а семена II класса – не более 20 семян на 1 кг зерна. Для очистки семенного материала имеется система зерноочистительных машин.
3. Тщательная очистка машин и мешкотары, зерноскладов, почвообрабатывающих орудий при переезде на другие поля.
4. Соблюдение оптимальных сроков посева, норм высева и способов посева. По данным Ростовской селекционной станции, посев яровой пшеницы при норме 6 млн. шт. семян на 1 га снижает засоренность посевов на 50 % по сравнению с нормой высева 3 млн. шт. семян. На засоренных участках допускается увеличение нормы высева семян сельскохозяйственных культур на 10–15 %. Узкорядный посев также уменьшает засоренность по сравнению с рядовым способом.
5. Своевременная и правильная уборка урожая и оборудование зерноуборочных машин. По данным С.А. Котта, на сильно засоренных участках комбайн рассеивает за собой от 20 до 300 млн. шт. семян сорняков на 1 га. Поэтому комбайны и другие уборочные машины должны быть оборудованы специальными уловителями семян. Большое значение при уборке зерновых имеет высота среза. Чем ниже срез, тем меньше семян сорняков остается в стерне.
6. Подготовка кормов к скармливанию. Скармливание животным отходов с токов только в запаренном и размолотом виде. Если скармливать эти отходы без предварительной обработки, то в навозе будет содержаться большое количество всхожих семян сорняков, так как многие из них имеют плотные оболочки, позволяющие сохранить жизнеспособность. При запаривании семена теряют жизнеспособность, и навоз не будет источником засорения полей.

7. Подготовка и хранение навоза и торфонавозных компостов. В процессе хранения они самонагреваются до 60...70 °С. При такой температуре содержащиеся в навозе семена сорняков теряют всхожесть.

8. Обкашивание лесополос, дорог, каналов до созревания сорняков, что устраняет опасность переноса их на поля.

9. Очистка поливных вод от семян сорняков при орошении. Для этого устанавливают в распределительных оросителях сетки, отстойники и щиты для задержания семян сорняков.

5.2 Истребительные мероприятия

Они направлены на уничтожение или подавление вегетирующих сорняков или их органов размножения, находящихся в почве, агротехническими, химическими, биологическими и комплексными мерами.

5.2.1 Агротехнические методы борьбы с сорняками

Метод «провокации» – создание условий для быстрого и дружного прорастания семян сорняков с последующим уничтожением их всходов и проростков. Он особенно эффективен в борьбе с малолетними сорняками, размножающимися только семенами и засоряющими посевной семенной материал.

Метод «удушения» (по Вильямсу) – уничтожение проросших семян и органов вегетативного размножения сорняков путем глубокой заделки их в почву.

Метод «истощения» – уничтожение многолетних сорняков многократным подрезанием их побегов на разной глубине в пределах пахотного и подпахотного слоев.

Методы удушения и истощения эффективны в борьбе с многолетними сорняками, особенно в звене севооборота пар – озимые. Основаны они на двух уязвимых биологических особенностях этой группы сорняков, а именно: 1. Частое повреждение их вегетативных органов размножения вызывает интенсивное побегообразование, что приводит к истощению запасов пластических веществ в них; 2. Все многолетние сорняки светолюбивы, поэтому посев при тенящих их культур, таких, например, как озимые, угнетает их развитие.

Метод глубокой заделки семян и других органов размножения – лишение их жизнеспособности или предупреждение их появления

на некоторый период до следующей обработки на ту же глубину, осуществляется вспашкой на 30...35 см один раз в 4–5 лет в сочетании с нормальной и мелкой обработкой почвы в течение остальных лет.

Агротехнические меры борьбы проводятся в следующих системах обработки почвы: зяблевой, предпосевной, послепосевной (уход за культурами). В системе зяблевой обработки почвы проводится лущение живня (провоцирование семян сорняков на всходы) вслед за уборкой; при массовом появлении всходов применяется вспашка плугом с предплужниками на глубину пахотного слоя.

5.2.2 Применение агротехнических мер борьбы с сорняками по типам засоренности

Паразиты. Для очистки семян культурных растений используют электромагнитную сортировку. В севооборотах необходим разрыв в чередовании сельскохозяйственных культур, поражающихся повиликами. Зараженные участки выжигаются до обсеменения повилики.

Для борьбы с заразихой необходимо использовать заразихоустойчивые сорта, а также провокационные посевы.

Эфемеры. Раннее боронование посевов, мелиорация переувлажненных участков.

Яровые ранние. Очистка семенного материала от семян сорняков, соблюдение севооборотов, на сильно засоренных полях лучше размещать раноубираемые культуры (озимые и др.) и пропашные. Весенняя провокация всходов сорняков с последующим уничтожением их культивацией.

В районах с теплой, влажной и продолжительной осенью эффективно пожнивное лущение с последующей зяблевой вспашкой. Необходимо применять раннее боронование посевов.

Яровые поздние. Недопустимо обсеменение сорняков. Тщательный уход за пропашными культурами. Ранняя глубокая дифференцированная по глубине в севообороте зяблевая вспашка.

Зимующие и озимые. Чтобы уничтожить проросшие розетки осенью и весной необходимо провести тщательную предпосевную обработку почвы. Можно применить загущенные посевы, которые заглушают развитие сорняков.

Двулетние сорняки. Для борьбы с этой биологической группой сорных растений самым эффективным способом является

применение агротехнических мер, то есть глубокая и качественная обработка почвы, очистка посевного материала и т. д.

Многолетние сорные растения, размножающиеся преимущественно семенами (стержнекорневые, с мочковатой корневой системой). С этими сорняками необходимо вести борьбу при помощи обработки почвы. Проводят раннее лущение лемешными лущильниками. Ранняя и глубокая обработка почвы вызывает гибель отрезков корня, которые отличаются большой живучестью.

Корнеотрысковые сорняки. К этой злостной, трудноискоренимой биологической группе сорняков в основном применяются истребительные агротехнические меры борьбы, например метод истощения. Он заключается в многократном подрезании и измельчении корневой системы при вспашке, лущении, культивации. Эффективно применение агротехнических приемов в сочетании с химическими. Можно применять загущенные посевы вико-овса на зеленый корм или сено. Вместе с ним скашиваются до обсеменения и сорняки.

Корневищные сорняки. С представителями этой группы сорных растений надо вести сложную и систематическую агротехническую борьбу в системе зяблевой обработки почвы, в системе паровой обработки почвы и при уходе за пропашными культурами путем многократного подрезания сорняков культиваторами.

Против пырея ползучего применяется метод «истощения» и метод «удушения». Истощается корневая система сорняков при лущении, лучше двукратном, затем при массовом прорастании пырея ползучего проводят глубокую вспашку.

В посевах пропашных культур и в паровом поле борьба ведется многократными культивациями.

С хвощом полевым борьба ведется осушением влажных мест, путем нейтрализации кислотности почвы применением извести и методом истощения корневищ механическими приемами.

Луковичные, ползучие сорняки. Для борьбы с данными сорняками можно применять метод истощения. Последующая глубокая заделка отрезков корневой системы у луковиц вызывает их разложение.

5.2.3 Химические меры борьбы с сорной растительностью

Успешная борьба с сорняками может быть осуществлена при рациональном сочетании агротехнических приемов с химическими мерами борьбы.

Гербициды не могут заменить такие агротехнические меры борьбы, как научно обоснованные севообороты, система зяблевой обработки почвы, система предпосевной обработки, очистка посевного материала, посев сортовыми семенами, система ухода за культурами и парами, но являются существенным к ним дополнением.

Гербициды – химические вещества, уничтожающие сорную растительность. С помощью гербицидов можно снизить засоренность посевов на 75...90 %.

По принципу действия на растения гербициды делятся на две группы:

1. Гербициды *сплошного* действия. Уничтожают всю растительность. Применяются для уничтожения сорняков на необрабатываемых участках, а также на полях, свободных от культурных растений;

2. Гербициды *избирательного* действия. Применяются в определенную фазу развития растений, поражают одни виды растений и не действуют отрицательно на развитие других видов (таблица 9).

Таблица 9 – Классификация гербицидов

Признак	Группа
По химическому составу	– органические; – неорганические.
По принципу действия на растение	– сплошного; – избирательного.
По характеру действия на растение	– системного; – контактного.
По спектру действия	– широкого; – узкого.
По отношению к ботаническим классам	– противодвудольные; – противозлаковые.
По способу внесения	– почвенные; – во время вегетации.
По срокам внесения	– поживно, поздно осенью, перед посевом, при посеве, после посева, предвсходовый, послевсходовый.
По характеру проникновения	– через надземные органы;

	<ul style="list-style-type: none"> – через корни и проростки; – через листья и корни.
По последействию	<ul style="list-style-type: none"> – с длительным; – с коротким последействием.

В пределах каждой группы по характеру физиологического действия гербициды делятся на две подгруппы: контактные и системные.

Контактные вызывают отмирание тканей растений в местах непосредственного их соприкосновения. Контактные гербициды наиболее эффективны в ранние фазы развития сорняков (в фазе второго-четвертого листьев).

Системные способны проникать в растение и перемещаться по его сосудистой системе, воздействуя на все жизненные процессы растения. Системные гербициды эффективны против многолетних сорняков с глубокой корневой системой.

Как контактные, так и системные гербициды могут быть использованы для обработки вегетирующих растений, а также для внесения их в почву (почвенные гербициды).

5.2.4 Сроки и способы внесения гербицидов

По времени применения гербициды делятся на предпосевные, послепосевные (предвсходовые) и послевсходовые (по вегетирующему растениям).

Предпосевное внесение осуществляется перед посевом или посадкой культурных растений в смеси с удобрениями, а также путем обработки почвы растворами с последующей заделкой в почву боронованием или культивацией. Такой способ используется для почвенных гербицидов: Агадекс БВ, Дуал голд и др.

Послепосевное внесение. Гербицид вносят в почву в первые дни после посева, а также опрыскивается поверхность почвы за несколько дней до появления всходов культурных растений. В таких случаях применяют гербициды Зенкор, сп.; Топогард, сп. и др.

Послевсходовое внесение. Гербицид вносят путем опрыскивания всходов культурных растений (Секатор, вдг., Грасп, вдг., Кросс, вгр. и др.).

5.2.5 Биологические меры борьбы с сорняками

Биологические меры борьбы с сорняками основаны на взаимоотношениях между отдельными видами растений, между насекомыми и растениями, между микроорганизмами и растениями.

Борьба с сорняками, основанная на взаимоотношениях между отдельными видами растений, включает в себя все приемы, направленные на лучшее развитие культурных растений, которые своим бурным ростом подавляют сорняки. Этому способствует введение правильных севооборотов, оптимальные сроки и способы посева, нормы высева, сорта, применение удобрений, известкование.

Борьба, основанная на взаимоотношениях между насекомыми и растениями, предполагает уничтожение сорняков различными насекомыми. Например, мушка фитомиза поражает соцветие египетской заразихи, снижая засоренность на 70 %. Горчаковая нематода поражает горчак розовый. Личинки этого вредителя делают в стеблях горчака проходы, гибель сорняков достигает 50...60 %. Амброзию полыннолистную повреждает амброзиевая совка, повилику – личинки жука-долгоносика, а также тля, трипсы и другие насекомые.

На взаимоотношениях между микроорганизмами и растениями также основано подавление отдельных видов сорняков. Гриб альтернария повреждает повилику. Водной суспензией этого гриба обрабатывают пораженные повиликой посевы и добиваются полной гибели сорняка. Горчаковая ржавчина задерживает рост горчака и вызывает щуплость семян до 90 %. Фузариум заразиховый при внесении его в почву снижает засоренность подсолнечника заразихой на 90...95 %

Биологические меры перспективны в борьбе с сорняками, но имеют ряд недостатков, которые состоят в их избирательном действии.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются меры борьбы с сорняками?
2. Цель предупредительных мер борьбы с сорняками, какие из них вам известны.
3. Какие истребительные мероприятия применяют для борьбы с сорняками?

4. В чем состоят различия между фитоценотическими и биологическими, между механическими и агротехническими способами борьбы с сорняками?

5. Назовите основные меры борьбы, кроме химических, с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

6. Какие признаки (свойства) положены в основу классификации гербицидов?

7. В чем заключается избирательный механизм действия гербицидов?

8. Чем вызвана необходимость системы мероприятий по борьбе с сорняками и какие составные части входят в эту систему?

Тема 6 СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ СЕВООБОРОТОВ

Цель работы: ознакомиться с причинами чередования культур в севообороте, изучить требования различных культур к предшественникам, ознакомиться с характеристикой типов и видов севооборотов, научиться определять тип и вид составленного севооборота.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара во времени и на полях.

Научной основой севооборота является закон плодосмена, сущность которого заключается в чередовании культур, различных по хозяйственно-биологическим признакам и технологии возделывания, между зерновыми, пропашными, бобовыми культурами, чистыми и занятymi парами.

Организационно-экономической основой севооборота является структура посевных площадей.

Структура посевных площадей – это соотношение площади посевов различных сельскохозяйственных культур и чистого пара, выраженное в процентах к общей площади пашни.

Перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования называют *схемой севооборота*.

Возделывание одной и той же культуры на одном и том же месте в течение длительного времени называют *бессменной культурой*.

Монокультура – единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве.

Повторная культура – сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном и том же поле два года подряд и более.

Промежуточной культурой называется сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервал времени, свободный от возделывания основных культур севооборота. Основными считаются культуры, занимающие поле севооборота большую часть вегетационного периода.

Промежуточные культуры могут быть пожнивными, поукосными и подсевными.

Пожнивными называют культуры, если они возделываются после уборки зерновых культур в том же году. Например, после уборки озимой ржи или пшеницы на зерно высевают однолетние травы, кукурузу на зеленый корм и т. д.

Поукосными культуры называются в том случае, если они возделываются после культуры, убранной на зеленый корм, сено или силос в том же году. Например, после уборки однолетних трав на сено в этом же году посеяли кукурузу на зеленый корм. В данном случае кукуруза считается поукосной культурой.

Подсевными называются сельскохозяйственные культуры, высеваемые под покров основной культуры. В условиях Поволжья их подсевают под покров яровых зерновых. Например, под покров ячменя подселяли люцерну. После уборки ячменя до наступления холдов люцерна начнет усиленно развиваться как промежуточная культура, а с весны будущего года она будет считаться основной культурой.

Культура или пар, занимавшие данное поле до посева последующей в севообороте культуры, называется *предшественником*.

В полевых, кормовых и специальных севооборотах широкое применение получили выводные поля. *Выводное поле* – это поле севооборота, временно выведенное из общего чередования и занятое несколько лет одной культурой.

Сельскохозяйственными культурами, которыми можно занимать одно и то же поле в течение нескольких лет, являются многолетние травы, а также кукуруза, конопля, существенно не снижающие урожайность при повторных и бессменных посевах.

Выводное поле позволяет: 1) ограничивать в севообороте площадь многолетних трав до одного поля вместо числа полей каждого года пользования травами; 2) исключать необходимость ежегодного посева многолетних трав, что сокращает затраты на семена; 3) приближать выращивание многолетних трав, кукурузы, картофеля, конопли, как малотранспортабельных культур, к пунктам переработки, хранения и потребления; 4) исключать поля, существенно отличающиеся в севообороте своими агроландшафтными, гидрологическими и другими особенностями, не позволяющими размещать все культуры, например пропашные, и чистые пары на эрозионно опасном поле.

Севооборот может быть представлен в виде отдельных звеньев, соединенных между собой.

Обычно звено севооборота состоит из двух-трех разнородных культур и начинается с лучшего предшественника.

Построение любого севооборота начинают с разработки севооборотных звеньев.

Выделяют поля с наиболее важными продовольственными и техническими культурами. Под них выбирают лучшие предшественники.

Полевые севообороты могут включать паровые, зерновые, пропашные и травяные звенья.

Паровые звенья: пар – озимые; пар – яровые зерновые; пар – озимые – яровые.

Зерновые звенья: горох – озимые – просо.

Пропашные звенья: сахарная свекла – яровая пшеница; картофель – ячмень.

Травяные звенья: однолетние травы – озимые – яровые; многолетние травы – озимые – яровые.

При составлении схем севооборотов необходимо соблюдать принцип плодосмена, исключать повторное и бессменное размещение сельскохозяйственных культур:

– наиболее ценные культуры размещать после лучших предшественников (чистого пара, многолетних трав, пропашных культур);

– в зонах с неустойчивым увлажнением не допускать посева друг за другом культур, сильно иссушающих почву. Например, сахарную свеклу нельзя сеять после подсолнечника и многолетних трав;

– чистые пары размещать после яровых зерновых культур и подсолнечника. Не допускать размещение чистого пара после мно-

голетних трав, зернобобовых, пропашных и других предшественников первой и второй групп.

В современном земледелии севообороты классифицируются по двум признакам: основному виду производимой растениеводческой продукции (производственному назначению) и соотношению групп сельскохозяйственных культур, различающихся по своей биологии, технологии возделывания и влиянию на плодородие почвы, а также по наличию чистого пара.

По производственному назначению выделяют полевые, кормовые и специальные севообороты.

Полевой – севооборот, предназначенный для производства зерна, технических культур, кормов и другой продукции растениеводства.

Полевые севообороты подразделяются на два подтипа: универсальные и специализированные.

В полевых *универсальных* севооборотах большая часть пашни обычно занята зерновыми культурами, остальная – техническими и кормовыми. В засушливых районах часть пашни в таком севообороте отводится под чистые пары.

Специализированный – полевой севооборот с предельно допустимым насыщением посевами одной из полевых культур. Во многих хозяйствах лесостепной зоны Среднего Поволжья полевые севообороты специализируют для производства зерна, сахарной свеклы, картофеля, подсолнечника.

К *кормовым* севооборотам относят севообороты, предназначенные для производства преимущественно грубых, сочных и зеленых кормов. Преобладающими культурами в них являются кукуруза, корнеплоды, однолетние и многолетние травы. Кроме того, в кормовых севооборотах размещают и зерновые культуры на фуражные цели.

По видам производимых кормов кормовые севообороты подразделяют на *прифермские*, поля которых располагают вблизи животноводческих ферм, предназначенные для производства сочных и зеленых кормов, и *сенокосно-пастбищные*, в которых возделывают многолетние и однолетние травы на сено, сенаж и для выпаса скота.

К *специальным* относят севообороты, в которых возделывают культуры, требующие специальных условий и особой агротехники: конопляные, овощные, почвозащитные, плодовопитомнические, лесопитомнические, ягодные и некоторые другие севообороты.

По соотношению групп сельскохозяйственных культур и чистых паров выделяют 11 видов севооборотов: 1) зернопаровые, 2) зернопаропропашные, 3) зернопаротравяные, 4) зернопаротравянопропашные, 5) зернотравянопропашные (плодосменные), 6) зернотравяные, 7) зернопропашные, 8) сидеральные, 9) травянопропашные, 10) пропашные, 11) травопольные (таблица 10).

В основу разработки схем полевых, кормовых и специальных севооборотов положены следующие принципы их построения.

Принцип адаптивности. Предусматривает соответствие культур, возделываемых в севообороте, местным почвенно-климатическим условиям и перспективной структуре посевных площадей конкретного хозяйства.

Таблица 10 – Соотношение групп сельскохозяйственных культур и классификация севооборотов

Тип севооборота	Вид севооборота	В % к площади севооборота			
		Чистый пар	Зерновые, зернобобовые и крупяные	Пропашные	Многолетние и однолетние травы
I. Полевые: 1) универсальные 2) специализированные	1. Зернопаровые	20–25	75–80	–	–
	2. Зернопаропропашные	10–15	60–75	15–25	–
	3. Зернотравяные	–	70–80	–	20–30
	4. Зернопропашные	–	70–80	20–30	–
	5. Зернотравянопропашные (плодосменные)	–	50	25	25
	6. Пропашные	–	40–50	50–60	–
	7. Травянопропашные	–	20	40–50	30–40
	8. Сидеральные	–	60–70	10–20	10–20
II. Кормовые: 1) прифермские 2) сенокосно-пастбищные	1. Плодосменные	–	50	25	25
	2. Пропашные	–	40–50	50–60	–
	3. Травянопропашные	–	20	40–50	30–40
	4. Травопольные	–	40–50	–	50–60
III. Специальные	1. Травянопропашные	–	20	40–50	30–40
	2. Пропашные	–	40–50	50–60	–
	3. Зернопропашные	–	70–80	20–30	–
	4. Травопольные	–	40–50	–	50–60

Принцип биологической и хозяйственно-экономической целесообразности. Определяет возможность использования в севообороте озимых и яровых форм зерновых культур, чистого или занятого пара, чистых или смешанных посевов однолетних или многолетних трав, беспокровного или покровного посева, выводных полей, посевов промежуточных, сидеральных культур и др.

Принцип плодосменности. Предполагает ежегодную смену культур из разных хозяйствственно-биологических групп, существенно различающихся по биологии и технологии возделывания.

Принцип периодичности. Предусматривает необходимость соблюдения времени возврата одной и той же культуры на прежнее место возделывания. Для большинства культур этот период не превышает двух-трех лет, но у некоторых он достигает пяти-семи лет (лен, подсолнечник).

Принцип совместимости и самосовместимости. Определяет возможность использования для основных культур предшественников одной и той же хозяйственно-биологической группы или повторных посевов.

Принцип уплотненного использования пашни. Предполагает включение в севообороты посевов промежуточных культур с целью увеличения коэффициента использования пашни. Реализуется в условиях интенсивного земледелия в районах достаточного увлажнения или на орошаемых землях для организации зеленого конвейера и сидерации. В южных районах возможно получение двух полноценных урожаев зерна, клубнеплодов и другой продукции.

Принцип специализации. Предусматривает возможность предельного научно обоснованного насыщения севооборота одной или несколькими культурами из одной хозяйственно-биологической группы. Реализуется в условиях интенсивного земледелия для построения специализированных зерновых, свекловичных, картофельных и других севооборотов.

Севооборот – основа любой системы земледелия. Задача его – не только в создании оптимальных условий для произрастания культурных растений и повышения их урожайности, но и в улучшении плодородия почвы.

Поэтому важнейшими задачами севооборота являются регулирование органического вещества почвы и минеральных элементов питания, поддержание на высоком уровне структурности почвы,

регулирование водного баланса, повышение биологической активности почвы, создание экологически сбалансированного кругооборота энергии и веществ в агрофитоценозах.

Высокое значение севооборота в этом неоспоримо. Однако практическое использование научно обоснованного чередования культур вступает в противоречие с целями товаропроизводителей.

Таблица 11 – Предшественники сельскохозяйственных культур в севообороте

Культура	Основные для проектирования и корректировки севооборотов			Допустимые при переходе к севооборотам и их корректировке
	Первая группа, отличные	Вторая группа, хорошие	Период разрыва в севообороте, лет	
1	2	3	4	5
1. Озимая рожь	Чистые, кулисные и сидеральные пары	Занятые пары (горох, клевер, однолетние травы), многолетние травы	1–3	Кукуруза, подсолнечник на силос, повторный посев
2. Озимая пшеница	То же	То же	2–3	То же
3. Яровая пшеница	Чистые, кулисные и сидеральные пары, горох, вика, оборот пласта многолетних трав, многолетние травы при орошении	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель, озимая рожь и пшеница, однолетние травы	2–3	Овес, ячмень, просо, гречиха
4. Ячмень	Горох, вика, оборот пласта многолетних трав	То же	2–3	Яровая пшеница, овес, просо, гречиха
5. Овес	Горох, вика, оборот пласта многолетних трав	Кукуруза, картофель, озимая рожь и пшеница	3–4	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха
6. Горох, вика, чечевица	Озимые рожь и пшеница, однолетние и многолетние злаковые травы	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель, яровая пшеница, ячмень, овес,	3–4	

		просо, гречиха		
7. Просо, гречиха	Многолетние бобовые и бобово-злаковые травы, горох, вика, озимая рожь и пшеница	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель	2–3	Яровая пшеница, ячмень, овес

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5
8. Сахарная и кормовая свекла	Многолетние и однолетние травы, озимые по чистым парам и многолетним травам, горох, вика	Озимые по занятным парам	3–5	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха
9. Подсолнечник	Озимые, горох, вика, однолетние травы	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха	7–8	Сахарная и кормовая свекла, картофель
10. Коночка	Многолетние травы (пласт и оборот пласта), однолетние травы, горох, вика, озимые	Кукуруза, сахарная и кормовая свекла, картофель	1–3	Яровая пшеница, ячмень, овес, повторный посев
11. Картофель	Озимые по чистым парам и многолетним травам, однолетние травы, горох, вика	Озимые по занятным парам, яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха	1–3	Сахарная и кормовая свекла, кукуруза, повторная посадка
12. Лук	Чистый пар, озимые по чистым парам и многолетним травам	Озимые по занятным парам, однолетние травы, горох, вика	4–5	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха
13. Кукуруза	Озимая рожь и пшеница, многолетние и однолетние травы, горох, вика	Яровая пшеница, ячмень, просо, гречиха	1–3	Сахарная и кормовая свекла, картофель, повторный посев
14. Однолетние травы	Озимая рожь и пшеница	Кукуруза, картофель, сахарная и кормовая свекла	3–4	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха

15. Многолетние травы	Озимая рожь и пшеница	Кукуруза, картофель, сахарная и кормовая свекла	3–4	Яровая пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха
16. Покровные культуры при посеве многолетних трав	Однолетние травы на сено, зеленый корм, яровая пшеница, ячмень, просо	Овес		Озимая рожь и пшеница

Современное специализированное производство требует ограниченного набора культур в структуре посевных площадей, а большое количество культур, нужное для соблюдения севооборотов, возделывать невыгодно, и разноплановое хозяйство при этом часто обречено на банкротство. Это связано прежде всего с плохой материально-технической базой хозяйств. В данном случае следует вести речь об оптимизации структуры посевных площадей, сокращении площадей под зерновыми и пропашными культурами и повышении доли многолетних трав.

Однако задача состоит не только в получении высоких и стабильных урожаев, но и в сохранении и воспроизведстве плодородия почвы.

Задача экологизации специализированного сельскохозяйственного производства состоит в адекватном размещении культур в соответствии с их биологическими требованиями. Все сельскохозяйственные культуры по ценности в качестве предшественников и по влиянию на плодородие почвы разделяют на группы: 1) многолетние травы, 2) пропашные культуры, 3) зерновые бобовые непропашные культуры, 4) технические непропашные, 5) озимые зерновые, 6) яровые зерновые. Кроме сельскохозяйственных культур предшественниками в севообороте являются пары. *Пар* – это поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение определенного периода времени и систематически обрабатываемое в целях борьбы с сорняками.

Чистый пар – паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур.

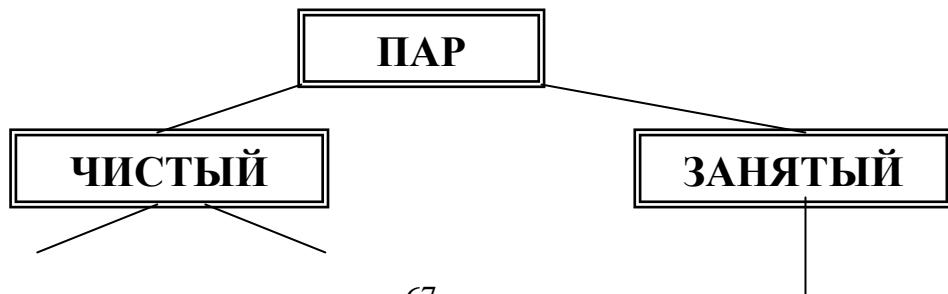




Рисунок 2 – Классификация паров

Черным паром называют чистый пар, в котором основную обработку почвы проводят осенью после уборки предшественника накануне парования поля.

Ранним паром называют чистый пар, в котором основную обработку почвы проводят весной, в год парования поля.

Кулисный пар – чистый пар, в котором рядами или полосами высеваются растения для задержания снега и предотвращения эрозии почвы.

Занятый пар – паровое поле, занятое часть вегетационного периода рано убираемыми сельскохозяйственными культурами.

Сидеральный пар – занятый пар, используемый для возделывания культур на зеленое удобрение.

Общеизвестно, что роль чистого пара в земледелии напрямую связана с уменьшением влияния засух, преодолением засоренности полей, накоплением элементов питания в почве и улучшением общей фитосанитарной обстановки, особенно сейчас, когда средства интегрированной защиты растений и повышения почвенного плодородия недоступны для многих хозяйств, вернее, для их большинства.

Вследствие этого, паровое поле на протяжении столетий сопутствует возделыванию зерновых культур в засушливых районах, а все попытки отказаться от него сопровождались снижением эффективности сельскохозяйственного производства.

Однако при всех достоинствах чистого пара его наличие в структуре посевных площадей сопровождается рядом таких отрицательных моментов, как повышенная эрозионная опасность, сокращение поступления в почву растительных остатков, высокий уровень минерализации органического вещества, потеря азота, вследствие миграции нитратов за пределы пахотного и корнеобитаемого слоев, высокий непроизводительный расход влаги.

Поэтому в сложившихся условиях должна возрастать роль занятых, сидеральных паров как наиболее экономически выгодных.

Это может быть частично достигнуто разработкой специализированных севооборотов применительно к конкретным специализа-

циям производства и агроэкологическим условиям почвенного плодородия. При этом не исключаются бессменные посевы колосовых зерновых культур и кукурузы, в частности, у нас в Поволжье.

Задание: 1. Составить схему севооборота, в котором возделываемые культуры представлены целым и дробным числами полей в процентах и гектарах севооборотной площади, с определением его типа и вида;

2. Дать агрономическое обоснование схем севооборотов;
3. Обосновать возможность возделывания промежуточных культур.

ПРИМЕР

Задание 1

1. Озимые
2. Пар
3. Яровые зерновые
4. Пропашные

- 1 поле
- 1 поле
- 2 поля
- 1 поле

Решение

1. Пар
2. Озимые
3. Пропашные
4. Яр. зерновые
5. Яр. зерновые

ЗАДАНИЕ 2

1. Пар
2. Сахарная свекла
3. Озимые
4. Яровая пшеница

- 1 поле
- 1 поле
- 1 поле
- 1 поле

ЗАДАНИЕ 3

1. Кукуруза
2. Озимые
3. Пар
4. Ячмень
5. Горох
6. Яровая пшеница

- 1 поле
- 2 поля
- 1 поле
- 1 поле
- 1 поле
- 1 поле

ЗАДАНИЕ 4

1. Пар
2. Кукуруза
3. Озимые
4. Яровая пшеница
5. Просо
6. Чечевица

- 1 поле
- 1 поле
- 2 поля
- 2 поля
- 1 поле
- 1 поле

ЗАДАНИЕ 5

1. Озимые
2. Яровая пшеница
3. Картофель
4. Пар
5. Кукуруза

- 2 поля
- 2 поля
- 1 поле
- 1 поле
- 1 поле

ЗАДАНИЕ 6

1. Одн. травы
2. Озимые
3. Чистый пар
4. Яровая пшеница

- 1 поле
- 2 поля
- 1 поля
- 2 поля

ЗАДАНИЕ 7

1. Одн. травы
2. Горох
3. Озимые
4. Яр. зерновые

- 1 поле
- 2 поля
- 3 поля
- 3 поля

5. Овес	1 поле	
6. Кукуруза	1 поле	
ЗАДАНИЕ 8		ЗАДАНИЕ 9
1. Подсолнечник	1 поле	1. Мног. травы 2 поля
2. Пар	1 поле	2. Яровая пшеница 2 поля
3. Озимые	2 поля	3. Озимые 2 поля
4. Горох	1 поле	4. Пар 1 поле
5. Кукуруза	1 поле	5. Картофель 1 поле
6. Яр. зерновые	2 поля	6. Кукуруза 1 поле
ЗАДАНИЕ 10		ЗАДАНИЕ 11
1. Одн. травы	1 поле	1. Пар 1 поле
2. Мног. травы	2 поля	2. Горох 1 поле
3. Озимые	2 поля	3. Сахарная свекла 1 поле
4. Просо	1 поле	4. Картофель 1 поле
5. Яровая пшеница	2 поля	5. Озимые 2 поля
6. Кукуруза	1 поле	6. Яр. зерновые 2 поля
ЗАДАНИЕ 12		ЗАДАНИЕ 13
1. Озимые	2 поля	1. Оз. пшеница 1,5 поля
2. Просо	1 поле	2. Кукуруза 0,5 поля
3. Вико-овес	0,5 поля	3. Оз. рожь 0,5 поля
4. Чистый пар	1 поле	4. Яр. пшеница 1 поле
5. Сахарная свекла	0,5 поля	5. Горох 1 поле
6. Горох	0,5 поля	6. Корнеплоды 0,5 поля
7. Яр. зерновые	2 поля	7. Чистый пар 0,5 поля
8. Кукуруза	0,5 поля	8. Просо 0,5 поля
		9. Гречиха 0,5 поля
		10. Одн. травы 0,5 поля
ЗАДАНИЕ 14		ЗАДАНИЕ 15
1. Лук	0,5 поля	1. Чистый пар 0,5 поля
2. Кукуруза	0,5 поля	2. Картофель 0,5 поля
3. Картофель	0,5 поля	3. Кукуруза 0,5 поля
4. Чистый пар	0,5 поля	4. Оз. пшеница 1 поле
5. Просо	0,5 поля	5. Горох 0,5 поля
6. Озимые	2 поля	6. Яр. пшеница 1 поле
7. Яр. зерновые	2 поля	7. Овес 1 поле
8. Горох	0,5 поля	

9. Одн. травы 1 поле

При составлении севооборотов, в которых возделываемые культуры или группы культур и пары выражены в процентах от севооборотной площади, в первую очередь необходимо определить оптимальное число полей. Для этого однородные по биологии и технологии возделывания культуры объединяют в группы и севооборотную площадь (100,0 %) делят на площадь наименьшей группы в процентах.

Культура	Структура посевных площадей, %	Культура	Структура посевных площадей, %
ЗАДАНИЕ 16		ЗАДАНИЕ 17	
1. Пропашные	25,0	1. Пропашные	11,1
2. Озимые	25,0	2. Озимые	22,2
3. Чистый пар	12,5	3. Чистый пар	11,1
4. Яровые зерновые	25,0	4. Яровые зерновые	11,1
5. Горох	12,5	5. Просо	11,1
Площадь пашни	100,0	6. Многолетние травы	22,2
		7. Ячмень	11,1
		Площадь пашни	100,0
ЗАДАНИЕ 18		ЗАДАНИЕ 19	
1. Пропашные	14,3	1. Пропашные	14,3
2. Озимые	28,6	2. Озимые	28,6
3. Чистый пар	14,3	3. Чистый пар	14,3
4. Яровые зерновые	14,3	4. Яровые зерновые	28,6
5. Горох	14,3	5. Клевер	14,3
6. Подсолнечник	14,3	Площадь пашни	100,0
7. Площадь пашни	100,0		
ЗАДАНИЕ 20		ЗАДАНИЕ 21	
1. Кукуруза	25	1. Пропашные	25
2. Озимые	25	2. Озимые	25
3. Чистый пар	25	3. Пар сидеральный	25
4. Яровые зерновые	25	4. Яровые зерновые	25
Площадь пашни	100	Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 22

1. Пропашные	10
2. Озимые	30
3. Чистый пар	10
4. Яровые зерновые	10
5. Просо	10
6. Клевер	10
7. Ячмень	10
8. Горох	10
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 23

1. Озимые	33,3
2. Чистый пар	16,6
3. Яровые зерновые	16,6
4. Клевер	16,6
5. Ячмень	16,6
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 24

1. Озимые	25,0
2. Чистый пар	12,5
3. Яровые зерновые	12,5
4. Многолетние травы	37,5
5. Овес	12,5
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 25

1. Озимые	16,6
2. Клевер	33,3
3. Яровые зерновые	16,6
4. Картофель	16,6
5. Горох	16,6
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 26

1. Озимые	14,3
2. Клевер	28,6
3. Яровые зерновые	28,6
4. Кукуруза	14,3
5. Сахарная свекла	14,3
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 27

1. Озимые	22,2
2. Клевер	22,2
3. Яровые зерновые	11,1
4. Кукуруза	11,1
5. Горох	11,1
6. Сахарная свекла	11,1
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 28

1. Многолетние травы (выводное поле)	25,0
2. Озимые на зел. корм	12,5
3. Кормовые корнеплоды	12,5
4. Однолетние травы	12,5
5. Кукуруза	25,0
6. Ячмень	12,5
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 29

1. Озимые на зел. массу	20
2. Кормовые корнеплоды	20
3. Ячмень	20
4. Кукуруза на зел. корм	20
5. Кукуруза на силос	20
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 30**ЗАДАНИЕ 31**

1. Озимые на зел. корм	16,6	1. Озимые на зел. корм	25
2. Кормовые корнеплоды	16,6	2. Кормовые корнеплоды	25
3. Ячмень	16,6	3. Однолетние травы	25
4. Кукуруза	50,0	4. Кукуруза	25
Площадь пашни	100,0	Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 32

1. Многолетние травы (выводное поле)	20
2. Озимые на зел. корм	20
3. Кормовые корнеплоды	20
4. Однолетние травы	20
5. Кукуруза	20
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 33

1. Многолетние травы (выводное поле)	20
2. Озимые	20
3. Кормовые корнеплоды	20
4. Кукуруза (выводное поле)	20
5. Овес	20
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 34

1. Многолетние травы	37,5
2. Кормовые корнеплоды	12,5
3. Кукуруза	37,5
4. Ячмень	12,5
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 35

1. Многолетние травы (выводное поле)	25
2. Озимые на зел. корм	25
3. Кормовые корнеплоды	25
4. Ячмень	25
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 36

1. Озимые на з/м	25
2. Кормовые корнеплоды	25
3. Ячмень	25
4. Кукуруза на силос	25
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 37

1. Многолетние травы	33,3
2. Озимые	16,6
3. Кормовые корнеплоды	16,6
4. Кукуруза (выводное поле)	16,6
5. Однолетние травы	16,6
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 38

1. Многолетние травы	60
2. Озимые на зел. корм	20
3. Однолетние травы	20
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 39

1. Многолетние травы	57,1
2. Озимые на зел. корм	14,3
3. Однолетние травы	14,3
4. Кукуруза	14,3
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 40

1. Многолетние травы
ЗАДАНИЕ 41

1. Многолетние травы	62,5	(выводное поле)	12,5
2. Озимые на зел. корм	12,5	2. Озимые	25,0
3. Ячмень	12,5	3. Картофель	12,5
4. Кормовые корнеплоды	12,5	4. Ячмень	12,5
Площадь пашни	100,0	5. Горох	12,5
		6. Кукуруза	12,5
		7. Однолетние травы	12,5
		Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 42

1. Многолетние травы	25
2. Озимые	25
3. Ячмень	12,5
4. Подсолнечник	12,5
5. Кукуруза (выводное поле)	12,5
6. Чистый пар	12,5
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 43

1. Многолетние травы	42,9
2. Озимые	14,3
3. Однолетние травы	14,3
4. Кормовые корнеплоды	14,3
5. Кукуруза (выводное поле)	14,3
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 44

1. Многолетние травы	25
2. Озимые	25
3. Просо	25
4. Однолетние травы	25
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 45

1. Многолетние травы	60
2. Озимые	20
3. Однолетние травы	20
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 46

1. Многолетние травы	28,6
2. Озимые	28,6
3. Яровая пшеница	14,3
4. Однолетние травы	14,3
5. Горох	14,3
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 47

1. Пар сидеральный (люпин)	25
2. Озимые	25
3. Яровая пшеница	25
4. Сахарная свекла	25
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 48

1. Кукуруза	14,3
2. Озимые	28,6
3. Яровая пшеница	14,3
4. Пар сидеральный	28,6
5. Ячмень	14,3
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 49

1. Кукуруза на зел. корм	25
2. Капуста	25
3. Огурцы	25
4. Морковь	25
Площадь пашни	100,0

ЗАДАНИЕ 50

1. Картофель	20
2. Капуста	20

ЗАДАНИЕ 51

1. Однолетние травы	25
2. Капуста	25

3. Огурцы	20	3. Огурцы	25
4. Столовые корнеплоды	20	4. Столовые корнеплоды	25
5. Кукуруза	20	Площадь пашни	100
Площадь пашни	100		

ЗАДАНИЕ 52

1. Однолетние травы	16,6
2. Капуста	16,6
3. Столовые корнеплоды	16,6
4. Многолетние травы	33,3
5. Озимые	16,6
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 53

1. Однолетние травы	25
2. Кормовые корнеплоды	25
3. Конопля	50
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 54

1. Однолетние травы	25
2. Картофель	25
3. Конопля	50
Площадь пашни	100

ЗАДАНИЕ 55

1. Однолетние травы	16,6
2. Кукуруза	16,6
3. Конопля	33,3
4. Многолетние травы	33,3
Площадь пашни	100

Контрольные вопросы

1. Что такое севооборот и какова его роль в повышении производительности пахотных земель?
2. Причины необходимости чередования культур.
3. Фитосанитарная роль севооборота в условиях интенсификации земледелия.
4. Почвозащитная роль севооборота.
5. Различное отношение групп полевых культур к бессменным и повторным посевам.
6. Пары, их классификация и роль в севообороте.
7. Промежуточные культуры и их роль в интенсивном земледелии.
8. Классификация севооборотов.

Тема 7 СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ОСВОЕНИЯ СЕВООБОРОТА И РОТАЦИОННЫХ ТАБЛИЦ

Цель работы: научиться составлять планы освоения севооборота и ротационные таблицы к ним.

В период перехода на новый севооборот необходимо:

- выполнить намеченный хозяйством план посева по культурам, производя вынужденную замену одних культур другими;
- наиболее ценные и требовательные культуры размещать по лучшим предшественникам. Сильно засоренные почвы отводить под чистые пары или пропашные культуры;
- освоить вводимый севооборот *в возможно короткий срок*.

Переход к вводимому севообороту считается законченным, а севооборот освоенным в том случае, когда размещение культур по полям будет соответствовать принятой схеме и будут соблюдаться границы полей севооборотов (таблица 12).

Пример плана освоения к севообороту:

1. Чистый пар
2. Озимые
3. Пропашные
4. Яровые зерновые

Таблица 12 – План освоения севооборота

№ по- ля	Культуры в % от площади поля		План освоения севооборота		
	1-й год	2-й год	1-й год	2-й год	3-й год
1.	Картофель 80 % Яр. пшеница 20 %	Ячмень 80 % Кукуруза 20 %	Овес 80 % Ячмень 20 %	Чистый пар 100 %	
2.	Чистый пар 70 % Одн. травы 30 %	Озимые 100 %	Пропашные 100 %	Яров. зерновые 100 %	
3.	Яровая пшеница 100 %	Ячмень 70 % Овес 30 %	Чистый пар 100%	Озимые 100 %	
4.	Мн. травы 20 % Овес 80 %	Мн. травы 20 % Горох 80 %	Озимые 100 %	Пропашные 100 %	

После разработки севооборотов и планов их освоения составляется ротационная таблица. Она представляет собой план размещения культур и паров по полям на период ротации. Период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле в

последовательности, установленной схемой, называют ротацией. Продолжительность ротации равна количеству полей в севообороте (таблица 13).

Последний год перехода на вводимый севооборот или год его освоения считается первым годом ротации севооборота.

Таблица 13 – Ротационная таблица

№ поля	Год			
	1-й	2-й	3-й	4-й
1.	Чистый пар	Озимые	Пропашные	Яровые зерновые
2.	Яровые зерновые	Чистый пар	Озимые	Пропашные
3.	Озимые	Пропашные	Яровые зерновые	Чистый пар
4.	Пропашные	Яровые зерновые	Чистый пар	Озимые

Выводные поля в севооборотах. В полевых, кормовых и специальных севооборотах широкое применение получили выводные поля. Выводное поле – это поле севооборота временно выведенное из общего чередования и занятое несколько лет одной культурой.

Сельскохозяйственными культурами, которыми можно занимать одно и то же поле в течение нескольких лет, являются многолетние травы, а также кукуруза, конопля, картофель, существенно не снижающие урожайность при повторных и бессменных посевах.

Выводное поле позволяет: 1) ограничивать в севообороте площадь многолетних трав до одного поля, вместо числа полей каждого года пользования травами; 2) исключать необходимость ежегодного посева многолетних трав, что сокращает затраты на семена; 3) приближать выращивание многолетних трав, кукурузы, картофеля, конопли, как малотранспортабельных культур к пунктам переработки, хранения и потребления; 4) исключать поля, существенно отличающиеся в севообороте своими агроландшафтными, гидрологическими и другими особенностями, не позволяющими размещать все культуры, например, пропашные и чистые пары на эрозионно опасном поле.

Севообороты с выводным полем имеют полную и неполную ротацию.

Полная ротация – это период времени, в течение которого каждое поле севооборота выводится на установленное число лет для бессменного посева одной культуры. Например, в севообороте 1 – однолетние травы с подсевом клевера; 2 – клевер (выводное поле на два года); 3 – озимые; 4 – кукуруза, полная ротация составляет восемь лет (четыре поля по два года вывода каждого поля) (таблица 14).

Таблица 14 – Ротационная таблица для севооборота:

- 1 – однолетние травы + клевер,
- 2 – клевер (выводное поле два года),
- 3 – озимые, 4 – кукуруза

Год ротации	Номер поля			
	I	II	III	IV
1	однолетние травы + клевер*	клевер*	озимые**	кукуруза*
2	клевер*	озимые*	кукуруза**	однолетние травы**
3	клевер*	кукуруза*	однолетние травы + клевер*	озимые**
4	озимые*	однолетние травы**	клевер*	кукуруза**
5	кукуруза*	озимые**	клевер*	однолетние травы + клевер*
6	однолетние травы**	кукуруза**	озимые*	клевер*
7	озимые**	однолетние травы + клевер*	кукуруза*	клевер*
8	кукуруза**	клевер*	однолетние травы**	озимые*

* культуры неполной пятилетней ротации;

** культуры неполной трехлетней ротации.

Неполная ротация – это часть полной ротации, равная по продолжительности числу полей в севообороте без выводного поля. В приведенном примере продолжительность неполной ротации составляет три года (4 – 1). Число неполных ротаций равно продолжительности полной, деленной на продолжительность неполной ротации. При этом, одна из неполных ротаций продолжительнее на число лет вывода поля из общего чередования. В рассматриваемом примере полная ротация равна восьми годам, неполная – трем.

Число неполных ротаций будет $8 : 3 = 2$, одна из них будет равна пяти годам, а вторая – трем.

При составлении ротационной таблицы необходимо, чтобы продолжительность вывода полей и их число в севообороте были числами четными или нечетными. В севооборотах с нечетным числом полей и четной продолжительностью их вывода или наоборот нельзя составить ротационную таблицу без корректировки последовательности и продолжительности вывода полей из общего чередования.

Продолжительность вывода полей многолетних трав из общего чередования можно менять в зависимости от их урожайности. В этом случае необходима корректировка размещения сельскохозяйственных культур в севообороте.

Пример зернотравянопропашного севооборота с выводным полем:

1. Однолетние травы
 2. Озимые
 3. Кукуруза
 4. Яровая пшеница + многолетние травы
 5. Многолетние травы 1 г. п.
 6. Многолетние травы 2 г. п.
 7. Многолетние травы 3 г. п.
 8. Просо
- } выводное поле на три года

Ротационная таблица зернотравянопропашного севооборота с выводным полем на три года представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Ротационная таблица зернотравянопропашного севооборота с выводным полем

№ поля Год	1	2	3	4	5	6
2005	Мн. тра- вы 1 г. п.	Однол. травы	Кукуруза	Озимые	Просо	Яр. пшеница
2006	Мн. тра- вы 2 г. п.	Озимые	Яр. пшеница	Кукуруза	Однол. травы	Просо
2007	Мн. тра- вы 3 г. п.	Кукуруза	Просо	Яр. пше- ница + травы	Озимые	Однол. травы

2008	Просо	Яр. пшеница	Однол. травы	Мн. травы 1 г. п.	Кукуруза	Озимые
2009	Однол. травы	Просо	Озимые	Мн. травы 2 г. п.	Яр. пшеница	Кукуруза
2010	Озимые	Однол. травы	Кукуруза	Мн. травы 3 г. п.	Просо	Яр. пшеница + травы
2011	Кукуруза	Озимые	Яр. пшеница	Просо	Однол. травы	Мн. травы 1 г. п.
2012	Яр. пшеница	Кукуруза	Просо	Однол. травы	Озимые	Мн. травы 2 г. п.
2013	Просо	Яр. пшеница + травы	Однол. травы	Озимые	Кукуруза	Мн. травы 3 г. п.
2014	Однол. травы	Мн. травы 1 г. п.	Озимые	Кукуруза	Яр. пшеница	Просо
2015	Озимые	Мн. травы 2 г. п.	Кукуруза	Яр. пшеница	Просо	Однол. травы
2016	Кукуруза	Мн. травы 3 г. п.	Яр. пшеница + травы	Просо	Однол. травы	Озимые
2017	Яр. пшеница	Просо	Мн. травы 1 г. п.	Однол. травы	Озимые	Кукуруза
2018	Просо	Однол. травы	Мн. травы 2 г. п.	Озимые	Кукуруза	Яр. пшеница
2019	Однол. травы	Озимые	Мн. травы 3 г. п.	Кукуруза	Яр. пшеница + травы	Просо
2020	Озимые	Кукуруза	Просо	Яр. пшеница	Мн. травы 1 г. п.	Однол. травы
2021	Кукуруза	Яр. пшеница	Однол. травы	Просо	Мн. травы 2 г. п.	Озимые
2022	Яр. пшеница + травы	Просо	Озимые	Однол. травы	Мн. травы 3 г. п.	Кукуруза

Контрольные вопросы

- Проектирование севооборотов.
- Понятия полной и неполной ротаций севооборота.
- Что такое ротационная таблица?
- Введение и освоение севооборотов. Мероприятия по быстрейшему освоению и соблюдению севооборотов.
- Понятие о гибкости севооборота и недопустимости шаблонного применения севооборотов.

6. Книга истории полей севооборота, значение и порядок заполнения.

Тема 8 ПОНЯТИЯ О СПОСОБАХ, ПРИЕМАХ И СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ

Цель работы: изучить приемы основной, мелкой и поверхностной обработок почвы. Научиться разрабатывать системы обработки почвы под отдельные культуры и изучить принципы построения системы обработки почвы в севооборотах области.

Обработкой почвы называется механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания мощного культурного пахотного слоя, поддержания в нем высокого эффективного плодородия, благоприятных для растений водно-воздушного, теплового и пищевого режимов путем изменения строения и структурного состояния, за счет периодического обрачивания и перемешивания слоев почвы.

Под *приемом обработки* понимают однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий для выполнения одной или нескольких технологических операций.

Совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности, называется *системой обработки почвы*.

В условиях Пензенской области зяблевая обработка почвы должна обеспечить решение следующих задач: накопление влаги и элементов питания в почве, создание на поле благоприятных фитосанитарных условий для возделывания культур.

Время и глубина обработки зависят от зональных природно-климатических и почвенных условий, а также фитосанитарного состояния полей и биологических особенностей возделываемой культуры.

Каждая культура севооборота имеет свои биологические особенности и предъявляет определенные требования к плотности сложения, а следовательно, и к глубине и интенсивности обработки почвы.

Для яровых зерновых культур глубина основной обработки в зависимости от предшественника находится в пределах 16...22 см. Зернобобовые и озимые культуры требуют более глубокой обработки (22...24, 24...26 см), а пропашные – 28...30 см, если позволяет глубина пахотного слоя. Исходя из вышеприведенного, обработка почвы должна быть дифференцирована по глубине, способам и полям севооборота.

Различают системы обработки почвы под яровые и озимые культуры.

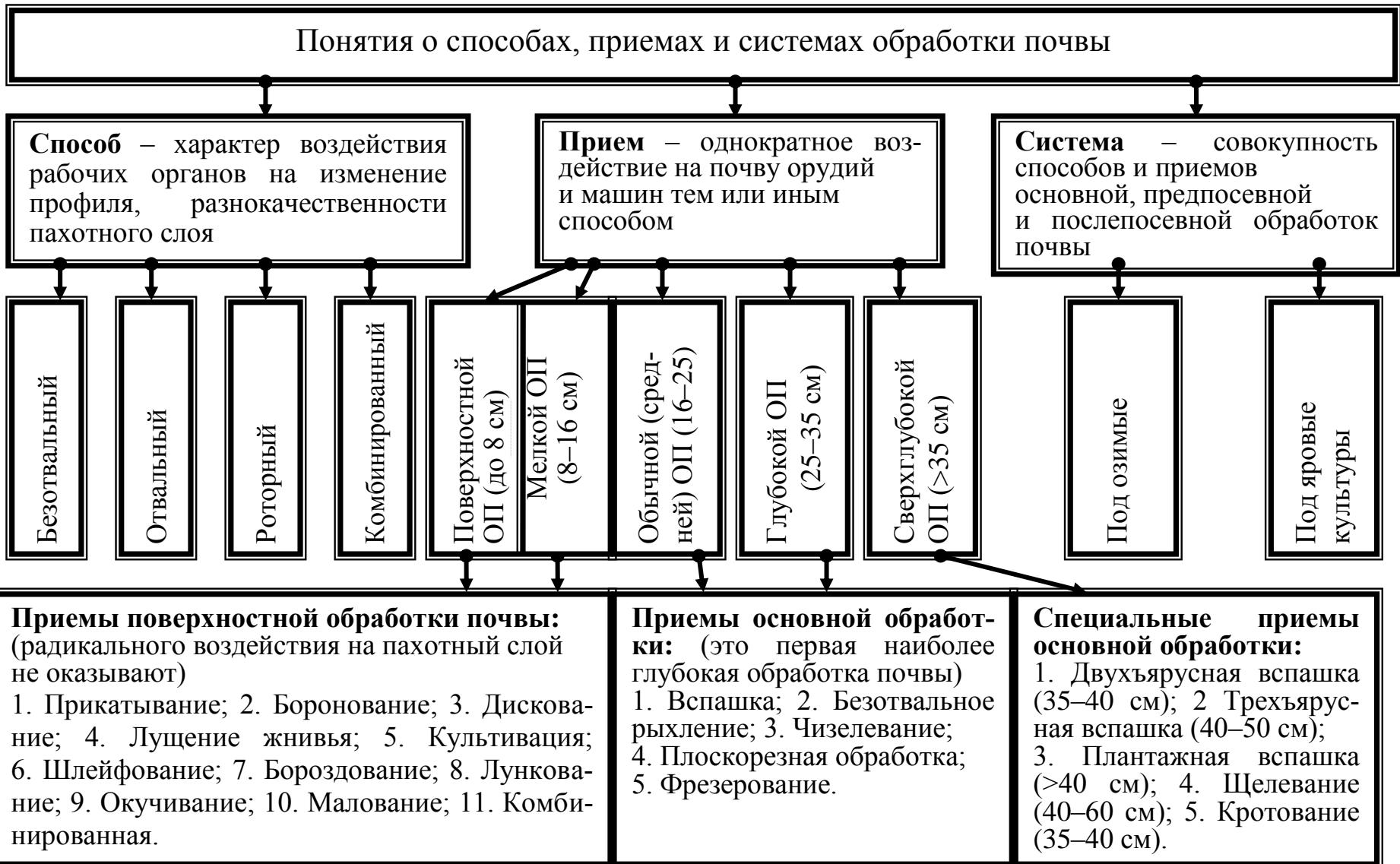


Рисунок 3 – Способы, приемы и системы обработки почвы

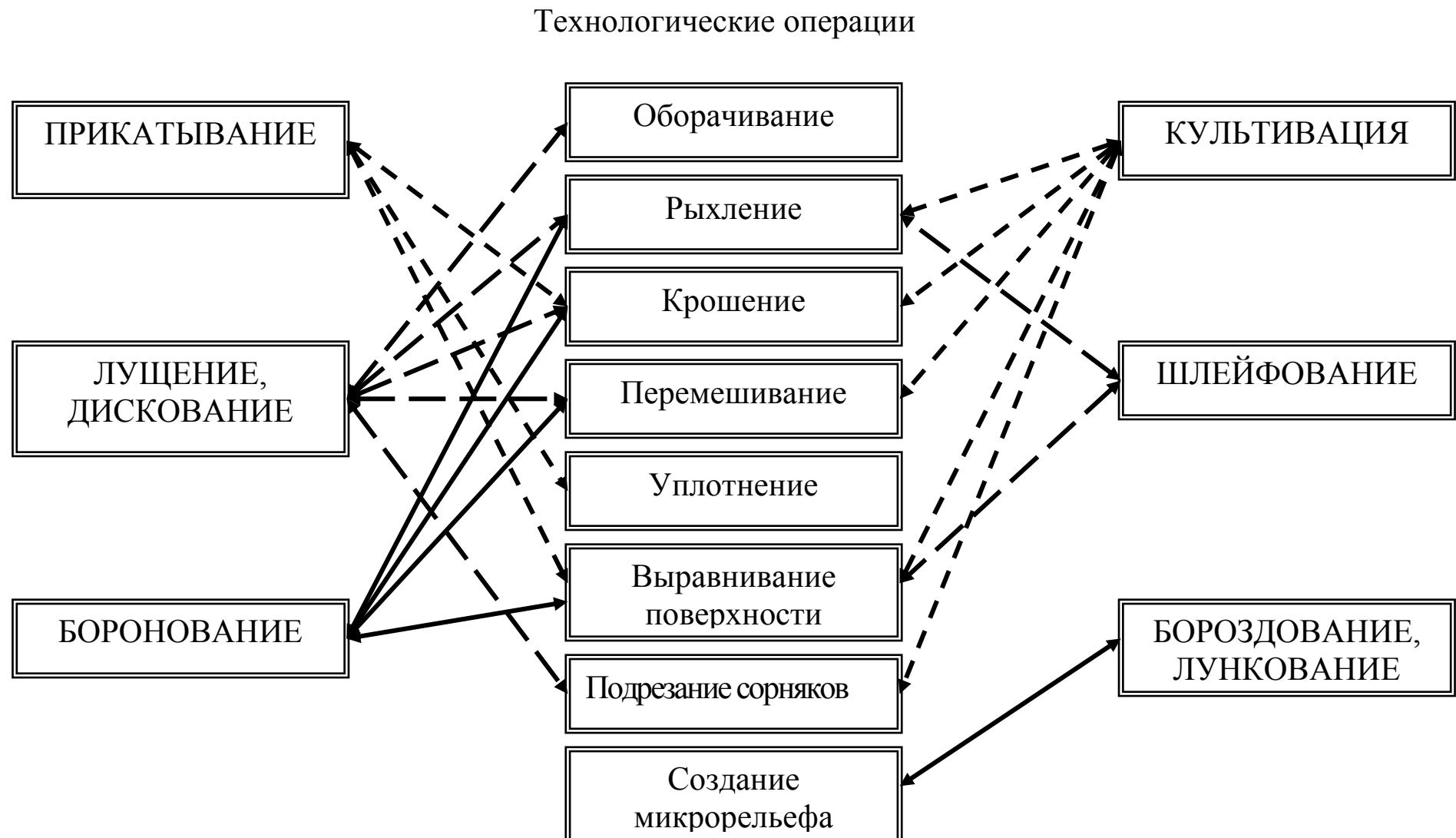


Рисунок 4 – Взаимосвязь технологических операций и приемов обработки почвы

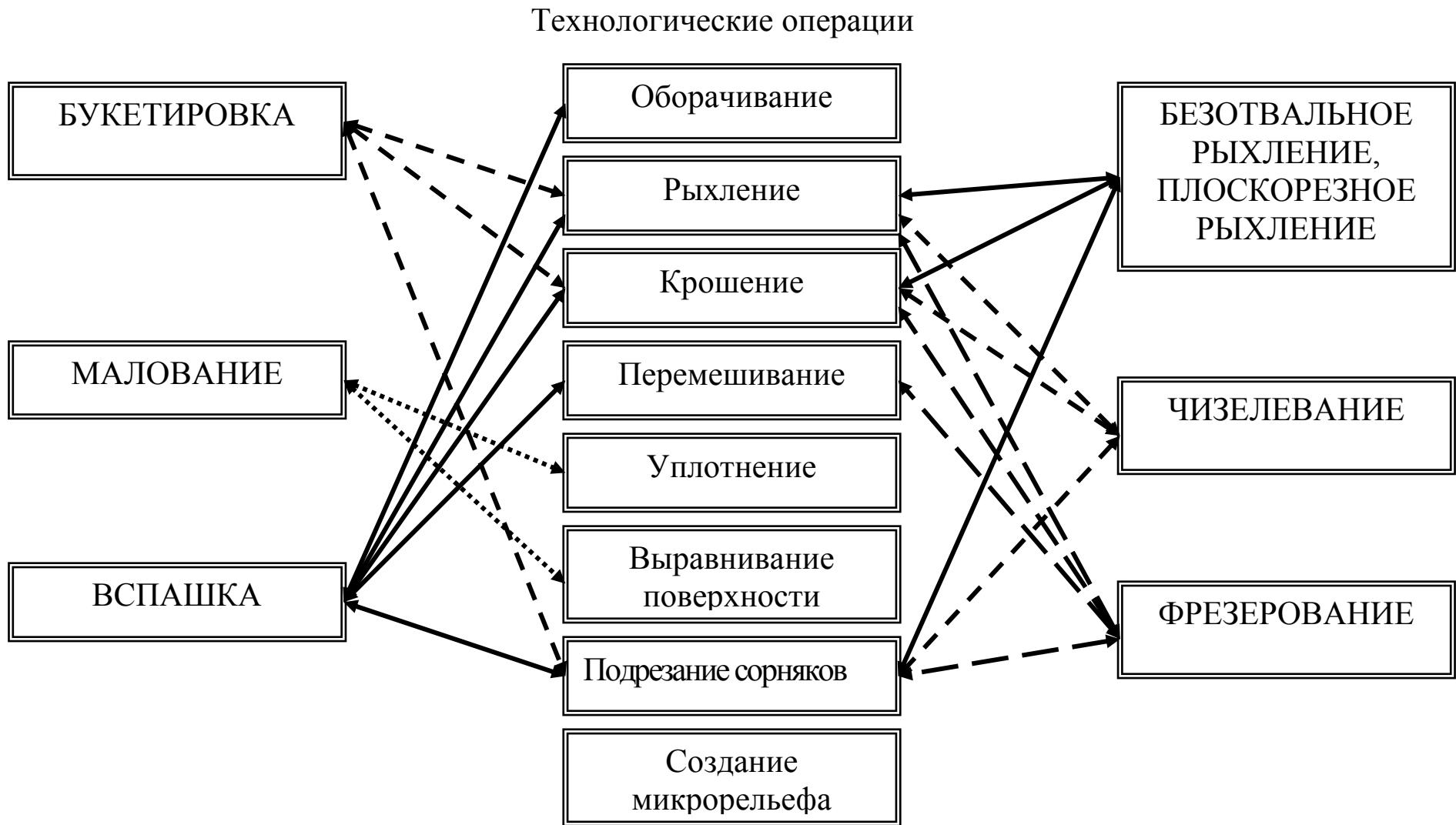


Рисунок 5 – Взаимосвязь технологических операций и приемов обработки почвы

Тема 9 СИСТЕМА ЗЯБЛЕВОЙ (ОСНОВНОЙ) ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЯРОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, ЕЕ ЗАДАЧИ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ

Цель работы: изучить системы зяблевой обработки почвы под яровые культуры.

Во всех почвенно-климатических условиях общей задачей зяблевой обработки является воздействие на агрофизические, агрорхимические и биологические факторы плодородия с целью оптимизации водного, воздушного, теплового и пищевого режимов почвы для яровых культур. Для решения этой задачи зяблевая обработка почвы обеспечивает:

- снижение плотности сложения обрабатываемого слоя почвы для повышения водопроницаемости, воздухоемкости, активизации микробиологических процессов, интенсивности минерализации органических веществ и накопления элементов питания для растений;
- уничтожение сорняков, снижение потенциального запаса их семян и вегетативных органов размножения, а также зачатков болезней и вредителей растений;
- заделку в почву растительных остатков и стерни или их сохранение, при необходимости, на поверхности;
- заделку в почву органических и минеральных удобрений;
- предупреждение развития водной и ветровой эрозии почвы;
- создание условий для своевременной и высококачественной предпосевной обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур.

Выполнение общих задач зяблевой обработки почвы и ее эффективность зависят от сроков, способов и приемов ее проведения. При этом проявляются следующие закономерности, установленные в научном земледелии и имеющие большое значение для практики интенсивного земледелия:

1. Урожайность яровых культур закономерно возрастает с увеличением продолжительности времени между зяблевой обработкой и посевом. На ранней зяби урожай яровых культур существенно повышается по сравнению с поздней зябью.

Фактор времени необходим: для активизации микробиологических процессов, минерализации органических веществ и накопления в почве элементов питания для растений; для прорастания сорняков и их уничтожения, а также для подавления вредителей и зародышей болезней растений; для самоуплотнения почвы до оптимального состояния.

Ранние сроки зяблевой обработки позволяют наиболее полно использовать потенциал эффективного плодородия почвы, что имеет большое значение, когда не применяются удобрения. Кроме того, ранняя зябь снижает отрицательное влияние на урожайность повторных посевов зерновых культур в севообороте;

2. Поверхностная обработка почвы (лущение, дискование, культивация) вслед за уборкой предшествующей культуры снижает или полностью устраняет (в зависимости от качества поверхностной обработки) отрицательное влияние на урожайность яровых культур поздних сроков зяблевой вспашки, безотвального и плоскорезного рыхления.

Послеуборочная поверхностная обработка почвы обеспечивает накопление влаги и питательных веществ в почве, истощение корневой системы сорняков и провокацию прорастания их семян, снижение тягового сопротивления, энергетических затрат, повышение производительности и качества при проведении основной обработки;

3. Разноглубинная зяблевая обработка почвы в севообороте с учетом реакции сельскохозяйственных культур на глубину обработки и плотность сложения обрабатываемого слоя оказывает положительное влияние на физические свойства пахотного слоя, почвенные режимы и урожайность сельскохозяйственных культур, повышает производительность и снижает энергетические затраты при основной обработке почвы;

4. Эффективность ранних сроков зяблевой обработки почвы утрачивается, если она бессистемна и ограничена одной вспашкой, безотвальным и плоскорезным рыхлением или лущением. В этом случае обработанные и, особенно, необработанные поля зарастают сорняками, непроизводительно расходуется почвенная влага и питательные вещества, усиливается засоренность полей;

5. Минимизация зяблевой обработки после поздних культур и на поздно освобождаемых от соломы полях под яровые

культуры с применением в их посевах гербицидов оптимизирует водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы почвы для растений, а также фитосанитарное состояние посевов, обеспечивает высокую агротехническую и экономическую эффективность.

Исходя из этих научных положений, для повышения эффективности технологий возделывания яровых культур в севооборотах необходимо дифференцированно применять следующие комплексы и приемы зяблевой обработки почвы:

- полупаровую отвальную и безотвальную зяблевую обработку, включающую, кроме вспашки или безотвального и плоскорезного рыхления, не менее двух приемов поверхностной или мелкой обработки;
- двухфазную отвальную и безотвальную зяблевую обработку, включающую кроме вспашки или безотвального рыхления, один прием поверхностной или мелкой обработки;
- однофазную отвальную и безотвальную зяблевую обработку;
- минимальную зяблевую обработку.

При разработке и дифференциированном применении этих комплексов и отдельных приемов зяблевой обработки почвы в севообороте необходимо учитывать:

- сроки уборки предшествующих культур, технологии их возделывания и продолжительность послеуборочного периода для зяблевой обработки;
- степень засоренности полей и видовой состав сорняков;
- биологические особенности культур, под которые проводится зяблевая обработка почвы;
- тип почвы, ее гранулометрический состав, степень окультуренности, особенности агроландшафта;
- организационно-экономические условия и состояние погоды.

Универсального комплекса или отдельного приема зяблевой обработки почвы, эффективного для всех полей севооборота, нет. Применение в севообороте одного какого-либо комплекса или отдельного приема зяблевой обработки почвы или невозможно вследствие короткого послеуборочного периода, или оно ведет к отрицательным результатам. Так, например, полупаровую обработку в севообороте невозможно применять после поздних культур, а безотвальную однофазную зябь (рыхление плоскорезом) –

после рано убираемых культур, так как это ведет к резкому повышению засоренности последующих культур.

Комплексы и приемы зяблевой обработки оказывают неодинаковое влияние на факторы плодородия почвы. Полупаровая отвальная зябь, например, в большей мере подавляет сорняки и интенсифицирует минерализацию гумуса, чем другие комплексы зяблевой обработки почвы. Минимальная поздняя зяблевая обработка обеспечивает благоприятное строение пахотного слоя и пищевой режим, но не эффективна в борьбе с сорняками, по сравнению с отвальной однофазной зябью. Дифференцированное применение научно обоснованных комплексов и отдельных приемов зяблевой обработки почвы ведет к их чередованию, что положительно влияет на факторы плодородия полей севооборота.

Минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических затрат за счет уменьшения числа, глубины обрабатываемой поверхности поля, а также совмещения нескольких операций и приемов в одном рабочем процессе.

Минимализация обработки почвы носит зональный характер. Основные направления ее включают:

- сокращение числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок почвы в севообороте в сочетании с применением гербицидов для борьбы с сорняками;
- замену глубоких обработок поверхностными и мелкими с использованием широкозахватных орудий, обеспечивающих высококачественную обработку за один проход агрегата;
- совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов;
- уменьшение обрабатываемой поверхности поля путем внедрения полосной (колейной) предпосевной обработки почвы при возделывании культур широкорядным способом в сочетании с применением гербицидов.

Минимизацию зяблевой обработки почвы проводят после анализа и определения эффективных приемов минимализации в применяемых под сельскохозяйственные культуры комплексах способов и приемов основной обработки почвы. При этом под культуры, не конкурентноспособные в борьбе с сорняками и положительно отзывающиеся на глубокую основную обработку

почвы, минимизацию глубины зяблевой вспашки проводить не следует.

Система обработки почвы под яровые культуры подразделяется на систему основной (зяблевой) и систему предпосевной и послепосевной обработки почвы.

9.1 Полупаровая обработка почвы

Полупаровая обработка почвы – это совокупность приемов сплошной обработки почвы после рано убираемых непаровых предшественников, выполняемых в летне-осенний период.

По способу основной обработки полупаровую зяблевую обработку подразделяют на отвальную и безотвальную.

9.1.1 Полупаровая отвальная зяблевая обработка почвы

1. Под сахарную и кормовую свеклу, лук, морковь, картофель, засоренных малолетними сорняками (после озимых, размещенных по чистым парам):

1) вспашка на 25–27 см вслед за уборкой и внесением органических удобрений, химических мелиорантов с одновременным боронованием и прикатыванием;



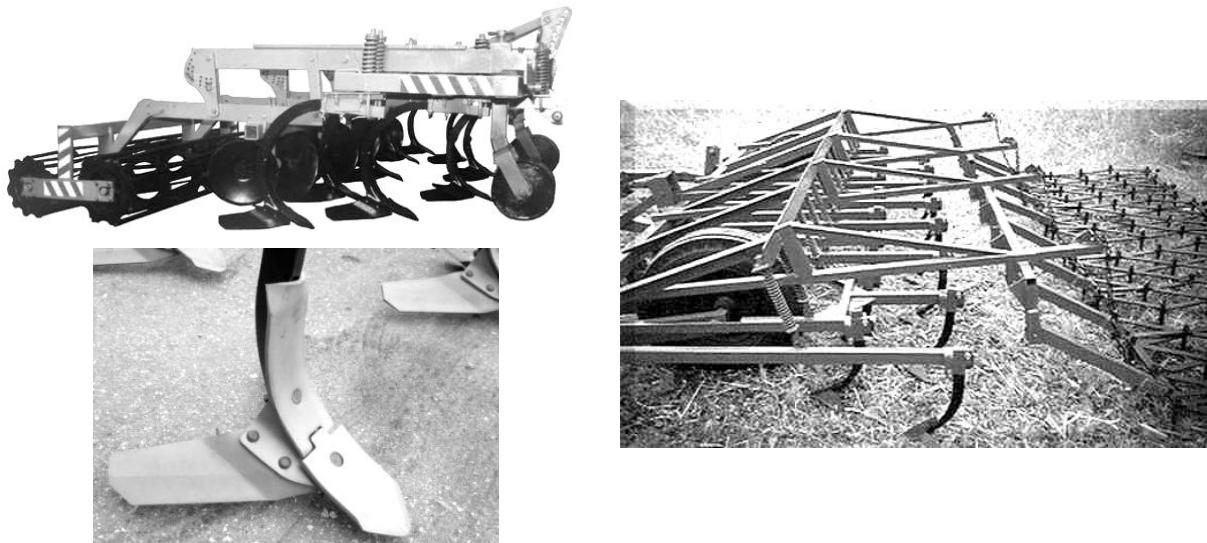
Плуги для основной обработки почвы:

Плуг ПЛН-4-35. Производительность, га/час – 0,98-1,26. Агрегатируется с тракторами тягового класса - 3 (ДТ-75)

Плуг оборотный ПОНМ-5Т. Расстояние между корпусами – 80 см. Рабочая ширина – 35–40–45 см. Глубина обработки – 30 см. Мощность трактора – 150-200 л. с.

2) по мере отрастания сорняков проводятся послойные культивации с боронованием на глубину 10–12 см, 8–10 см;

3) в конце сентября – начале октября культивация на глубину 12–14 см без боронования.



Культиваторы, применяемые в системе полупаровой обработки почвы:

КНК-4, производительность 4,8 га/час. Агрегатируется с тракторами Т-150, МТЗ-1221

КПС-4-01 (со стрельчатыми лапами). Производительность, га/час – 3,5. Агрегатируется с тракторами тягового класса, т-1,4

2. Под сахарную и кормовую свеклу, лук, морковь, картофель, засоренных многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками (после озимых, размещенных по занимаемым парам и непаровым предшественникам):

1) после уборки культуры проводится первое дискование тяжелыми дисковыми боронами на 8–10 см с одновременным боронованием или последующим прикатыванием;

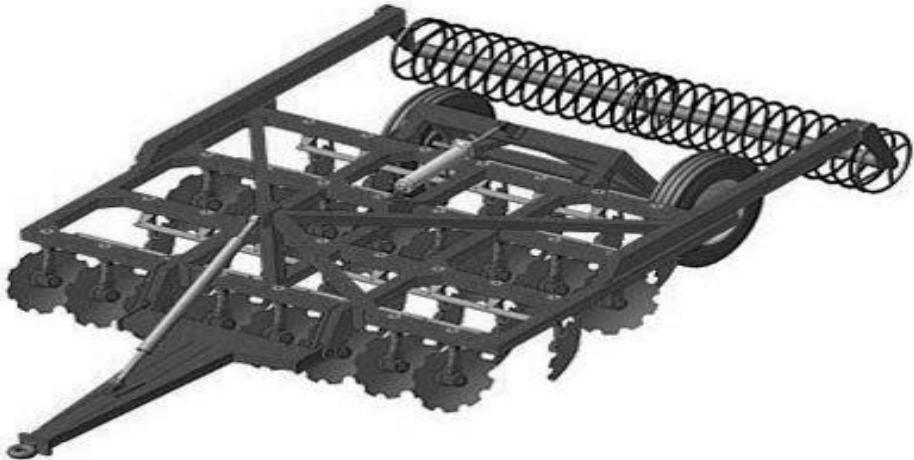
2) через 1,5–2,0 недели после дискования, когда прорастут сорняки, проводят второе дискование на глубину 10–12 см;

3) после прорастания сорняков, через 1,5–2,0 недели после второго лущения проводят вспашку на 25–27 см.

3. Под сахарную и кормовую свеклу, лук, морковь, картофель при засоренности малолетними и многолетними сорняками:

1) вслед за уборкой культуры проводится дискование на глубину 8–10 см с прикатыванием;

2) через 1,5–2,0 недели после дискования, когда прорастут сорняки, проводят вспашку на глубину 25–27 см с боронованием и прикатыванием в зависимости от типа почв;



Дискатор БДМ-3×4П. Агрегатируется с тракторами – Т-150, МТЗ-1221



Борона дисковая тяжёлая БДТ-720. Агрегатируется с тракторами К-700.

3) после вспашки по мере отрастания сорняков проводят две послойных культивации: культивацию с боронованием на глубину 8–10 см, вторую без боронования – на 12–14 см поздней осенью.

Необходимость проведения культиваций после вспашки объясняется борьбой с сорными растениями. Если в осенний период засоренность поля невысокая, необходимость культивации отпадает, в результате полупаровая обработка превращается в двухфазную отвальную.

Минимализация полупаровой отвальной зяблевой обработки почвы после раноубираемых культур, засоренных многолетними сорняками, включающая два-три лущения и вспашку, может проводиться путем сокращения числа послеуборочных лущений, уменьшения глубины вспашки или замены ее приемами поверхностной и мелкой обработки. Например:

а) под просо, гречиху:

- 1) дискование в два-три следа на 4–6, 6–8 см вслед за уборкой;
- 2) дискование на 8–10, 10–12 см с появлением сорняков;
- 3) дискование на 10–12, 12–14 см с появлением сорняков;

б) под сахарную свеклу, картофель, кукурузу, подсолнечник.

Минимализация возможна путем сокращения летне-осенних культиваций при малолетнем типе засоренности.

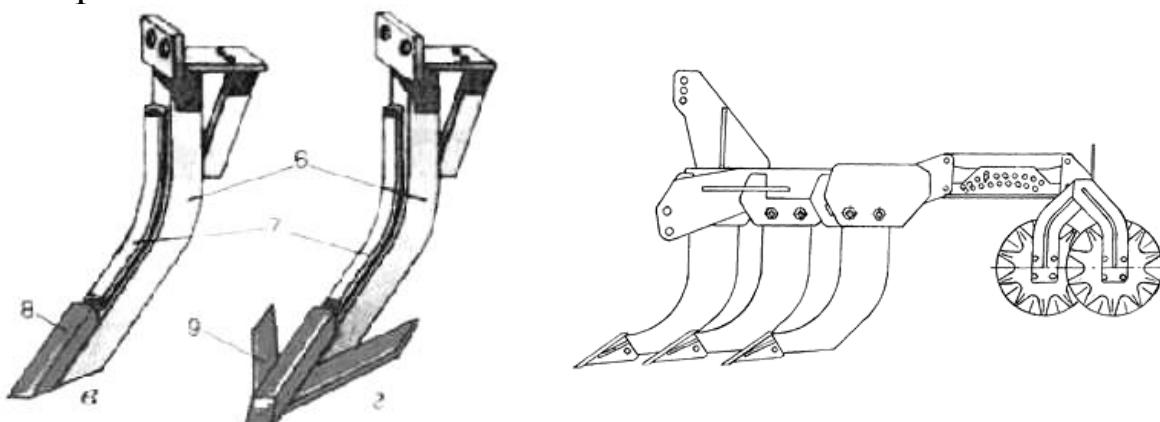
9.1.2 Полупаровая безотвальная зяблевая обработка почвы

*Под картофель, кукурузу, просо
(после озимых, размещенных по занятым и чистым парам):*

1) дискование или культивация тяжелыми культиваторами на 8–10 см с прикатыванием вслед за уборкой предшественника;

2) дискование или культивация на 10–12 см с появлением сорняков;

3) рыхление плоскорезами глубокорыхлителями, плугами со стойками СиБИМЭ или чизельными плугами на 25–27 см под пропашные и на 20–22 см – под просо в конце сентября, начале октября.



Орудия для безотвальной обработки почвы:

Чизельный плуг ПЧ-4,5. Производительность, га/час – 3,2. Агрегатируется с тракторами К-700, К-701

Глубокорыхлитель чизельный ГРП-2,3. Производительность, га/час – 1,0-1,8. Агрегатируется с тракторами К-700, К-701.

Минимализацию полупаровой безотвальной зяблевой обработки почвы проводят так же, как и полупаровой отвальной, путем уменьшения глубины рыхления и сокращения числа послеборочных лущений. При этом необходимо учитывать возможность применения гербицидов и подавления сорняков предпосевной обработкой почвы, конкурентную способность высеваемых культур и их реакцию на глубину основной обработки почвы.

9.2 Двухфазная зяблевая обработка почвы

9.2.1 Двухфазная отвальная зяблевая обработка

1. При малолетнем типе засоренности:

- 1) лущение вслед за уборкой на 4–6 см;
- 2) вспашка плугами с предплужниками с появлением сорняков на 20–22 см под яровые зерновые и на 25–30 см под пропашные.

2. При многолетнем типе засоренности:

- 1) лущение вслед за уборкой на 6–8, 8–10 см в два-три следа в перекрестном направлении;
- 2) вспашка плугами с предплужниками с появлением сорняков на 20–22 см под яровые зерновые и на 25–30 см под пропашные.

9.2.2 Двухфазная безотвальная зяблевая обработка

1) лущение вслед за уборкой дисковыми лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 в два-три следа на глубину 6–8, 8–10 см на легких и средних по гранулометрическому составу почвах, засоренных малолетними сорняками;

– лущение вслед за уборкой тяжелыми дисковыми боронами БДТ-7, БД-10 в один-два следа на глубину 8–10, 10–12 см на легких и средних по гранулометрическому составу почвах, засоренных многолетними сорняками;

– лущение вслед за уборкой лемешными лущильниками на глубину 10–12, 12–14 см с боронованием на тяжелых почвах, засоренных многолетними сорняками;

– культивация культиваторами-плоскорезами КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11, КПЭ-3,8 с боронами БИГ-3 на 10–12, 12–14 см на эродированных (дефлированных) почвах;

2) рыхление на 20–22 см под яровые и на 25–30 см под пропашные культуры проводится при массовом появлении сорняков плоскорезами-глубокорыхлителями или плугами со стойками СиБИМЭ.

9.3 Однофазная зяблевая обработка почвы

9.3.1 Однофазная отвальная зяблевая обработка

1) вспашка плугами с предплужниками на глубину 20–22 см под яровые зерновые и на 25–30 см – под пропашные культуры. Проводится вслед за уборкой и освобождением поля от соломы. Применяется после культур средних сроков уборки при малолетнем типе их засоренности под яровые зерновые, крупяные, зернобобовые, пропашные культуры, однолетние травы и черный пар. Ее применяют и после поздно убираемых сельскохозяйственных культур сплошного посева.

9.3.2 Однофазная безотвальная зяблевая обработка

1) рыхление плоскорезами, плугами без отвалов или со стойками СиБИМЭ на глубину 20–22 см под яровые и на 25–30 см – под пропашные культуры и черный пар. Ее применяют после поздно убираемых культур, а также на полях поздно освобождаемых от соломы всех культур сплошного посева под черные и занятые пары однолетними травами, под поздние культуры. При этом необходимо учитывать тип и степень засоренности предшествующей культуры, возможные для применения в конкретных условиях меры борьбы с сорняками, конкурентную способность с сорняками высеиваемой культуры.

Однофазная безотвальная зяблевая обработка почвы характеризуется высокой производительностью и меньшей ресурсоемкостью, чем вспашка. Основным ее недостатком является низкая эффективность в подавлении всех видов сорняков.

9.4 Обработка почвы после кукурузы под яровые зерновые культуры

1) лущение в два-три следа тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БД-10 и другими на глубину 8–10 см вслед за уборкой. Применяют для подавления сорняков, измельчения остатков стеблей и улучшения их заделки в почву при вспашке;

2) вспашка на глубину 20–22 см плугами с предплужниками вслед за лущением. Под зернобобовые глубину вспашки увеличивают до 24–25 см.

При необходимости минимализация этой обработки проводится путем сокращения лущения и снижения глубины вспашки до 16–18 см, а под зернобобовые до 20–22 см.

9.5 После картофеля, сахарной и кормовой свеклы

При наличии растительных остатков и сорняков вслед за уборкой проводят лущение на глубину 8–10 см, а затем вспашку под зерновые на 20–22 см, под зернобобовые – на 24–26 см. На полях чистых от сорняков и растительных остатков вспашку проводят вслед за уборкой.

Минимализация зяблевой обработки почвы после картофеля, сахарной и кормовой свеклы включает:

1) лущение вслед за уборкой тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БД-10 в один-два следа на глубину 10–12, 12–14 см или культивация плоскорезами КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11, КПЭ-3,8 на 12–14, 14–16 см. Проводится на полях с малолетним (1–2 балла) типом засоренности, влажность почвы и растительные остатки не препятствуют качественной мелкой обработке;

2) вспашка, лущение лемешными лущильниками или рыхление плоскорезами на 16–18, 18–20 см, под зернобобовые вспашка на 20–22 см.

Применяется в том случае, когда почва уплотнена транспортными средствами и уборочными машинами, малолетне-многолетний тип засоренности составляет 2–3 балла, растительные остатки и влажная почва препятствуют проведению мелкой обработки тяжелыми дисковыми боронами.

9.6 Примерные схемы минимализации обработки почвы под яровые зерновые

Предшественник – озимая пшеница. С осени после уборки предшественника обработку почвы не проводят.

I вариант:

1) дискование БДТ-7 (БДМП-4×4 дискатор) при физической спелости почвы (весной);

- 2) боронование БГП-24 вслед за дискованием поперек обработки почвы;
- 3) культивация КНК-7,2 или Паук-4×5 на 5–7 см при появлении сорняков;
- 4) посев в первой-второй декаде мая.

II вариант:

- 1) культивация агрегатом Паук-4×5 на 5–7 см (в полном сборе) при физической спелости почвы (весной);
- 2) культивация агрегатом Паук-4×5 (без ротационных мотыг) или КНК-7,2 по мере появления сорняков (при сильной засоренности еще одна культивация).
- 3) посев сеялками-культиваторами СШ-3,5 или СКПШ-6.

9.7 Примерная схема минимализации обработки почвы под картофель

Предшественник – клевер. С осени после уборки предшественника обработку почвы не проводят.

- 1) культивация Паук-4×5 (полный сбор) при наступлении физической спелости почвы на 5–7 см (у клевера появляются листочки, почва к этому времени прогревается на 5–6 °C);
- 2) культивация Паук-4×5 на 8–10 см при появлении сорняков;
- 3) культивация КПЭ-3,8 с зубовыми боронами на 12–14 см или на 14–16 см;
- 4) посадка – вторая декада мая.

9.8 Примерная схема минимализации обработки почвы под кукурузу

Предшественник – клевер. С осени после уборки предшественника обработку почвы не проводят.

- 1) культивация Паук-4×5 (полный сбор) при наступлении физической спелости почвы на 5–7 см (у клевера появляются листочки, почва к этому времени прогревается на 5–6 °C);
- 2) культивация КНК-7,2 на 6–8 см при появлении сорняков;
- 3) посев – вторая декада мая.

9.9 Подготовка почвы под промежуточные культуры

Промежуточные посевы занимают поле в свободное от возделывания основных культур севооборота время. В качестве промежуточных культур возделывают и мелкосеменные культуры (горчица, рапс, редька масличная и др.). Для обработки почвы зачастую остается ограниченный период времени. Поэтому основные задачи обработки – не допустить иссушения почвы, хорошо разрыхлить и выровнять почву, чтобы заделать семена во влажный слой и получить дружные всходы.

Подготовка почвы под озимые и зимующие промежуточные культуры осеннего срока посева (озимая рожь, озимая вика, гибрид перко и др.) не отличается от обработки ее при возделывании этих культур на зерно. Ее строят с учетом предшественника, типа почвы и ее увлажнения, засоренности полей и других условий. При размещении озимых после пропашных культур (картофель ранний, кукуруза на силос и др.) вспашку заменяют мелкой обработкой: одно-двухкратное дискование на глубину 8–10 см и последующая культивация с боронованием. Предпосевная обработка под озимый рапс, озимую сурепицу и другие мелкосеменные культуры должна включать выравнивание и прикатывание почвы. Для этих целей используют РВК-3,6, РВК-5,4, ВИП-5,6 и др.

При размещении промежуточных культур после озимых и яровых зерновых почву лущат лемешными лущильниками на глубину 14–16 см с одновременным боронованием, а в сухую погоду – и прикатыванием. На тяжелых почвах и засоренных полях необходима мелкая вспашка на 16–17 см плугами, оборудованными приспособлениями для выравнивания почвы типа ПВР-2,3, ПВР-3,5 или обработка с помощью пахотных агрегатов ПКА-2А (плуг, рельсовая волокуша, секция кольчато-шпорового катка).

На полях, слабо засоренных многолетними сорняками, эффективна фрезерная обработка почвы на глубину 8–10 см. Для этих целей используют фрезы и фрезерные культиваторы типа КФГ-3,6. Фрезерная обработка позволяет хорошо разрыхлить почву, перемешать ее с удобрениями и за один проход агрегата подготовить для посева без предварительной вспашки. Во влажные годы фрезерная обработка малоэффективна из-за чрезмерного заплыивания верхнего слоя почвы.

В связи с ограниченным периодом вегетации, особенно по укосных и пожнивных культур, следует не допускать разрыва между уборкой предшественника, подготовкой почвы и посевом. Для сокращения сроков подготовки почвы и посева эффективно совмещение предпосевной обработки и посева, например, озимых культур с помощью почвообрабатывающих и посевных агрегатов КА-3,6, КА-7,2 (фреза-сейлка), АКПП-3,6 (культиватор-сейлка). Применение комбинированных фрезерных агрегатов КА-3,6 позволяет без предварительной вспашки тщательно разрыхлить почву, внести минеральные удобрения, осуществить посев семян и прикатить почву. При совмещении обработки почвы и посева сокращаются число проходов машин по полю, сроки подготовки почвы и посева, и главное – улучшается качество выполнения работы.

В засушливых условиях отвальные обработки почвы малоэффективны из-за больших потерь влаги на испарение. Здесь предпочтение следует отдавать плоскорезной обработке с оставлением растительных остатков на поверхности поля. После стерневых предшественников эффективно применение комбинированного агрегата типа АКП-2,5. Он совмещает поверхностное рыхление почвы, плоскорезную обработку и прикатывание, что позволяет подготовить почву для посева озимых промежуточных культур.

Одно из главных условий получения высоких урожаев, например, рапса, горчицы, редьки масличной – тщательная предварительная подготовка почвы. Для обеспечения равномерной заделки семян, создания оптимального семенного ложа перед посевом проводят рыхление и выравнивание почвы. Для этого используют паровые культиваторы КПЗ-9,7, выравниватели ВПН-5,6, ВП-8 и кольчато-зубчатые катки КЗ К-10.

Обработку почвы и посев кукурузы, однолетних трав после уборки озимых можно совмещать в одном агрегате, используя сейлки прямого посева СПП-4, СЗС-2,1 и другие без предварительной обработки почвы.

В условиях орошаемого земледелия почва сильнее уплотняется, поэтому глубину рыхления увеличивают до 18–20 см, используя как отвальные, так и безотвальные способы обработки в сочетании с поверхностным рыхлением почвы на глубину посева семян и ее прикатыванием перед посевом.

Задание: описать системы обработки почвы под яровые зерновые и пропашные культуры. Форма записи представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Система обработки почвы в севообороте

Культура севооборота	Прием обработки почвы	Агротехнические сроки проведения	Глубина обработки (см)	Орудие обработки
1	2	3	4	5

Контрольные вопросы

1. Что называется основной (зяблевой) обработкой почвы?
2. Задачи зяблевой обработки почвы.
3. От каких условий зависит глубина зяблевой обработки почвы?
4. Назовите оптимальные сроки проведения зяблевой обработки почвы.
5. Обоснуйте проведение полупаровой обработки почвы под яровые культуры.
6. В чем заключаются отличия основной обработки почвы после пропашных культур и культур сплошного сева?
7. Как обрабатывают почву под яровые культуры после многолетних трав?
8. Сущность и значение минимальной обработки почвы.
9. Назовите основные направления минимальной обработки почвы.

Тема 10 СИСТЕМА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

Цель работы: изучить системы предпосевной обработки почвы и ухода за посевами яровых культур.

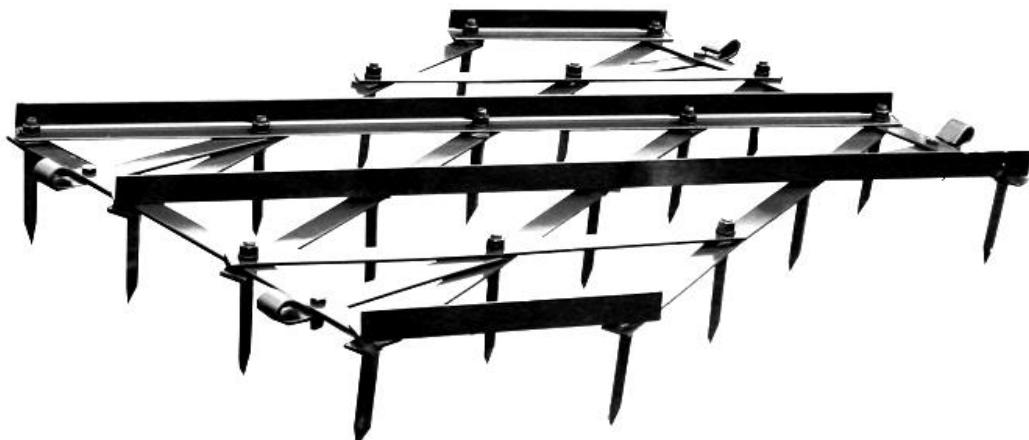
10.1 Системы предпосевной обработки почвы

Совокупность приемов, применяемых в определенной последовательности с первого дня после возможного выезда в поле до посева яровых культур, составляет систему предпосевной обработки почвы.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья главной задачей предпосевной обработки почвы является сбережение и рациональное использование накопленной в почве влаги.

10.1.1 Предпосевная обработка почвы под ранние яровые культуры (ячмень, пшеница, овес, вика, горох)

1) ранневесенне боронование по мере наступления физической спелости почвы;



Тяжёлую борону БЗТС-1 применяют для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычёсывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

Средняя борона БЗСС-1 предназначена для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур.

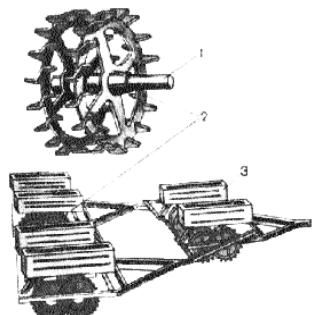
Легкая борона БЗЛС-1 служит для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности поля перед посевом.

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3–10 см. Диаметр комков после обработки должен быть не более 5 см, глубина борозд – 3–4 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посевы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3 %.

- 2) под ранние яровые вслед за боронованием проводится культивация с боронованием на глубину заделки семян;
- 3) посев и прикатывание – вслед за культивацией.



Сеялки пневматические универсальные СПУ-6Л предназначены для посева зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы), бобовых (бобов, фасоли, гороха, люпина, вики), овощей (репы, моркови, брюквы), а также травосмесей. Сеялки агрегатируются с тракторами класса 1,4–2,0 кН.



Каток ЗККШ-6

- 1 – ось;
- 2 – диски;
- 3 – балластные ящики

При использовании сеялок культиваторов предпосевная культивация может быть исключена в зависимости от степени засоренности.

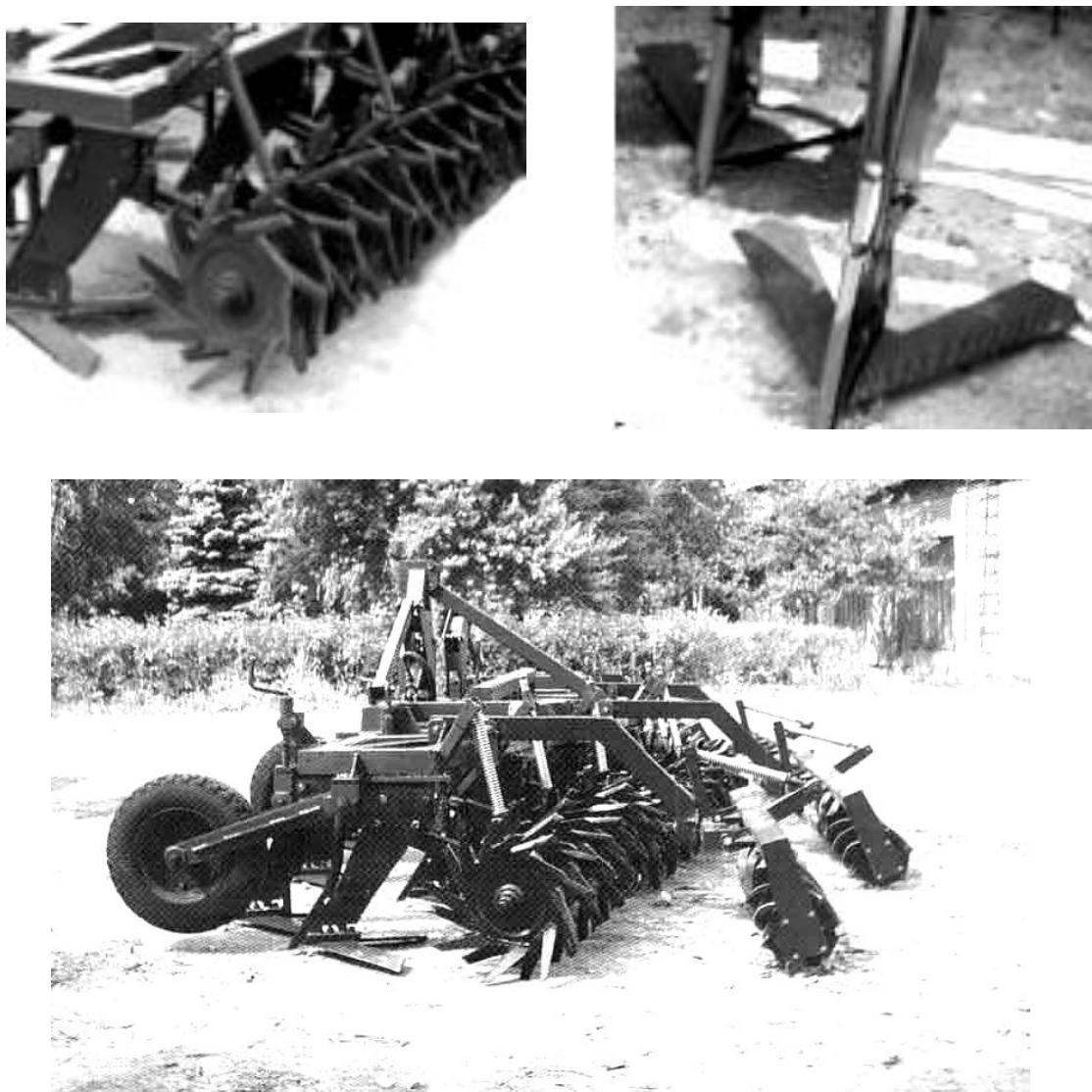


Сеялка-культиватор ССВ-3,5 сплошного посева.

Предназначена для сплошного посева зерновых, зернобобовых культур и семян трав с внесением минеральных гранулированных удобрений по стерневым фонам и зяби с однородной предпосевной культивацией и выравниванием посева, а также для культивации паров. Производительность 3,5–4,0 га/час.

10.1.2 Предпосевная обработка почвы под поздние яровые культуры (кукуруза, просо, гречиха)

- 1) ранневесенне бороноование;
- 2) культивация с боронованием на 8–10 см по мере прорастания сорняков. При сухой погоде вслед за культивацией поле прикатывается;
- 3) перед посевом проводят вторую культивацию с боронованием на глубину заделки семян (4–6 или 6–8 см);
- 4) посев с последующим прикатыванием проводится вслед за предпосевной культивацией.



Почвообрабатывающие агрегаты универсальные комбинированные «Паук-3,6», «Паук-6,0» предназначены для безотвальной основной обработки стерневых фонов под зябь и чёрные пары, предпосевной культивации почвы под посев зерновых, пропашных и технических культур и уходу за паровыми полями. Производительность 2,5–4,8 га/час.

Под более поздние культуры (просо, гречиха) при сильной засоренности почвы дополнительно проводят третью культивацию с боронованием. При небольшой засоренности и образовании почвенной корки эту культивации заменяют боронованием. При невысоком уровне засоренности количество культиваций можно сократить путем применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов.

10.1.3 Особенности предпосевной обработки почвы под сахарную свеклу

1) боронование в два следа при физической спелости почвы для крошения и выравнивания поверхности почвы. Если такое боронование не обеспечивает должного выравнивания и крошения почвы, то вслед за боронованием проводят шлейфование агрегатом, состоящим из шлейф-бороны ШБ-2,5 (первый ряд агрегата) и посевных борон ЗБП-0,6, ЗОР-0,7 (второй ряд).

Для минимализации этой обработки почвы агрегат для боронования составляют из трех рядов. Первый ряд – тяжелые или средние бороны (БЗТС-1,0, БЗСС-1,0), второй – шлейф-бороны (ШБ-2,5) и третий – посевые бороны (ЗБП-0,6, ЗОР-0,7);

2) предпосевная культивация проводится на глубину 3–4 см без разрыва во времени с севом, а при необходимости и с внесением гербицидов культиваторами УСМК-5,4Б и УСМК-5,4А, у которых за стрельчатыми двухсторонними лапами установлены двухбарабанные роторы со шлейфами, которые хорошо выравнивают почву и позволяют равномерно заделять семена при посеве на установленную глубину;

3) посев проводят дражированными свеклосеменами пневматическими сеялками точного высева отечественного (СТВС-12М, РИТМ-1 МТ) и зарубежного (СТВ-12 «Полесье», Monopil, Optima 16, Mono-sem и др.) производства.

Скорость движения агрегата не должна превышать 6–7 км/ч, при более высокой скорости возрастает вероятность пропусков, сближения семян из-за перекатывания, а также ухудшаются контакт почвы с семенами и контакт семян с капиллярной системой, подтягивающей влагу.

Послепосевное прикатывание при посеве современными пневматическими сеялками нецелесообразно, так как прикатывающие устройства у этих сеялок в достаточной степени создают необходимый контакт почвы с семенами.

В последние годы освоено отечественное производство комбинированных агрегатов типа «Европак» (АКШ-6Г, АПКМ-6,3,

КППШ-6 и др.), выполняющих за один проход все необходимые для окончательной подготовки к посеву операции (выравнивание, разрыхление почвы на глубину 3–4 см и ее прикатывание). Первый весенний проход по полю выполняют этими агрегатами непосредственно перед посевом.



Сеялка точного высева с пневматическими высевающими аппаратами вакуумного типа СТВ-12 «ПОЛЕСЬЕ» предназначена для посева сахарной и кормовой свеклы дражированными, калиброванными и обычными семенами. Производительность за час основного времени при скорости 5 км/ч – 2,7 га/час.

10.1.4 Особенности предпосадочной обработки почвы под картофель

- 1) ранневесеннее боронование при наступлении физической спелости;
- 2) перед посадкой проводят культивацию или фрезерование почвы на глубину 14–16 см;
- 3) посадка на глубину 10–12 см. При гребневых посадках – на 6–8 см.



Картофелесажалка MARATHON КОМПАКТ. Число гряд / междурядий (см) 4/75; вместимость бункера (л) – 3000. Производительность 2,2 га/ч.

10.1.5 Особенности предпосевной обработки почвы под подсолнечник на зерно

Всходы подсолнечника появляются при прогревании почвы до 3–4 °С. Предпосевная обработка начинается с ранневесеннего боронования при наступлении физической спелости почвы. Затем через 3–4 дня проводят предпосевную культивацию на 6–8 см с боронованием.

Вслед проводится посев с прикатыванием сеялками марки СУПН.



**Сеялка универсальная пневматическая навесная СУПН-8.
Производительность от 3 до 5 га в час**

10.1.6 Предпосевная обработка почвы, не обработанной под зябь

1. Под ранние яровые зерновые после озимых и яровых культур при ранней весне:

1) удаление соломы и других растительных остатков, препятствующих качественной обработке и севу;

2) лущение в один-два следа или культивация на 8–10, 10–12 см с боронованием при физической спелости почвы на обрабатываемой глубине;

3) культивация на 4–6, 6–8 см с боронованием перед севом (с появлением сорняков);

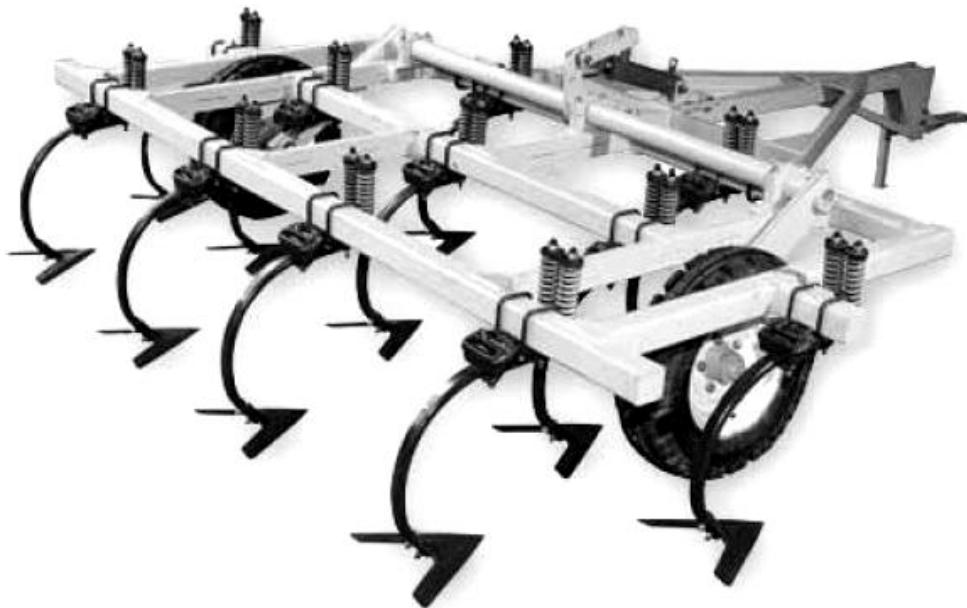
4) посев с прикатыванием вслед за культивацией.

Под поздно высеваемые культуры при ранней весне необходима третья культивация на глубину посева с боронованием.

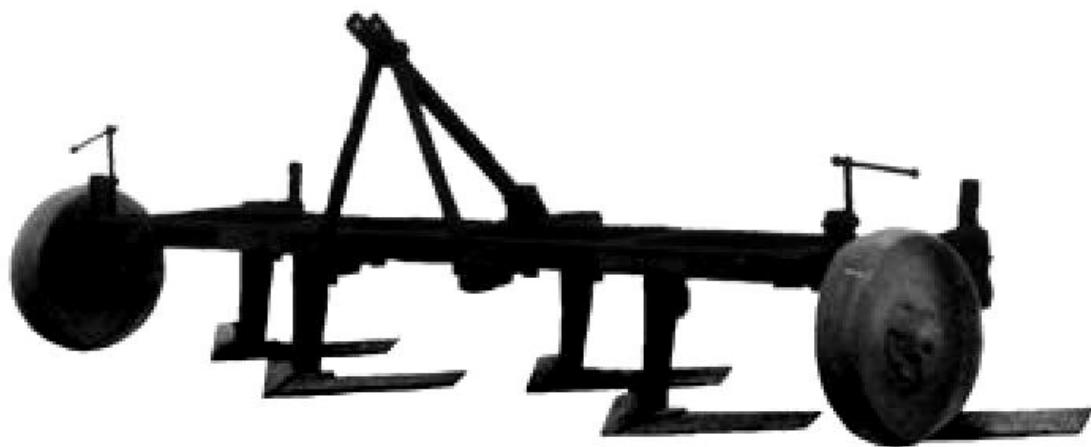
2. При оптимальных или поздних сроках начала полевых работ необработанные под зябь поля целесообразно переводить под

посев поздних культур, однолетних трав. При посеве ранних яровых необходимо применение гербицидов.

При проведении предпосевной обработки невспаханной с осени почвы большое значение имеют почвообрабатывающие машины. Наиболее приемлемыми для этих целей являются культиваторы КТС-10, КПЭ-3,8. Возможно применение культиваторов КПШ-5, КПШ-9.



Культиватор тяжелый противоэрозионный КПЭ-3,8. Предназначен для сплошной предпосевной и осенней обработки почвы с сохранением на ее поверхности стерни, защищающей почву от ветровой эрозии.



Культиватор плоскорез широкозахватный КПШ-5. Предназначен для паровой и осенней обработки почвы, а также предпосевной обработки почв, лёгких по механическому составу, с максимальным сохранением стерни и других пожнивных остатков на поверхности поля после колосовых и пропашных предшественников.

При обработке на засеянных озимыми чистых и занятых паров, а также при пересеве озимых возможно применение паровых культиваторов КПС-4. Под поздние яровые первую обработку при физической спелости можно проводить лущильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 и тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7, БД-10.

При предпосевной культивации хорошо применять комбинированные почвообрабатывающие машины типа РВК-3 или комбинированные почвообрабатывающие посевные машины.

10.1.7 Минимализация предпосевной обработки почвы является актуальным и перспективным направлением развития научного и практического земледелия. Она позволяет уменьшить отрицательное влияние на почву ходовых систем тракторов и почвообрабатывающих машин, снизить энергетические затраты, повысить производительность труда.

Минимализация предпосевной обработки почвы может осуществляться путем исключения отдельных приемов или их совмещения в одном технологическом процессе.

Отдельные приемы предпосевной обработки почвы исключают, если это не влияет на качество обработки и посева. Так, например, под ранние яровые культуры может быть исключено боронование, а под поздние – первая культивация с боронованием. В этом случае культивация с боронованием предварительно незaborонованной легкой или средней по гранулометрическому составу почвы обеспечивает высокое качество обработки и посева яровых зерновых культур.

Если зяблевая обработка почвы проводилась по технологии отвального полупара и засоренность слабая, то предпосевная обработка под ранние яровые зерновые может быть ограничена боронованием в два-четыре следа.

Наиболее приемлемой минимализацией предпосевной обработки почвы под поздние яровые культуры является исключение первой культивации. В этом случае боронование в два следа проводят со шлейф-волокушами, а в сухую погоду необходимо прикатывание. Такая обработка способствует снижению испарения воды и усилинию прорастания сорняков, которые уничтожают предпосевной культивацией.

На тяжелых почвах исключение боронования под ранние яровые культуры или первой культивации под поздние может привести к глыбистости почвы и снижению качества посева. В этом случае минимализация предпосевной обработки почвы недопустима.

Перспективным и более совершенным способом минимализации предпосевной обработки почвы является применение комбинированных почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных машин и агрегатов. В результате совмещения технологических операций сокращается число проходов тракторов, почвообрабатывающих и посевных машин по полю.

Из серийных комбинированных почвообрабатывающих машин для предпосевной обработки широкое применение получили РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2, АКП-2,5, АКП-5, ВИП-5,6 и др.

Для совмещения предпосевной обработки почвы и посева зерновых культур применяют комбинированные сеялки СЗС-2,1, СЗС-2,1М, СЗПП-4, СЗПП-8, КА-3,6 и др.

10.2 Послепосевная обработка почвы

10.2.1 Сахарная свекла

В зависимости от состояния почвы и погодных условий, проводят один-два довсходовых боронования сцепкой борон БП-6 и ЗОР-0,7 поперек направления сева свеклы со скоростью не более 3,5–4,0 км/час.

После появления всходов культуры, как только ее рядки просматриваются на расстоянии 50–100 м, приступают к рыхлению почвы в междурядьях.

Необходимо соблюдать систему химической защиты посевов сахарной свеклы от сорной растительности.

В период вегетации культуры обычно проводят 2-3-кратное опрыскивание гербицидами и их смесями, в соответствии с рекомендациями ученых с учетом уровня засоренности, видового состава сорных растений и фазы их развития – двудольные в фазу семядолей, злаковые в фазу второго-третьего листьев, корнеотпрысковые в фазу розетки.

В период вегетации также проводятся обработки против вредителей и болезней сахарной свеклы.

10.2.2 Картофель

При гладкой посадке

Уход начинается с довсходовых боронований при образовании почвенной корки и появлении всходов сорняков. При появлении всходов картофеля проводят повсходовое боронование. Эту обработку проводят в солнечное время дня после спада росы для того, чтобы не повредить растения.

Боронования проводят средними боронами марки БЗСС-1,0 в один след с пониженной скоростью поперек или по диагонали. Затем в течение вегетации проводят две-три междурядных обработки на 10–12 см, включая окучивание.



Культиватор пропашной – КОН-2.8. Предназначен для нарезки гребней, довсходовой и послевсходовой обработки междурядий 4-рядных посадок картофеля с одновременным боронованием и окучиванием, боронования по всходам, окучивания или культивации, подкормки растений сыпучими минеральными удобрениями. Производительность 2 га/ч.

При гребневой посадке

После посадки и до появления всходов проводят две довсходовые обработки, а после появления всходов обрабатывают междурядья 2–3 раза культиваторами, оборудованными двух-трехярусными лапами, а зону рядка прополочными боронами.

Первую довсходовую обработку посадок картофеля проводят через 8–10 дней после посадки культиваторами КРН-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-80. На секциях, идущих в широких между-

рядьях, устанавливают односторонние лапы-бритвы, прутковые окучники и рядовые прополочные боронки.

Вторая довсходовая обработка посадок картофеля проводится за 5–6 дней до появления всходов тем же агрегатом, но без прополочных борон.

Первую обработку по всходам проводят при высоте растений картофеля 8–10 см культиватором КРН-4,2.

Вторую обработку по всходам проводят тем же агрегатом, но без прополочных борон и односторонних лап-бритв.

Последняя межурядная обработка выполняется перед смыканием растений в межурядьях культиваторами, оборудованными мощными окучивающими рабочими органами.

На фоне применения высокоэффективных гербицидов число до всходовых обработок сокращается до одной, а послевсходовых – до двух.

В весенний довсходовый (от посадки до появления всходов) период применяют почвенные гербициды: зенкор, арезин, прометрин, топоград. При появлении новой волны сорняков по вегетирующему картофелю используют гербициды: зенкор, титус, агритокс, фюзилад супер и др.

10.2.3 Кукуруза, подсолнечник на зерно

Уход за этими культурами начинается с боронования средними боронами – БЗСС-1,0 в один след до появления всходов сельскохозяйственных культур. Второе боронование под кукурузу проводят в фазу двух-трех листьев, под подсолнечник – в фазу одного-двух пар настоящих листьев. Это боронование проводят, когда растения теряют тurgor, т. е. после спада росы. Боронование проводят поперек или по диагонали посева сельскохозяйственных культур. В период вегетации проводят две-три межурядных обработки. Первую – на 10–12 см. Глубина последующих обработок уменьшается до 8–10 и 6–8 см.

10.2.4 Озимые и многолетние травы

Проводится подкормка азотными удобрениями озимых зерновых культур, а многолетних бобовых трав (клевер, люцерна, козлятник, эспарцет) – фосфорными. По мерзлотной корке или при наступлении «физической спелости» почвы подкормку про-

водят разбрасывателями минеральных удобрений с последующим боронованием средними боронами в один след или зерновыми дисковыми сеялками поперек рядков.

Контрольные вопросы

1. Что называется предпосевной обработкой почвы и в какие сроки она проводится?
2. С какой целью и какими орудиями выполняют предпосевную обработку почвы под яровые зерновые и пропашные культуры?
3. С какой целью и какими приемами выполняют послепосевную обработку почвы?

ТЕМА 11 СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ КУЛЬТУРЫ

Цель работы: изучить системы обработки почвы под озимые культуры.

11.1 Обработка почвы в чистых парах

11.1.1 Обработка почвы в черном пару

- 1) лущение дисковыми лущильниками в два-три следа в перекрестном направлении на глубину 6–8 см вслед за уборкой и освобождением поля от соломы;
- 2) внесение химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений после лущения;
- 3) вспашка на 25–27 см, в зависимости от типа почв, вслед за внесением химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений. При условии, что химические мелиоранты, органические и минеральные удобрения не вносятся, от вспашки можно отказаться, заменив ее на повторное дискование на глубину 10–12 см;
- 4) ранневесенне боронование в момент наступления физической спелости почвы;
- 5) послойные культивации с одновременным боронованием по мере появления всходов сорняков от большей к меньшей глубине (12–14, 10–12, 8–10, 6–8, 4–6 см);
- 6) посев озимых вслед за предпосевной культивацией.

Примечание. В течение лета после каждого существенного дождя, вне зависимости от времени проведения предшествовавшей дождю обработки, проводится боронование поля.

11.1.2 Обработка почвы в раннем пару

- 1) лущение с боронованием на 8–10 см ранней весной в момент наступления физической спелости почвы;
- 2) разбрасывание и запахивание навоза с одновременным боронованием (середина мая). На черноземах и серых лесных почвах на глубину 24–26 см; на светло-серых лесных – на полную глубину пахотного слоя;
- 3) прикатывание поля тяжелыми кольчато-шпоровыми катками вслед за запахиванием навоза;

- 4) в дальнейшем, как и в черном пару, проводятся культивации с боронованием по мере появления всходов сорняков;
- 5) посев озимых вслед за предпосевной культивацией.

11.1.3 Обработка почвы в кулисном пару

Система обработки почвы в кулисном пару проводится также, как в черном или раннем чистых парах.

Посев кулисных растений (подсолнечник, горчица) производят чаще двухстрочными лентами с расстоянием между строчек 60–70 см, а между лентами (кулисами) 8–12 м. Направление посева кулис должно быть перпендикулярно господствующим зимним ветрам.

Срок посева кулис должен быть таким, чтобы высота кулисных растений к моменту посева озимых была 25–30 см. В условиях Пензенской области ориентировочный срок их посева (15–20/VII) – за 30–40 дней до посева озимых. Обычно посев проводится вслед за предпосевной культивацией с боронованием.

Последняя, предпосевная культивация пара проводится в межкулисных полосах и одновременно отдельным агрегатом обрабатываются междурядья в кулисах.

Посев озимых проводится поперек кулис вслед за предпосевной культивацией.

11.1.4 Примерная схема минимализации обработки почвы в черном пару

Предшественник – яровая пшеница.

- 1) культивация Паук-4×5 (ротационные мотыги, плоскорежущие лапы, пружинные бороны) вслед за уборкой зерновых;
- 2) весной культивация Паук-4×5 (без ротационных мотыг) при наступлении физической спелости почвы;
- 3) две-три культивации КНК-7,2 (КПК-8) на 5–7 см по мере прорастания сорняков;
- 4) посев озимых СКПШ-6 (сейлка-культиватор пневматическая).

11.1.5 Примерная схема минимализации обработки почвы в раннем пару

Предшественник – яровая пшеница. С осени после уборки предшественника обработку почвы не проводят.

- 1) дискование БДТ-7 на 6–8 см при наступлении физической спелости почвы (весной);
- 2) боронование БГП-24 (борона гидрофицированная пружинная) вслед за дискованием поперек или под углом к предыдущей обработке;
- 3) культивация агрегатом Паук-4×5 на 5–7 см (убирают ротационные мотыги, оставляют плоскорежущие лапы, пружинные бороны и катки);
- 4) две-три культивации КНК-7,2 (КПК-8) на 5–7 см по мере прорастания сорняков;
- 5) посев озимых СКПШ-6 (сейлка-культиватор пневматическая).

11.2 Обработка почвы в занятых парах после уборки парозанимающих культур

Уборку всех парозанимающих культур необходимо проводить в ранние сжатые сроки на предельно низком срезе. Поля тщательно очистить от растительных остатков (солома и т. д.), которые затрудняют последующую обработку и снижают ее качество.

11.2.1 После однолетних трав проводят дискование тяжелыми дисковыми боронами в два-три следа на глубину 8–10 см с одновременным боронованием и последующим прикатыванием.

На влажных почвах: проводится обработка плоскорезами на глубину 10–12 см с одновременным боронованием. При прорастании сорняков в период до посева озимых проводят культивации с боронованием.

11.2.2 После гороха обрабатывают дисковыми лущильниками на глубину 8–10 см. Перед посевом проводят предпосевную культивацию с прикатыванием.

11.2.3 После многолетних трав 1-2-годичного использования проводят вспашку на глубину 20–22 см с одновременным боронованием и прикатыванием.

Сильно засоренные поля предварительно лущат дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами, вслед за этим проводят вспашку на 18–20 см с одновременным боронованием и прикатыванием. По мере появления сорняков поле культивируют. Вспашка занятых паров, проведенная перед посевом или незадолго до посева озимых, ведет к резкому снижению урожайности.

11.2.4 После кукурузы на ранний силос и зеленый корм

а) в условиях незначительного выпадения осадков, когда поле засорено малолетними сорняками:

1) дискование на 8–10 см дисковой бороной БДТ-3 в двух направлениях (вслед за уборкой кукурузы);

2) предпосевная культивация на 6–8 см с одновременным боронованием перед посевом;

3) посев озимых на 6–8 см за культивацией;

4) прикатывание кольчачо-шпоровыми катками вслед за посевом озимых;

б) в условиях выпадения существенных осадков, когда поле засорено многолетними сорняками:

1) вспашка на 20–22 см с одновременным боронованием вслед за уборкой кукурузы;

2) прикатывание тяжелыми кольчачо-шпоровыми катками вслед за вспашкой;

3) предпосевная культивация на 8–10 см с одновременным боронованием перед посевом;

4) посев на 6–8 см вслед за культивацией;

5) прикатывание кольчачо-шпоровыми катками вслед за посевом озимых.

11.2.5 После раннего картофеля

1) боронование поля с подбором клубней картофеля вслед за уборкой картофеля;

2) предпосевная культивация на 6–8 см с одновременным боронованием перед посевом.

11.2.6 Обработка почвы в сидеральном пару

Весь комплекс приемов обработки почвы в сидеральных парах выполняется в следующей последовательности, в зависимости от величины надземной массы и ее физиологического состояния:

a) при величине надземной массы менее 20 т/га проводят:

- 1) дискование в двух направлениях на глубину 8–10, 10–12 см;
 - 2) дискование в двух направлениях через 10–12 дней на глубину 10–12 см;
 - 3) культивацию на глубину 8–10 см с боронованием при появлении сорняков;
 - 4) культивацию на глубину 6–8 см с боронованием перед посевом озимых;
 - 5) посев озимых;
- б) при величине надземной массы более 20 т/га проводят:*
- 1) вспашку на глубину 20–22 см плугами без предплужников с боронованием и прикатыванием;
 - 2) культивацию на глубину 8–10 см с боронованием при появлении сорняков;
 - 3) культивацию на глубину 6–8 см с боронованием перед посевом озимых;
 - 4) посев озимых.

Для вспашки сидеральных паров лучше использовать плуги с винтовой формой отвала, обеспечивающие полную заделку в почву зеленой массы сидеральных культур, и не допускать ее перемещения на поверхность при весенне-летней мелкой и поверхностной обработке почвы.

11.3 Обработка почвы после непаровых предшественников

Непаровыми предшественниками для озимых называют сельскохозяйственные культуры, после уборки которых обработку почвы под озимые проводят в период оптимальных сроков их посева. Такими культурами могут быть пропашные, зерновые. Кроме этого непаровыми предшественниками становятся занятые пары, когда парозанимающую культуру убирают с опозданием, а почву обрабатывают перед посевом озимых.

Непаровые предшественники применяют для расширения посевов озимых при благоприятных погодных условиях, когда влажность почвы находится в пределах физической спелости, позволяющей приемами поверхностной и мелкой обработки обеспечивать для посева озимых мелкокомковатое состояние посевного слоя. При такой влажности технология обработки включает:

1. Культивацию на глубину 8–10 см с боронованием в два следа или перекрестное лущение на 8–10 см в два следа вслед за уборкой пропашных или зерновых и зернобобовых культур;
2. Культивацию на 6–8 см с боронованием в два следа перед посевом озимых.

В засушливые годы при низкой влажности почвы посев озимых по непаровым предшественникам не проводят.

Контрольные вопросы

1. Особенности обработки почвы под озимые культуры в черном, раннем и кулисном парах.
2. Минимализации обработки почвы под озимые культуры.
3. Особенности обработки почвы под озимые культуры в занятом пару.
4. Охарактеризуйте обработку почвы под озимые после непаровых предшественников.

Тема 12 СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СБЕРЕГАЮЩЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Состояние земледелия в стране в настоящее время нуждается в значительном улучшении. Это вызвано следующими причинами:

- 1) потеря гумуса за последние 50 лет составила 30 %;
- 2) во время вспашки увеличивается минерализация гумуса особенно в чистом пару;
- 3) мало вносится минеральных удобрений, а органических удобрений не вносят совсем;
- 4) наблюдается сильное зарастание полей сорняками;
- 5) широко распространена эрозия почвы.

Урожайность в стране вследствие этого ниже, чем в Европе в два раза.

Одним из путей выхода из такого положения в настоящее время просматривается в новом направлении, которое получило название сберегающего земледелия.

Сберегающее земледелие основывается на энергосберегающих технологиях выращивания сельскохозяйственных культур в совокупности с точным земледелием (использование *JPS*-навигационных приборов). Поэтому без растениеводства и селекции здесь не обойтись. Это в первую очередь биологическое земледелие, информационная технология и селекция продуктивных сортов и гибридов.

Сберегающее земледелие каждый узкий специалист понимает по своему. Так, почвовед понимает сберегающее земледелие как бережение плодородия (гумуса) почвы; экономист – бережение средств на обработку почвы (ГСМ, живого труда, заработной платы, амортизации), так как снижается количество операций; растениевод – как повышение продуктивности растений; селекционер – как внедрение новых продуктивных сортов, устойчивых к болезням и вредителям; агроном – как повышение использования эффективности удобрений.

Так что понятие «сберегающее земледелие» – комплексное понятие, повышающее плодородие почвы, увеличивающее производство дешевой продукции.

В процессе эволюции земледелие претерпело ряд этапов, которые выразились в разнообразии систем земледелия. Самое за-

тратное звено в технологии возделывания культур – система обработки почвы, которая также претерпела в процессе развития системы земледелия ряд изменений.

В технологии любой культуры 40 % затрат идет на обработку почвы. С этой точки зрения именно обработка требует новых подходов к этому процессу.

В настоящее время можно выделить следующие системы обработки почвы:

- 1) традиционная обработка почвы;
- 2) почвозащитная (от эрозии) обработка почвы по А.И. Бараеву;
- 3) консервирующая обработка почвы;
- 4) минимальная обработка;
- 5) прямой посев без обработки почвы (нулевая обработка).

Основное различие их в сбережении гумуса, как основного элемента плодородия, и в образовании оптимального сложения пахотного слоя.

Традиционная обработка. Лущение стерни после уборки предшественника и вспашка плугом на 20–22 или 27–30 см, весной поле боронуют, культивируют и сеют. После посева поле прикатывают.

Почвозащитная обработка (по А.И. Бараеву). Плоскорезная обработка с осени (КПГ-2-150; КПГ-250). Весной борона БИГ-3. Стерневая сейлка СЗС-2,1, АУП-18.05, «Омич» СКП-2,1, Джорж (Jeorji).

Консервирующая обработка. При уборке солома измельчается и разбрасывается по полю. С осени лущение стерни ЛДГ-10, БДМ 3×4, БДТ-5, БДТ-7. Создается поверхностный мульчирующий слой почвы с соломой 8–10 см. Далее осеннее безотвальное рыхление чизелем ПЧ-4, плоскорезом или щелевание ЩН-2-140. Можно работать комбинированным плугом ПБС-4-40. Рекомендуются корректировки соотношения N:C внесением азота из расчета 10 кг/га на 1 т соломы или послеуборочных остатков и обработка почвы гербицидами, чаще всего раундапом.

Минимальная обработка почвы. При уборке проводится измельчение и разбрасывание соломы. Лущение стерни осуществляется с осени ЛДГ-10, БДМ-3×4 для создания мульчирующего слоя 8–12 см. Можно сначала лущить ЛДГ-10, а затем осенью же дисковать дисковатором типа БДМ. Обязательна обработка почвы гербицидами и корректировка соотношения N:C внесением азотных удобрений.

Нулевая обработка почвы (No Till) или прямой посев. Прямой посев проводится стерневыми сеялками СЗС-2,1, Horsch с дисковыми сошниками. Как и в предыдущих случаях, необходима корректировка соотношения N:C внесением азотных удобрений и обработка почвы гербицидами.

Каждая обработка имеет свои преимущества и недостатки.

К недостаткам традиционной обработки (вспашки) относятся:

- 1) высокая энергоемкость и особенно большие затраты ГСМ (30–35 л/га);
- 2) повышенная минерализация гумуса;
- 3) интенсивное разрушение структуры почвы;
- 4) увеличение запаса семян сорняков в почве;
- 5) образование плужной подошвы, уплотненная прослойка в почве на глубине 20–30 см снижает запас влаги в почве весной;
- 6) большая эрозионная опасность;
- 7) нарушение экологического баланса в почве приводит к сдвигу равновесного состояния биоты и снижению саморегулирующей способности почвы.

К положительным свойствам следует отнести окультуривание пахотного слоя почвы на глубину 30 см.

Почвозащитная система обработки почвы имеет следующие преимущества перед традиционной обработкой:

- 1) снижается потеря гумуса;
- 2) уменьшаются энергозатраты на 30 %, особенно расход горючего;
- 3) увеличивается снежный покров и повышаются запасы продуктивной влаги на 40–50 мм.

К недостаткам следует отнести увеличение засоренности посевов многолетними сорняками.

К положительным свойствам консервирующей обработки почвы относятся:

- 1) снижение потери гумуса;
- 2) экономия горючего и соответственно снижение энергозатрат на 30 %;
- 3) уничтожение многолетних сорняков за счет лущения стерни;
- 4) сохранение структуры почвы;
- 5) создание оптимальных условий для почвенной биоты и полезной микрофлоры;

6) снижение потерь влаги из почвы в осенний период, особенно когда сухая осень;

7) предотвращение эрозии почвы.

Минимальная обработка почвы сохраняет гумус, структуру почвы, активизирует почвенную биоту, сохраняет осеннюю влагу в почве. Лущение стерни уничтожает многолетние сорняки. Снижается эрозия почвы за счет создания мульчирующего верхнего слоя. В 4–10 раз уменьшается расход топлива по сравнению с традиционной обработкой. Однако надо обязательно вносить в почву азот в дозе N_{30} .

Минимальную обработку рекомендуется проводить, если гумуса в почве не менее 3,5 %, а равновесная плотность равна или близка к оптимальной.

Недостаток минимальной обработки – ухудшение фитосанитарного состояния почвы.

Прямой посев – малозатратная технология возделывания сельскохозяйственных растений. На поле при ее проведении не должно быть однолетних и многолетних сорняков. Ее необходимо проводить при равновесной плотности почвы близкой к оптимальной. Широкое применение прямой посева нашло при возделывании озимой пшеницы по непаровым предшественникам: по гороху, чечевице, горчице, ячменю и яровой пшенице. Главный недостаток прямого посева – ухудшение фитосанитарного состояния поля.

Точное земледелие включает в себя создание мониторинга плодородия каждого поля и применение дифференцированной технологии возделывания культур. Здесь широко используются:

1) дифференцированное применение удобрений согласно локальному содержанию питательных веществ;

2) использование информационных технологий, таких как приборы для параллельного вождения трактора по навигационным приборам (навигаторам) с использованием ГИС – геоинформационной системы, GPS – системы глобального позиционирования;

3) локальное применение гербицидов в зависимости от засоренности;

4) использование нанотехнологий (nanoудобрений, стимуляторов, препаратов эффективной микрофлоры и т. д.).

Переходный период к сберегающему земледелию длится четыре-пять лет и решает следующие задачи:

- 1) разрушение уплотненной прослойки (плужной подошвы);
- 2) выравнивание поверхности поля;
- 3) ликвидация сорняков;
- 4) создание мульчирующего слоя;
- 5) улучшение структуры почвы;
- 6) формирование полезной микрофлоры путём внесения биопрепаратов типа Агат 21, Байкал ЭМ-1, биогумус, гумат калия и т. д.
- 7) корректировка соотношения $N:C$ за счёт внесения азотных удобрений.

Возможные варианты ресурсосберегающих приемов обработки почвы и посева при возделывании сельскохозяйственных культур приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Возможные варианты ресурсосберегающих приемов обработки почвы и посева при возделывании сельскохозяйственных культур

Прием обработки почвы и посева	Глубина обработки, посева	Срок проведения	Агрегат	
			Трактор	С.-х. орудие
1	2	3	4	5
Озимая пшеница (предшественник – чистый пар, его обработка начинается весной следующего года)				
1. Две культивации	12–14 см	По мере отрастания сорняков	«Беларусь» 1221	КПЭ-3,8 или ОПО-8,25, или ПАУК-4,5
2. Три культивации	8–10 см	При отрастании сорняков	«Беларусь» 1221	КПС-4
3. Шестая культивация	6–8 см	Перед посевом	«Беларусь» 1221	КПС-4
4. Посев сплошной	5–7 см	Оптимальные сроки	«Беларусь» 1221	АУП-18
Озимая пшеница (предшественник – горох)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой гороха	«Беларусь» 1221	Дискователь
2. Две, три культивации до посева в зависимости от появления сорняков, погоды	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Посев сплошной	5–7 см	Оптимальные сроки	«Беларусь» 1221	АУП-18

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Ячмень, овес (предшественник – озимые)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой предшественника	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Две, три обработки культиватором	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Посев сплошной	5–7 см	Вслед за боронованием	«Беларусь» 1221	АУП-18
Кукуруза (предшественник – озимые)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой озимой пшеницы	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Две, три обработки культиватором	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Культивация	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
5. Предпосевная культивация	5–7 см	Перед посевом	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
6. Посев с междурядьями	5–7 см	Оптимальный срок	«Беларусь» 1221	СУПН-8
7. Две, три междурядные обработки	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	КРН-5,6
Овес, ячмень (предшественники – яровые зерновые)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой предшественника	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Обработка культиватором	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Посев сплошной	5–7 см	Оптимальный срок	«Беларусь» 1221	АУП-18
Горох (предшественник – озимые)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой предшественника	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Две, три обработки культиватором	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Посев сплошной	5–7 см	Вслед за боронованием	«Беларусь» 1221	СКС-2

Окончание таблицы 17

1	2	3	4	5
Горох (предшественник – яровые зерновые)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой предшественника	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Обработка культиватором	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Посев сплошной	5–7 см	Вслед за боронованием	«Беларусь» 1221	СКС-2
Просо (предшественник – горох)				
1. Обработка дисками	5–7 см	Вслед за уборкой гороха	«Беларусь» 1221	Дискатор
2. Две, три культивации	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
3. Весенное боронование	3–4 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ЗБС-1
4. Культивация	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
5. Культивация	5–7 см	При появлении сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5 или КПС-4
6. Посев сплошной	3–4 см	Оптимальные сроки	«Беларусь» 1221	АУП-18
Донник, как сидерат после яровых зерновых				
1. Посев яровых зерновых с подсевом донника	3–5 см	Оптимальные сроки	«Беларусь» 1221	СЗТ-3,6
2. Боронование донника весной следующего года	3–5 см	При физической спелости почвы	«Беларусь» 1221	ВЗС-1
3. Уборка с измельчением зеленой массы	5–7 см	Фаза цветения	Корнеуборочный комбайн «Енисей»	
4. Обработка дисками (при необходимости в перекрестном направлении)	5–7 см	Вслед за уборкой	«Беларусь» 1221	Дискатор «Катрос»
5. Обработка культиватором	5–7 см	При отрастании сорняков	«Беларусь» 1221	Паук-4,5
6. Посев озимой пшеницы	4–5 см	Оптимальные сроки	«Беларусь» 1221	АУП-18

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Общие положения

Цель курсовой работы: освоение студентами практических навыков проектирования севооборотов, обоснования систем обработки почвы и мер борьбы с засоренностью полей в современном земледелии.

Задачи курсовой работы.

1. На основе планируемой урожайности сельскохозяйственных культур, валового производства продукции растениеводства, обеспеченности хозяйств техникой разработать оптимальную структуру посевных площадей.

2. По рассчитанной структуре посевных площадей разработать систему севооборотов, изложить их научную основу, дать агротехническую и экономическую характеристики. Для этого:

а) рассчитать баланс гумуса в севооборотах;

б) по балансу гумуса определить требуемое количество навоза и других органических удобрений (солома), обеспечивающее простое воспроизведение органического вещества в почве;

в) определить производство кормопротеиновых единиц в севооборотах. По этим показателям дать характеристику севооборотам.

3. Исходя из фактического размещения культур в полях севооборотов за предшествующие два года, осуществить переход к разработанным севооборотам, составить для них ротационные таблицы.

4. По данным задания составить карту засоренности полей, предусмотреть применение гербицидов и рассчитать их потребность.

5. Составить систему обработки почвы для каждого севооборота и изложить ее обоснование.

Требования к курсовой работе, ее оформление

На обложке курсовой работы пишут следующие сведения: тему курсовой работы, фамилию и инициалы студента, факультет, курс (приложение 1).

Все страницы курсовой работы нумеруются, таблицы оформляются порядковым номером и заголовком. В текстовой части работы приводятся ссылки на источники учебной и научной литературы с указанием авторов. Оглавление приводится в начале работы.

Курсовая работа оформляется на листах формата А4; шрифт Times New Roman, 14 пт. Интервал 1,5 строки. Название разделов выделяют установленной в плане нумерацией.

При выполнении курсовой работы необходимо использовать не только основной учебник и конспект лекций, но и дополнительную литературу, научные журналы, сборники научных статей. Общее количество литературных источников не менее восьми-десяти наименований.

Список использованной литературы приводится в конце курсовой работы. Общий объем курсовой работы 40–45 рукописных страниц стандартного формата.

План написания работы

Введение

В этом разделе на полутора-двух страницах излагаются задачи земледелия как отрасли сельскохозяйственного производства на современном этапе, и обосновывается необходимость их решения.

1 Обзор литературы

1.1 Научные основы севооборота

В этом подразделе на четырех-пяти страницах кратко излагаются понятия о севообороте, его научной и организационно-экономической основах для чередования сельскохозяйственных культур, схеме и звеньях севооборота, указываются причины, обуславливающие необходимость чередования культур.

1.2 Классификация предшественников и севооборотов

На четырех-пяти страницах приводится классификация и краткая характеристика предшественников и севооборотов, реакция сельскохозяйственных культур на повторные и бессменные посевы.

1.3 Севообороты в хозяйствах Пензенской области

По материалам и результатам анализа системы земледелия Пензенской области, разработанной до организационно-экономических реформ в сельском хозяйстве, изложить необходимость совершенствования севооборотов для интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур и воспроизводства плодородия почвы.

1.4 Цель и задачи курсовой работы на одной странице

2 Проектирование севооборотов

2.1 Совершенствование структуры посевных площадей

Проводится путем оптимизации площадей посева озимых, яровых зерновых, зернобобовых, технических, однолетних кормовых культур и многолетних трав до размеров, позволяющих имеющимися в хозяйстве техническими средствами своевременно проводить системную основную, предпосевную и послепосевную обработку почвы, а также уборку сельскохозяйственных культур.

Для оптимизации структуры посевных площадей и воспроизведения плодородия почвы необходимо вводить травопольные и другие виды полевых, кормовых и специальных севооборотов с многолетними травами.

По выданному заданию рассчитывается проектная структура посевных площадей (таблица 1). Основываясь на технической оснащенности хозяйства (количество комбайнов), необходимо оптимизировать проектную структуру с учетом того, чтобы все технологические операции выполнялись в оптимальные сроки. В связи с определенными объективными причинами, связанными с переходом к рыночной экономике и изменением принципов финансирования и технического обеспечения, многие хозяйства не в состоянии в полной мере обеспечить обработку почвы, а также уборку на имеющихся площадях. Часть пахотных земель, особенно низкопродуктивных и удаленных, просто выводят из севооборота, и она зарастает травянистой и древесной растительностью и может быть безвозвратно потеряна для сельскохозяйственного производства, что недопустимо.

Таблица 1 – Урожайность сельскохозяйственных культур, валовый сбор и структура посевных площадей

Культура	Урожайность, т/га	Валовый сбор, т	Площадь посева			
			проектная		оптимизированная	
			га	%	га	%
1 Зерновые – всего:						
1.1 Озимые – всего:						
в т. ч. пшеница						
ржь						
1.2 Яровые зерновые:						
в т. ч. пшеница						
ячмень						
овес						
просо						
гречиха						
горох						
2 Технические – всего:						
в т. ч. конопля						
кормовая свекла						
3 Картофель						
4 Кормовые культуры:						
кукуруза на силос						
кукуруза на зеленую массу						
кормовые корнеплоды						
одн. травы на сено						
мн. травы на сено						
мн. травы на зеленую массу						
5 Всего посевов						
6 Пары						
7 Пашня – всего						

Для оптимизации проектной структуры посевных площадей необходимо определить возможность уборки зерновых культур в пределах августа – второй декады сентября, сахарной свеклы – сентября, кукурузы на силос – первой – второй декад сентября, подсолнечника – первой декады октября. Если проектная структура посевных площадей не позволяет проводить уборку в указанные сроки, то ее необходимо оптимизировать, путем сокращения площадей посева зерновых культур и введением в севообороты многолетних трав.

В интенсивном земледелии уборка сельскохозяйственных культур должна без отрыва сопровождаться освобождением полей от растительных остатков (соломы, ботвы и т. д.) для своевременной и системной зяблевой обработки почвы. После уборки зерновых культур такая безразрывная технология позволяет использовать эффект ранней зяби.

Введение в севообороты многолетних трав позволит изменить площади ежегодной энергоемкой зяблевой обработки в зависимости от особенностей хозяйства, а также окажет более эффективное влияние на повышение плодородия почвы, чем при использовании только пожнивно-корневых остатков культур полевых севооборотов.

Таблица 2 – Примерная годовая нагрузка тракторов и комбайнов

Вид машин	Среднегодовая нагрузка	
	в часах	в физических гектарах убранной площади
Зерновые	115	120
Силосоуборочные	170	60
Картофелеуборочные	200	40
Свеклоуборочные	150	50

После оптимизации структуры посевных площадей необходимо составить севообороты, определить их типы и виды, средние размеры полей, дать краткую агротехническую характеристику севооборотам с учетом их влияния на плодородие почвы.

2.2 План освоения севооборотов

На двух-трех страницах в виде таблицы показать план перехода к севооборотам. При этом по каждому полю из задания взять предшествующие культуры (таблица 3) и осуществить постепенный переход к разработанным севооборотам. При этом необходимо учитывать, что период перехода к составленному севообороту может продолжаться от двух и более лет в зависимости от типа и вида севооборота.

После перехода севообороты развернуть в виде ротационных таблиц. Изложить краткую характеристику и особенности перехода к севообороту.

Таблица 3 – Исходные данные для составления планов перехода к севооборотам

№	Культура в % от общей площади поля		Период перехода к новому севообороту (от 2 и более лет)		
	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
1	2	3	4	5	6
1.	Одн. травы 50 % Чистый пар 20 % Ячмень 20 %	Озимые 70 % Чистый пар 30 %			
2.	Корм. свекла 10 % Кукуруза 40 % Озимые 50 %	Яр. пшеница 50 % Просо 50 %			
3.	Картофель 50 % Яр. пшеница 50 %	Овес 50 % Горох 50 %			
4.	Чистый пар 70 % Одн. травы 30 %	Озимые 100 %			
5.	Гречиха 20 % Просо 50 % Ячмень 30 %	Овес 70 % Чистый пар 30 %			
6.	Горох 30 % Чистый пар 20 % Овес 50 %	Озимые 50 % Чистый пар 50 %			
7.	Мн. травы 60 % Ячмень 40 %	Мн. травы 60 % Одн. травы 40 %			
8.	Подсолнечник 30 % Ячмень 70 %	Чистый пар 30 % Овес 70 %			
9.	Яр. пшеница 100 %	Ячмень 50 % Овес 50 %			
10.	Кукуруза 70 % Лук 30 %	Яр. пшеница 100 %			
11.	Яр. пшеница 50 % Оз. рожь 50 %	Одн. травы 50 % Картофель 50 %			
12.	Мн. травы 20% Овес 80 %	Мн. травы 20 % Горох 80 %			

Пример плана освоения полевого зернопаропропашного севооборота (таблица 4):

1. Чистый пар 120 га
2. Озимые 120 га
3. Пропашные 120 га
4. Яровые зерновые 120 га

Таблица 4 – План освоения зернопаропропашного севооборота

№ по-ля	Культуры в % от площади поля		План освоения севооборота		
	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
1.	Картофель 80 % Яр. пшеница 20 %	Ячмень 80% Кукуруза 20 %	Овес 96 га Ячмень 24 га	Чистый пар 120 га	
2.	Чистый пар 70 % Одн. травы 30 %	Озимые 100 %	Пропашные 120 га	Яров. зерновые 120 га	
3.	Яровая пшеница 100 %	Ячмень 70 % Овес 30 %	Чистый пар 120 га	Озимые 120 га	
4.	Мн. травы 20 % Овес 80 %	Мн. травы 20% Горох 80 %	Озимые 120 га	Пропашные 120 га	

Пример плана освоения специального почвозащитного севооборота: 1. Многолетние травы 1-го года пользования; 2. Многолетние травы 2-го года пользования; 3. Многолетние травы 3-го года пользования; 4. Озимые; 5. Однолетние травы с подсевом многолетних трав. Средний размер полей 150 га.

Таблица 5 – План освоения специального почвозащитного севооборота

№ по-ля	Культуры в % от площади поля		План освоения севооборота			
	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
1.	Картофель 80 % Яр. пшеница 20 %	Ячмень 80 % Кукуруза 20 %	Однол. травы + мног. травы 150 га	Мног. травы I г. п. 150 га	Мног. травы II г. п. 150 га	Мног. травы III г. п. 150 га
2.	Чистый пар 70 % Одн. травы 30 %	Озимые 100 %	Кукуруза 150 га	Яровая пшеница 150 га	Однолетние травы 150 га	Озимые 150 га
3.	Яровая пшеница 100 %	Ячмень 70 % Овес 30 %	Чистый пар 150 га	Озимые 150 га	Яр. пшеница + мног. травы 150 га	Мног. травы I г. п. 150 га
4.	Мн. травы 20 % Овес 80 %	Мн. травы 20 % Горох 80 %	Озимые 150 га	Однол. + мног. травы 150 га	Мног. травы I г. п. 150 га	Мног. травы II г. п. 150 га
5.	Гречиха 20 % Просо 50 % Ячмень 30 %	Овес 70 % Ч.пар 30 %	Однол. травы 105 га Озимые 45 га	Кукуруза 150 га	Яровая пшеница 150 га	Однол. травы + мног. травы 150 га

После разработки севооборотов и планов их освоения составляется ротационная таблица. Она представляет собой план размещения культур и паров по полям на период ротации. Последний год перехода на вводимый севооборот или год его освоения считается первым годом ротации севооборота.

Таблица 6 – Ротационная таблица

№ поля	Год			
	2013	2014	2015	2016
1.	Чистый пар 120 га	Озимые 120 га	Пропашные 120 га	Яровые зерновые 120 га
2.	Яровые зерновые 120 га	Чистый пар 120 га	Озимые 120 га	Пропашные 120 га
3.	Озимые 120 га	Пропашные 120 га	Яровые зерновые 120 га	Чистый пар 120 га
4.	Пропашные 120 га	Яровые зерновые 120 га	Чистый пар 120 га	Озимые 120 га

3 Расчет баланса гумуса

С интенсификацией земледелия все большее значение приобретает содержание органического вещества в почве. Севообороты, принятые в хозяйствах, их специализация, степень интенсивности обработки почвы и система удобрений должны быть тесно связаны с запасами гумуса почвы, для чего необходимо в каждом отдельном севообороте знать баланс гумуса.

С целью прогноза гумусного состояния почв и расчета потребности в органических удобрениях для обеспечения воспроизведения почвенного плодородия определяется баланс гумуса во всех севооборотах. Исходными данными для расчета баланса гумуса служит план размещения культур в севообороте с указанием планируемой урожайности, типа и подтипа почвы и вынос азота урожаем.

Баланс должен иметь конкретную экономическую оценку, для чего необходимо соразмерить эффективность складывающе-

гося в хозяйстве (отделении) баланса гумуса с затратами на его осуществление.

Однако независимо от этого необходимо обеспечить как минимум бездефицитный баланс органического вещества почвы.

Для прогнозирования гумусового баланса в севооборотах предлагается расчетный метод, не требующий дополнительных затрат, который может быть легко осуществим в условиях хозяйства специалистами агрономической службы. Расход гумуса в результате его минерализации зависит от ряда факторов: почвенно-климатических условий, структуры посевных площадей, интенсивности обработки почвы, урожайности культур. Минерализация гумуса определяется по расходу азота на формирование урожая сельскохозяйственных культур. Приходная часть гумусового баланса складывается из поступления органического вещества с пожнивно-корневыми остатками полевых культур, с навозом и другими органическими удобрениями, с семенами и посадочным материалом, а также из связывания углекислого газа автотрофными микроорганизмами.

При определении баланса гумуса необходимо знать ряд переводных коэффициентов, источники поступления азота в почву, степень использования его растениями, уравнения регрессии для определения количества растительных остатков, коэффициенты гумификации, содержание углерода в растительных остатках и навозе, необходимых для проведения расчета.

Расчет баланса гумуса на планируемый урожай в севообороте на черноземе выщелоченном среднесуглинистом приведен в таблице 7.

Порядок расчета баланса гумуса (по вико-овсу на сено):

1 Чтобы найти вынос азота урожаем (**столбец 3**), пользуются данными таблицы 8, где приведен вынос азота продукцией в килограммах на 1 т. В результате умножения получим:

$$\text{урожайность (т/га)} \times \text{вынос (кг/т)} = 3,0 \times 30 = 90 \text{ кг/га.}$$

Но при этом необходимо учитывать, что смеси зернобобовых культур со злаками 35 % азота, вынесенного с урожаем фиксируют из воздуха. Следовательно, общий вынос почвенного азота составит $90 - (90 \times 0,35) = 58,5^* \text{ кг/га.}$

Таблица 7 – Баланс гумуса в севообороте

Культура	Урожайность, т/га	Вынос азота с урожаем из почвы, кг/га	Поступление азота из растительных остатков, кг/га	Минерализуется гумуса, кг/га	Количество вновь образованного гумуса, кг/га	Баланс гумуса, кг/га
Вико-овес	3,0	58,5*	12	465	267	-198
Озимая пшеница	3,0	97	4	930	588	-342
Картофель	20,0	208	8	2000	80	-1920
Яровая пшеница	2,0	67	3	640	372	-268
Горох	1,8	70	12	ПО	264	+154
Озимая рожь	2,5	81	4	770	519	-251
Кукуруза	25,0	160	6	1540	344	-1196
Итого:						-4021

При расчете выноса азота бобовыми культурами следует учитывать, что у однолетних бобовых (горох, вика) 50 % выноса восполняется за счет азотфиксации, у смесей бобовых со злаковыми (вико-овес) – 35 %, у многолетних бобовых трав (клевер, люцерна) – 70 %.

Таблица 8 – Вынос азота с урожаем, кг на 1 т продукции

Культура	Вынос азота (кг/1 т) основной и побочной продукции (средний суглинок)
Озимая пшеница и рожь	32,3
Яровые зерновые и крупяные	33,5
Зернобобовые (горох, вика)	39,0
Картофель	10,4
Кукуруза (зеленый корм и силос)	6,4
Однолетние травы: сено зеленый корм	30,0 5,0
Клеверо-злаковые смеси на сено	13,2
Многолетние злаковые травы на сено	12,8
Многолетние бобовые травы на сено	19,7
Сахарная и кормовая свекла	5,8
Подсолнечник (зерно)	57,0

Таблица 9 – Уравнение зависимости ПКО от урожая основной продукции

Культура, характер использования	Урожайность, т/га	Уравнение
Озимая рожь	1,0–2,5	$y = 0,6x + 1,21$
	2,6–4,0	$y = 0,8x + 1,72$
Озимая пшеница	1,0–2,5	$y = 1,3x + 0,64$
	2,6–1,0	$y = 0,8x + 1,91$
Яровая пшеница	1,0–2,0	$y = 1,2x + 0,78$
	2,1–3,0	$y = 1,0x + 1,14$
Ячмень	1,0–2,0	$y = 1,2x + 0,71$
	2,1–3,0	$y = 1,4x + 0,98$
Овес	1,0–2,0	$y = 1,3x + 0,52$
	2,1–3,0	$y = 0,55x + 1,28$
Просо	0,5–2,0	$y = 1,0x + 1,20$
	2,1–3,5	$y = 0,86x + 1,48$
Гречиха	0,5–1,5	$y = 1,0x + 1,20$
	1,6–3,0	$y = 0,86x + 1,48$
Горох	0,5–2,0	$y = 0,7x + 1,05$
	2,1–3,0	$y = 0,57x + 1,63$
Подсолнечник (семена)	0,8–3,0	$y = 1,4x + 0,97$
Сахарная свекла	10,0–20,0	$y = 0,09x + 0,43$
	20,1–40,0	$y = 0,063x + 1,29$
Картофель	5,0–20,0	$y = 0,08x + 0,50$
	20,1–35,0	$y = 0,09x + 1,08$
Овощи	5,0–20,0	$y = 0,08x + 0,43$
	20,1–35,0	$y = 0,046x + 1,35$
Кормовые корнеплоды	5,0–20,0	$y = 0,06x + 0,65$
	20,1–35,0	$y = 0,053x + 0,78$
Кукуруза (зеленая масса)	10,0–20,0	$y = 0,15x + 1,23$
	20,1–35,0	$y = 0,1x + 2,32$
Однол. травы (сено) (зеленая масса)	1,0–4,0,	$y = 0,32x + 1,38$
	5,0–20,0	$y = 0,177x + 1,25$
Многолетние травы (сено)	1,0–4,0	$y = 1,1x + 2,40$
	4,1–6,0	$y = 1,1x + 2,50$
Многолетние травы (зеленая масса)	5,0–20,0	$y = 0,22x + 1,90$
	20,1–30,0	$y = 0,22x + 2,10$

где y – поступление пожнивно-корневых остатков, т/га сухого вещества, x – урожайность культур по основной продукции, т/га.

3.Поступление растительных остатков и азота из них (**столбец 4**) находим по уравнению линейной регрессии (таблица 9) для однолетних трав на сено: $y = 0,32x + 1,38$. Подставив значение x ,

получим: $y = 0,32 \times 3,0 + 1,38 = 2,34$ т/га. Содержание азота в растительных остатках 1,7 %, а его использование растениями составляет 30 % (таблица 10). Тогда поступление азота будет равно

$$2340 \times 0,017 \times 0,3 = 12 \text{ кг/га.}$$

3. Минерализация гумуса (столбец 5) определяется разностью между выносом азота и его поступлением, умноженной на 10 (10 – коэффициент минерализации, показывающий соотношение между углеродом и азотом в гумусе):

$$(58,5 - 12) \times 10 = 465 \text{ кг/га.}$$

4. Вновь образованный гумус (столбец 6) находим следующим образом: **поступление пожнивно-корневых остатков (ПКО) (кг/га) (из уравнения регрессии) × поправочный коэффициент на полноту учета растительных остатков (таблица 11) × содержание углерода в растительных остатках (таблица 10) × коэффициент гумификации растительных остатков (таблица 12) = $2340 \times 1,2 \times 0,38 \times 0,25 = 267$ кг/га.**

Таблица 10 – Содержание углерода и азота в источниках гумусообразования и использование азота полевыми культурами

Источник гумусообразования	Углерод, %	Азот	
		%	коэффициент использования
ПКО зерновых	39	1,0	0,10
бобовых	38	1,7	0,30
кукурузы на силос	38	1,2	0,10
подсолнечника	38	1,0	0,20
сахарной свеклы	36	1,6	0,25
Навоз	45	0,5	0,25
Солома	40	1,0	0,10
Сидераты: капустные	37	1,4	0,40
бобовые	37	1,9	0,40

Таблица 11 – Поправочные коэффициенты на полноту учета растительных остатков

Культура	Коэффициент
Озимые зерновые	1,40
Яровые зерновые, зернобобовые	1,20
Пропашные	1,25
Многолетние травы	1,70

Таблица 12 – Коэффициенты гумификации

Растительные остатки	Коэффициент
Зерновых, бобовых однолетних и многолетних трав	0,25
Кукурузы и других силосных культур	0,15
Картофеля, овощей, свеклы, сидератов	0,08
Соломы на удобрение	0,25
Навоза	0,30

5. Баланс (**столбец 7**) определяем, как разницу между вновь образованным и минерализованным гумусом почвы:

$$267 \text{ кг/га} - 465 \text{ кг/га} = 198 \text{ кг/га.}$$

Если суммарный баланс гумуса в севообороте отрицательный (-4021 кг/га), необходимо искать резервы для восполнения дефицита: повышение урожайности сельскохозяйственных культур, особенно многолетних трав, возможности которых в настоящее время используются лишь на 50 %; разработка эффективных приемов обработки почвы, способствующих экономическому расходу гумуса и органических удобрений. Необходимо стремиться к рациональному использованию навоза, других органических удобрений, в том числе нетоварной сельскохозяйственной продукции (солома, ботва), пожнивных и промежуточных культур.

В случае необходимости рассчитывается потребное количество навоза или других органических удобрений (соломы, сидератов) для ликвидации бездефицитного баланса.

Для покрытия бездефицитного баланса гумуса будем использовать навоз с влажностью 75 % или солому с влажностью 14 %.

В 1 т навоза при влажности 75 % содержится 250 кг сухого вещества. В среднем в навозе содержится 45 % углерода $250 \times 0,45 = 112,5 \text{ кг}$. Учитывая, что коэффициент гумификации навоза составляет 30 %, найдем поступление гумуса с 1 т навоза: $112,5 \times 0,30 = 33,8 \text{ кг}$. Таким образом, для создания бездефицитного баланса гумуса необходимо внести $4021 : 33,8 = 118,9 \text{ т/га}$ навоза за ротацию севооборота.

В 1 т соломы при влажности 14 % содержится 860 кг сухого вещества. В среднем в соломе содержится 40 % углерода $860 \times 0,40 = 344 \text{ кг}$. Учитывая, что коэффициент гумификации соломы составляет 25 %, найдем поступление гумуса с 1 т соломы: $344 \times 0,25 = 86 \text{ кг}$. Таким образом, для создания бездефицитного баланса гумуса необходимо внести $4021 : 86 = 46,8 \text{ т/га}$ соломы за ротацию севооборота.

В нашем примере в полях можно оставить 9,3 т/га соломы зерновых культур ($9,3 \times 86 = 799,8$ кг/га), а также внести 95 т/га навоза под пропашные культуры севооборота (картофель, кукуруза).

4 Экономическая оценка севооборотов

Дать экономическую характеристику севооборотам путем подсчета кормовых единиц и белка с 1 гектара, используя данные по культурам севооборотов (таблица 13).

Если кормовые культуры (многолетние, однолетние травы) используются на зеленую массу, то для расчета содержания кормовых единиц и переваримого протеина урожайность зеленой массы переводят в сено, используя для этого формулу

$$Y = Y_1 \times \frac{(100 - B)}{(100 - B_1)},$$

где Y – урожайность сена при влажности 17 %, т/га;

Y_1 – урожайность зеленой массы, т/га;

B – влажность зеленой массы, проц. (люцерна – 77 %; козлятник восточный – 80 %; клевер – 79 %; вико-овсяная смесь – 79 %; суданская трава – 78 %);

B_1 – влажность сена, проц. (17 %).

Таблица 13 – Экономическая оценка севооборотов

Культура севооборота	Урожайность основной и побочной продукции, ц/га	Содержание		Производство	
		к. е. в 1 ц продукции, ц	протеина в кг на 1 ц	кормовых единиц с 1 га	белок с 1 га
Вико-овес	Основная: 30,0	0,18	0,31	5,4	9,3
Озимая пшеница	Основная: 30,0	1,19	13,60	35,7	408,0
	Побочная: 60,0	0,20	0,80	12,0	48,0
Картофель	Основная: 200,0	0,31	1,60	62,0	320,0
	Побочная: 100,0	0,12	1,40	12,0	140,0
Яровая пшеница	Основная: 20,0	1,18	13,60	23,6	272,0
	Побочная: 20,0	0,22	1,00	4,4	20,0
Горох	Основная: 18,0	1,17	19,50	21,1	351,0
	Побочная: 18,0	0,30	2,80	5,4	50,4
Озимая рожь	Основная: 25,0	1,18	10,00	29,5	250,0
	Побочная: 37,5	0,22	0,50	8,25	18,7
Кукуруза	Основная: 250,0	0,20	1,40	12,0	84,3
Итого		–	–	231,3	1971,7

Выход кормовых единиц (ц) с 1 га севооборотной пашни = сумме кормовых единиц / количество полей в севообороте.

В нашем примере $231,3 / 7 = 33,0$ ц.

Получено переваримого протеина (кг/1 ц к. ед.) = сумма производства белка / сумму производства кормовых единиц.

По данным таблицы 13 получаем: $1971,7 / 231,3 = 8,5$ кг/1 ц к. ед.

Таблица 14 – Содержание кормовых единиц в 1 ц корма и отношение основной продукции к побочной

Сельскохозяйственная культура	Основная и побочная продукция	Содержание к. е. в 1 ц продукции, ц	Содержание протеина в кг на 1 ц	Отношение основной продукции к побочной
Пшеница озимая	Зерно Солома	1,19 0,20	13,6 0,8	1:2!
Пшеница яр.	Зерно Солома	1,18 0,22	13,6 1,0	1:1
Рожь озимая	Зерно Солома	1,18 0,22	10,0 0,5	1:1,5
Ячмень	Зерно Солома	1,13 0,33	8,0 1,2	1:1
Овес	Зерно Солома	1,00 0,31	9,0 1,4	1:1
Горох	Зерно Солома	1,17 0,30	19,5 2,8	1:1
Кукуруза	Зерно Солома	1,32 0,38	8,0 3,0	1:2
Просо	Пшено Солома	1,15 0,40	8,0 2,1	1:1,8
Гречиха	Зерно Солома	1,01 0,30	8,0 2,1	1:1,8
Картофель	Клубни Ботва	0,31 0,12	1,6 1,4	1:0,5
Сахарная свекла	Корнеплоды Ботва	0,24 0,10	1,3 2,8	1:1
Кормовая свекла	Корнеплоды Ботва	0,12 0,10	0,9 2,1	1:1
Кукуруза	На силос и зел. / корм	0,20	1,4	-
Подсолнечник	На силос	0,16	1,5	-
Одн. травы	Сено	0,51	6,8	
Вико-осеняная смесь	Зел. / корм	0,18	3,1	-
Клевер	Сено	0,52	7,9	-
Люцерна	Сено	0,50	11,6	-
Мн. травы (злако-боб.)	Сено Зел. / масса	0,46 0,22	5,2 5,2	-

По зоотехническим нормам, сбалансированным по кормам считается севооборот, где выход переваримого протеина составляет 10 кг/1 ц к. ед.

Экономическая оценка севооборота может быть представлена и в зерновых единицах.

Таблица 15 – Экономическая оценка севооборота по продуктивности 1 га пашни т. з. ед.

Культура севооборота	Урожайность, т/га	Зерновые единицы, т
Вико-овес	3,0	1,20
Озимая пшеница	3,0	3,00
Картофель	20,0	5,00
Яровая пшеница	2,0	2,00
Горох	1,8	2,52
Озимая рожь	2,5	2,50
Кукуруза	25,0	4,25
Продуктивность 1 га пашни т. з. ед.		2,92

Таблица 16 – Коэффициенты перевода растительной продукции в зерновые единицы

Продукция	Коэффициент перевода	Продукция	Коэффициент перевода
Рожь, пшеница, ячмень	1,00	Зеленая масса однолетних трав	0,10
Зернобобовые, гречиха	1,40	Зеленая масса многолетних трав	0,12
Просо	0,90	Концентраты	1,00
Соя	1,65	Солома озимых культур	0,20
Овес	0,80	Солома яровых культур	0,25
Подсолнечник	1,47	Кукуруза на зеленый корм и силос	0,17
Горчица	1,56	Рапс на семена	1,44
Мак	1,14	Эфиромасличные	1,24
Рыжик	1,44	Лен-кудряш	1,65
Сахарная свекла	0,26	Хлопок сырец	1,50
Картофель (клубни)	0,25	Конопля среднерусская:	
Овощи	0,16	волокно	3,85
Кормовые корнеплоды	0,20	семена	1,63
Сено однолетних трав	0,40	солома	0,40
Сено многолетних трав	0,50	Ягоды	0,12

5 Система мер борьбы с сорняками

Борьба с сорняками должна строиться на основании исходных данных по засоренности полей (таблица 17) и порядка чередования культур в севообороте.

Таблица 17 – Исходные данные для составления карты засоренности

Группа сорняков, шт./м ²	Номер поля								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Малолетние всего:	2	11	2	13	17	12	22	19	30
Многолетние всего:	3	9	19	22	10	7	18	15	14
в т. ч. корнеотпрысковые	3	6	9	10	1	3	10	14	7
корневищные	0	3	10	12	9	4	8	1	7

Руководствуясь картой засоренности полей севооборотов, агроном хозяйства должен разработать комплексный план эффективных мероприятий по ликвидации сорняков.

Система мер борьбы включает в себя:

- предупредительные меры;
- истребительные меры;
- химические меры.

На основании данных о засоренности полей (таблица 17) и порогов вредоносности (таблица 18) решается вопрос о целесообразности применения гербицидов и разрабатывается план применения гербицидов в севообороте (приложения 2, 3).

Таблица 18 – Пороги вредоносности сорняков в посевах полевых культур, количество на 1 м²

Культура	Интервал значения НСР _{0,05} п/п	Критические		Экономические	
		наименьшие	наибольшие	наименьшие	наибольшие
Озимая пшеница	4–7	12	20	14	26
Яровая	4–7	12	21	15	27
Ячмень	4–7	13	26	16	32
Гречиха	4–6	7	10	8	14
Кукуруза на силос	4–6	6	11	8	14
Картофель	3–5	6	11	8	13
Сахарная свекла	3–5	5	9	7	11
Подсолнечник	4–6	7	12	10	16
Одн. травы	7–10	17	27	23	32
Мн. травы	7–10	12	20	17	25

6 Система обработки почвы в севообороте

6.1 Задачи обработки почвы в севообороте (не более двух страниц).

6.2 Принципы построения системы обработки почвы в севообороте, ее противоэрозионная направленность.

6.3 Составить систему обработки почвы для каждого севооборота (таблица 19). Пример составления обработки почвы показан в таблице 20.

Таблица 19 – Система обработки почвы в севообороте

Культура или пар	Прием обработки почвы	Агротехнические сроки проведения работ	Глубина обработки, см	Орудие обработки
1	2	3	4	5

Для правильного составления системы обработки почвы необходимо знать комплекс машин для соответствующего вида обработки (приложение 4).

*Таблица 20 – Система обработки почвы в паровом звене севооборота
(предшественник – ячмень)*

Культура или пар	Прием обработки почвы	Агротехнические сроки проведения работ	Глубина обработки, см	Орудия обработки
Основная (зяблевая) обработка почвы				
Черный пар – озимая пшеница	Лущение	Вслед за уборкой урожая ячменя	6–8	ДТ-75+ЛДГ-10
	Внесение органических, минеральных удобрений, химических мелиорантов	Перед вспашкой	–	МТЗ-80+РУМ8-8 или РОУ-5
	Вспашка	Вслед за внесением удобрений	25–27	ДТ-75+ПН-4-35
Весенне-летняя обработка черного пара				
Черный пар – озимая пшеница	Ранневесенне боронование	При физической спелости почвы	–	ДТ-75М+СГ-21+БЗТС-1,0
	Культивация	По мере прорастания сорняков	12–14	ДТ-75М+КПС-4
	Культивация	По мере прорастания сорняков	10–12	ДТ-75М+КПС-4
	Культивация	По мере прорастания сорняков	8–10	ДТ-75М+КПС-4
	Культивация	Перед посевом	6–8	ДТ-75М+КПС-4
	Посев	III декада августа – I декада сентября	6–8	ДТ-75М+С3-3,6
Послепосевная обработка почвы				
Черный пар – озимая пшеница	Подкормка азотными удобрениями	При физической спелости почвы	–	МТЗ-80+РУМ-8
	Боронование посевов	Вслед за внесением удобрений	–	ДТ-75М+СГ-21+БЗСС-1,0

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Общие понятия

Биологическое земледелие – земледелие, основанное на применении органических удобрений, механической обработки почвы и биологических методов защиты растений.

Богарное земледелие – земледелие в засушливых районах с использованием влаги ранневесеннего периода и осадков, выпадающих в период вегетации растений.

Земледелие – отрасль сельскохозяйственного производства, основанная на рациональном использовании земли с целью выращивания сельскохозяйственных культур.

Мелиоративное земледелие – земледелие на осушенных и орошаемых землях.

Окультуренный слой – слой почвы, улучшенный путем его обработки, удобрения и другими способами.

Окультуривание почвы – повышение плодородия почвы физическими, химическими и биологическими методами воздействия на нее.

Орошаемое земледелие – земледелие с применением различных видов орошения.

Плодородие почвы – совокупность свойств почвы, обеспечивающих необходимые условия для жизни растений.

Показатели плодородия – физические, химические и биологические свойства почвы, характеризующие ее как среду для жизни растений.

Посевная площадь – площадь пашни, занятая посевами сельскохозяйственных культур.

Сельскохозяйственная культура – растения определенного вида, возделываемые человеком на сельскохозяйственных угодьях.

Структура посевых площадей – соотношение площадей посевов различных групп или отдельных сельскохозяйственных культур.

Сорняки и меры борьбы с ними

Биологические меры борьбы с сорняками – подавление и уничтожение сорняков с помощью насекомых, грибов, бактерий и других организмов.

Борьба с сорняками – уничтожение сорняков или снижение вредоносности допустимыми способами и средствами.

Вредоносность сорняков – ущерб, причиняемый сельскохозяйственным культурам сорняками и определяемый количеством потерянной продукции или ухудшением ее качества.

Двулетние сорняки – малолетние сорняки, для развития которых требуется два полных вегетационных периода.

Засорители – растения, относящиеся к культурным видам, но невозделываемые на данном поле.

Зимующие сорняки – малолетние сорняки, заканчивающие вегетацию при ранних всходах в том же году, а при поздних всходах способные зимовать в любой фазе роста.

Истощение сорняков – уничтожение многолетних сорняков многократным подрезанием побегов на разной глубине пахотного слоя.

Истребительные мероприятия борьбы с сорняками – система мер борьбы по уничтожению сорняков.

Карантинные сорняки – особо вредоносные, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории страны или отдельного региона сорняки, включенные в перечень карантинных объектов.

Картирование сорняков – учет количества и состава сорняков и нанесение на карту землепользования этих показателей условными знаками.

Клубневые сорняки – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно и образующие на корнях или подземных стеблях утолщения.

Комплексные меры борьбы с сорняками – системное и последовательное применение различных мер и средств, обеспечивающих успех в уничтожении или снижении вредоносности сорняков.

Корневищные сорняки – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно видоизмененными подземными стеблями.

Корнеотпрысковые сорняки – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно корнями, дающими отпрыски.

Критический порог вредоносности – наименьшее количество сорняков, при котором устанавливается статистически существенное снижение урожая культуры или ухудшение его качества.

Луковичные сорняки – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно (луковицами).

Малолетние сорняки – сорняки, размножающиеся семенами, имеющие жизненный цикл не более двух лет и отмирающие после созревания семян.

Механические меры борьбы с сорняками – уничтожение сорняков почвообрабатывающими машинами и орудиями.

Многолетние сорняки – сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше двух лет, способные неоднократно плодоносить и размножающиеся семенами и вегетативно.

Мочковатокорневые сорняки – многолетние сорняки с мочковатым типом корневой системы и ограниченной способностью к вегетативному размножению.

Озимые сорняки – малолетние сорняки, нуждающиеся для своего развития в пониженных температурах зимнего сезона независимо от срока прорастания.

Оперативное обследование – определение засоренности посевов культур и других сельскохозяйственных угодий перед проведением мер по борьбе с сорняками.

Паразитные сорняки – сорняки, не обладающие способностью к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина.

Ползучие сорняки – многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно стелющимися и укореняющимися побегами.

Полупаразитные сорняки – сорняки, не утратившие способности к фотосинтезу, но способные питаться за счет растения-хозяина.

Предупредительные меры борьбы с сорняками – система мер борьбы с сорняками, направленных на ликвидацию источников и устранение путей распространения сорняков.

Провокация прорастания сорняков – создание условий для быстрого и дружного прорастания сорняков с целью последующего уничтожения их всходов и проростков.

Систематическое обследование – ежегодный или периодический учет засоренности посевов и других угодий.

Сорные растения, сорняки – дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции.

Стержнекорневые сорняки – многолетние сорняки с удлиненным и утолщенным главным корнем и ограниченной способностью к вегетативному размножению.

Удушение сорняков – уничтожение проросших семян и органов вегетативного размножения сорняков путем глубокой заделки их в почву.

Химические меры борьбы с сорняками – уничтожение сорняков гербицидами.

Экономический порог вредоносности – минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупющей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции.

Эфемерные сорняки – малолетние сорняки с очень коротким периодом вегетации, способные давать за сезон несколько поколений.

Ядовитые сорняки – сорняки, содержащие ядовитые вещества и вызывающие отравление человека и животных.

Яровые поздние сорняки – малолетние сорняки, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы, а растения плодоносят и отмирают в том же году.

Яровые ранние сорняки – малолетние сорняки, семена которых прорастают весной, а растения плодоносят и отмирают в том же году.

Севообороты

Плодосменный севооборот – севооборот, в котором зерновые культуры занимают не более половины площади пашни и чередуются с пропашными и бобовыми культурами.

Введение севооборота – перенесение разработанного проекта севооборота на территорию землепользования хозяйства.

Виды севооборотов – севообороты, различающиеся по соотношению сельскохозяйственных культур и паров.

Зернопаровой севооборот – севооборот, в котором посевы зерновых культур занимают большую часть пашни и имеется поле чистого пара.

Зернопаропропашной севооборот – севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с чистым паром и пропашными культурами и занимают половину и более площади пашни.

Зернопропашной севооборот – севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с посевами пропашных культур и занимают половину или более площади пашни.

Зернотравяной севооборот – севооборот, в котором большую часть пашни занимают зерновые, а на остальной части возделываются многолетние травы.

Кормовой севооборот – севооборот, предназначенный преимущественно для производства сочных и грубых кормов.

Освоенный севооборот – севооборот, в котором соблюдаем принятые границы полей, а размещение культур по полям и предшественникам соответствует принятой схеме.

План освоения севооборота – схема размещения возделываемых сельскохозяйственных культур по полям на период освоения севооборота.

Полевой севооборот – севооборот, предназначенный в основном для производства зерна, технических культур и картофеля.

Прифермский севооборот – кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм, предназначенный для производства сочных и зеленых кормов.

Ротационная таблица – план размещения сельскохозяйственных культур и паров по полям и годам на период ротации севооборота.

Ротация севооборота – интервал времени, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой севооборота.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени.

Сенокосно-пастищный севооборот – кормовой севооборот, в котором в основном возделываются многолетние травы на сено и для выпаса скота.

Система севооборотов – совокупность принятых в хозяйстве различных типов и видов севооборотов.

Специальный севооборот – севооборот, в котором возделываются культуры, требующие специальных условий и агротехники их возделывания.

Схема севооборота – перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте.

Типы севооборотов – севообороты различного производственного назначения, отличаются главным видом производимой продукции.

Обработка почвы

Безотвальная обработка почвы – обработка почвы без обрачивания обрабатываемого слоя.

Бороздование почвы – нарезка борозд на поверхности почвы.

Боронование почвы – прием сплошной или междурядной обработки почвы культиваторами, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков.

Вспашка – прием обработки почвы плугами, обеспечивающий обрачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135° и пополнение других технологических операций.

Вспущенность – увеличение объема почвы при ее обработке.

Выравнивание почвы – технологическая операция, обеспечивающая уменьшение размеров неровностей поверхности почвы.

Глубина обработки почвы – расстояние от поверхности необработанного поля до уровня заглубления в почву рабочих органов машин и орудий.

Глубокая обработка почвы – обработка почвы на глубину более 24 см.

Глыбистость поверхности пашни – показатель качества обработки почвы, выражающий процентное отношение суммарной площади глыб на участке ко всей его площади.

Гребневание почвы – прием обработки почвы, обеспечивающий создание гребней на поверхности почвы.

Гребнистая вспашка – вспашка с образованием гребней на поверхности поля.

Гребнистость пашни – показатель качества обработки почвы, характеризующий выравненность поверхности пашни.

Двухъярусная вспашка – обработка почвы, обеспечивающая взаимное перемещение двух слоев или горизонтов, их крошение и рыхление

Дискование почвы – прием обработки почвы лущильниками, обеспечивающий крошение, рыхление, перемешивание, частичное обрачивание, подрезание сорняков

Зяблевая обработка – основная обработка почвы, выполняемая в летне-осенний период под посев или посадку сельскохозяйственных культур в следующем году.

Качество обработки почвы – совокупность показателей, характеризующих соответствие состояния почвы после ее обработки агротехническим требованиям.

Контурная обработка почвы – обработка почвы сложных склонов в направлении, близком к горизонталям местности.

Кротование почвы – прием обработки почвы, обеспечивающий образование в ней дрен-кротовин.

Крошение почвы – технологическая операция при обработке почвы, обеспечивающая уменьшение размеров почвенных структурных отдельностей.

Культивация почвы – прием обработки почвы дисковыми орудиями, обеспечивающий крошение, рыхление, перемешивание, частичное обрачивание почвы, разрезание дернины и уничтожение сорняков.

Лункование почвы – прием обработки почвы, обеспечивающий образование лунок на ее поверхности.

Лущение живья – прием обработки почвы фрезой, обеспечивающий интенсивное крошение, перемешивание, рыхление обрабатываемого слоя и уничтожение сорняков.

Лущение почвы – прием обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное обрачивание и перемешивание почвы, подрезание сорняков и заделку семян сорных растений.

Малование почвы – прием обработки почвы малой, обеспечивающей рыхление и выравнивание и уплотнение верхнего слоя почвы на орошаемых участках.

Междурядная обработка почвы – обработка почвы между рядами растений с целью улучшения почвенных условий их жизни и уничтожения сорняков.

Мелкая обработка почвы – обработка почвы на глубину от 8 до 16 см.

Минимальная обработка почвы – обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых или иных затрат путем уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций.

Мульчирующая обработка почвы – сочетание механической обработки почвы и оставления на ее поверхности измельченных растительных остатков.

Оборачивание почвы – технологическая операция, обеспечивающая частичный или полный оборот обрабатываемого слоя почвы.

Обработка почвы – воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков.

Обычная обработка почвы – обработка почвы на глубину от 15 до 24 см.

Огрех – часть поля, оставшаяся необработанной (незасеянной, неубранной) после выполнения того или иного приема на поле или загоне.

Оптимальная плотность – плотность почвы, наиболее благоприятная для роста и развития определенной сельскохозяйственной культуры.

Оптимальная плотность почвы – плотность почвы, наиболее благоприятная для роста и развития определенной сельскохозяйственной культуры.

Основная обработка почвы – наиболее глубокая сплошная обработка почвы под сельскохозяйственную культуру.

Отвальная обработка почвы – обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев.

Пахотный слой – слой почвы, который ежегодно или периодически подвергается сплошной обработке на максимальную глубину.

Перемешивание почвы – технологическая операция, обеспечивающая изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с целью создания более однородного обрабатываемого слоя почвы.

Плантажная вспашка – вспашка специальным плугом на глубину более 40 см.

Плоскорезная обработка почвы – безотвальная обработка почвы плоскорежущими орудиями с сохранением большей части послеуборочных остатков на ее поверхности.

Поверхностная обработка почвы – обработка почвы на глубину до 8 см.

Полупаровая обработка почвы – совокупность приемов сплошной обработки почвы после рано убираемых непаровых предшественников, выполняемых в летне-осенний период.

Послепосевная обработка почвы – обработка почвы, проводимая после посева или посадки сельскохозяйственных культур.

Предпосевная обработка почвы – обработка почвы, выполняемая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур.

Прием обработки почвы – однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью выполнения одной или нескольких технологических операций.

Прикатывание почвы – прием обработки почвы катками, обеспечивающий ее уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.

Противоэрозионная обработка почвы – обработка почвы, направленная на защиту ее от эрозии.

Равновесная плотность почвы – плотность длительно необрабатываемой почвы.

Развальня борозда – углубление, образующееся при отваливании пластов почвы друг от друга во встречных (смежных) проходах агрегата.

Рыхление почвы – технологическая операция, обеспечивающая изменение взаимного расположения почвенных отдельностей и увеличение объема пор.

Свальный гребень – гребень, образующийся от приваливания пластов почвы друг к другу при встречных (смежных) проходах почвообрабатывающего орудия.

Система обработки почвы – совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы в севообороте.

Ступенчатая вспашка – вспашка, обеспечивающая ступенчатый профиль дна борозды.

Террасирование – создание на крутых склонах выровненных ступеней для возделывания сельскохозяйственных культур и уменьшения эрозии почвы.

Трехъярусная вспашка – обработка почвы, обеспечивающая частичное или полное перемещение трех слоев (горизонтов), их крошение и рыхление. Прием обработки почвы боронами,

обеспечивающий ее крошение, рыхление и выравнивание, а также уничтожение проростков и всходов сорняков.

Углубление пахотного слоя – увеличение глубины пахотного слоя за счет нижележащих слоев или горизонтов при обработке почвы.

Уплотнение почвы – технологическая операция, обеспечивающая изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с уменьшением объема пор.

Фрезерование почвы – прием безотвальной обработки почвы чизельными орудиями, обеспечивающий ее рыхление, крошение и частично перемешивание.

Чизелевание почвы – прием обработки почвы катками, обеспечивающий ее уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.

Шлейфование почвы – прием обработки почвы шлейфом, обеспечивающий рыхление и выравнивание поверхности.

Щелевание почвы – прием обработки почвы щелевателями, обеспечивающий глубокое ее прорезание с целью повышения водопроницаемости.

Посев и посадка

Бороздковый посев – посев на дно специально образуемой бороздки.

Глубина посадки – расстояние от поверхности почвы до нижней части вегетативных органов размножения. Количество всхожих семян, высеваемых на одном гектаре или их масса с учетом их посевной годности.

Глубина посева – расстояние от поверхности почвы до высеванных семян.

Гнездовой посев – посев с групповым расположением семян.

Гребневой посев – посев на специально образуемых гребнях.

Густота всходов – количество растений в фазе полных всходов на 1 м² или на 1 м посева.

Густота стеблестоя – количество стеблей на 1 м².

Густота стояния растений – количество растений на 1 м².

Квадратно-гнездовой посев – посев с групповым расположением семян гнездами по углам квадрата.

Квадратный посев – посев с одиночным расположением семян по углам квадрата.

Ленточный посев – рядовой посев, в котором два или несколько рядков с расстоянием между ними от 7,5 до 15 см, образующих ленты, чередуются с более широкими междурядьями.

Междурядье – расстояние между центрами соседних рядков растений в одном проходе сеялки.

Норма высева – количество всхожих семян, высеваемых на одном гектаре или их масса с учетом их посевной годности.

Обычный рядовой посев – рядовой посев с междурядьями от 10 до 25 см.

Оптимальная глубина посева – глубина посева, при которой обеспечивается получение дружных и неослабленных всходов.

Оптимальная площадь питания – площадь, занимаемая одним растением и обеспечивающая наилучшие условия его роста и развития.

Оптимальный срок посева – срок посева, обеспечивающий получение максимально высокой урожайности культуры.

Перекрестный посев – рядовой посев в двух пересекающихся направлениях.

Подпокровный посев – посев семян одной культуры или смеси семян разных культур под покров другой культуры.

Полосный посев – разбросной посев с расположением семян полосами шириной не менее 10 см.

Посадка – размещение по площади пашни рассады, сеянцев, саженцев и органов вегетативного размножения растений на установленную глубину с учетом обеспечения растениям оптимальной площади питания.

Посев – размещение семян по площади пашни на установленную глубину с учетом обеспечения растениям оптимальной площади питания.

Посев с технологической колеей – рядовой посев с оставлением незасеянной колеи для прохода агрегатов в период вегетации растений

Прямой посев – посев без предварительной обработки почвы.

Пунктирный посев – рядовой посев с одиночным равномерным распределением семян в рядках.

Разбросной посев – посев семян без рядков.

Рядовой посев – посев с размещением семян рядками.

Смешанный посев – посев семян разных сельскохозяйственных культур в один и тот же рядок.

Совместный посев – посев семян разных сельскохозяйственных культур в самостоятельные рядки или же посев в междурядья одной культуры семян другой культуры.

Стыковое междурядье – расстояние между крайними рядками в смежных проходах сеялки или между сеялками в агрегате.

Точный посев – посев строго определенного количества семян в рядке, обеспечивающий оптимальную площадь питания растений.

Узкорядный посев – рядовой посев с междурядьями не более 10 см.

Широкорядный посев – рядовой посев с междурядьями более 25 см.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Научные основы земледелия

1. Гранулометрическим составом почв или пород называется...

1. Группировка элементарных частиц или пород по размерам;
2. Соотношение в почве или породе песчаной и илистой фракций;
3. Относительное содержание в почве или породе фракций механических элементов разной крупности;
4. Процентное содержание механических элементов крупнее 1 мм.

2. Гумус – это ...

1. Верхний плодородный слой почвы;
2. Особая форма органического вещества почвы, образовавшаяся в результате процесса гумификации;
3. Минеральная часть почвы;
4. Органические удобрения, вносимые в почву для повышения ее плодородия.

3. Наиболее доступная для растений вода ...

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Кристаллизационная; | 3. Капиллярная; |
| 2. Гигроскопическая; | 4. Грунтовая; |

4. Перечислите виды плодородия _____.

5. Транспирационный коэффициент показывает ...

1. Число дней, в течение которых растение может обходиться без воды;
2. Количество воды, необходимое для образования одного грамма сухого вещества;
3. Устойчивость растения к засоленности почвы;
4. Отношение растения к реакции почвенного раствора.

6. Водоудерживающей способностью называют _____.

7. Типы водного режима _____.

8. Воздушные свойства почвы _____.

9. К агрофизическим показателям почвенного плодородия относят _____.

10. Равновесная плотность – это _____.

11. Механическое разрушение структуры почвы происходит под действием следующих факторов: _____.

12. Назовите виды почвенной влаги _____.

13. Наиболее агрономически ценной является ...

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Глыбистая структура; | 3. Комковато-зернистая |
| 2. Столбовидная структура; | 4. Плитчатая структура. |
| ра; | |

14. Физическая спелость почвы – это ...

1. Определенный интервал влажности, при котором почва при обработке хорошо крошится и не прилипает к орудиям;
2. Отсутствие опасности проявления эрозии;
3. Оптимальное отношение массы твердой фазы к ее объему;
4. Прогревание обрабатываемого слоя до оптимальной температуры.

15. Оптимальная плотность для большинства культур составляет ...

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 0,8–1,1 г/см ³ ; | 3. 1,1–1,2 г/см ³ ; |
| 2. 0,9–1,8 г/см ³ ; | 4. 1,1–1,8 г/см ³ . |

16. Под плодородием понимают _____.

17. Механические элементы размером менее 0,01 мм называют _____.

18. К микроэлементам относят ...

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Азот, молибден, цинк; | 3. Молибден, цинк, медь; |
| 2. Фосфор, железо, калий; | 4. Азот, фосфор, калий. |

19. Фазы, в которые растения требуют наибольшего количества воды, называют_____.

20. Влагоемкость почвы – это_____.

21. Водный баланс – это_____.

22. Под простым воспроизведством почвенного плодородия понимают_____.

23. Структура почвы – это...

1. Совокупность различных по величине и форме почвенных агрегатов;
2. Относительное содержание в почве физического песка и физической глины;
3. Способность почвы распадаться на агрегаты различной величины;
4. Соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами пор.

24. Окультивание почвы – это_____.

25. К агрохимическим показателям почвенного плодородия относят...

1. Содержание питательных элементов, плотность, биологическую активность почвы;
2. Реакцию почвенного раствора, поглотительную способность, порозность;
3. Содержание гумуса, фитосанитарное состояние, мощность пахотного слоя;
4. Реакцию почвенного раствора, поглотительную способность, содержание элементов питания.

26. Равновесная плотность черноземных почв составляет_____.

27. Оптимальной плотностью называют _____.

28. Оптимальная плотность почв составляет _____.

29. Как рассчитать аэрацию? _____.

30. Чему равен мертвый запас влаги? _____.

31. Как рассчитать общий запас влаги в почве? _____.

2 Сорные растения и меры борьбы с ними

1. Осом полевой и бодяк относятся к группе...

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. Корнеотпрысковых; | 3. Зимующих; |
| 2. Корневищных; | 4. Яровых ранних. |

2. Способность к вегетативному размножению выражена более сильно у сорняков группы...

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Корневищных; | 3. Стержнекорневых; |
| 2. Эфемерных; | 4. Мочковатокорневых. |

3. Экономическим порогом вредоносности называется...

1. Минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупющей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции;

2. Такое количество сорняков, когда борьба с ними нецелесообразна, так как затраты не окупаются стоимостью дополнительного урожая;

3. Такое количество сорняков, при котором применение гербицидов экономически более выгодно, чем проведение механических мер борьбы;

4. Такое количество сорняков, при котором они не причиняют вреда культурным растениям.

4. Овсюг и редька дикая относятся к группе...

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. Корнеотпрысковых; | 4. Корневищных; |
| 2. Яровых ранних; | 5. Луковичных. |
| 3. Зимующих | |

5. Зимующие сорняки – это...

1. Сорняки, которые проходят полный цикл своего развития за два года;
2. Сорняки, требующие для своего развития пониженных температур осенью и зимой;
3. Сорняки, которые при весенних всходах заканчивают вегетацию в том же году, а при поздних всходах способны перезимовывать в любой фазе развития;
4. Сорняки, семена которых могут перезимовывать в почве.

6. Уничтожение сорняков в посевах яровой пшеницы проводится с помощью...

1. Междурядной обработки;
2. Плоскорезной обработки;
3. Фунгицидов;
4. Гербицидов.

7. Создание условий для быстрого и дружного прорастания семян сорняков с последующим уничтожением их всходов и проростков, называется методом...

1. Удушения;
2. Истощения;
3. Провокации;
4. Биологическим.

8. Вьюнок полевой относится к группе...

1. Ползучих;
2. Мочковатокорневых;
3. Корнеотпрысковых;
4. Эфемерных.

9. Подавление сорняков при повышении конкурентной способности культурных растений вследствие совершенствования их агротехники называется...

1. Механическими мерами;
2. Химическими;
3. Фитоценотическими;
4. Специальными.

10. Системные гербициды вызывают...

1. Гибель надземных органов растения;
2. Отмирание тканей растения в местах непосредственного соприкосновения с гербицидом;

3. Гибель всего растения;
4. Гибель подземных органов.

11. Химические вещества, уничтожающие сорную растительность называются...

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Арборицидами; | 3. Инсектицидами; |
| 2. Гербицидами; | 4. Фунгицидами. |

12. Пырей ползучий относится к группе...

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Корневищных; | 3. Ползучих; |
| 2. Стержнекорневых; | 4. Мочковатокорневых. |

13. Метод «провокации» применяется для борьбы с ...

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Корневищными сорняками; | 3. Карантинными сорняками; |
| 2. Паразитными сорняками; | 4. Малолетними сорняками. |

14. Способность к вегетативному размножению выражена более сильно у сорняков группы...

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Корневищных; | 3. Стержнекорневых; |
| 2. Эфемерных; | 4. Мочковатокорневых. |

15. Создание условий для быстрого и дружного прорастания семян сорняков с последующим уничтожением их всходов и проростков, называется методом...

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. Удушения; | 3. Провокации; |
| 2. Истощения; | 4. Биологическим. |

16. Вьюнок полевой относится к группе...

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Ползучих; | 3. Корнеотпрысковых; |
| 2. Мочковатокорневых; | 4. Эфемерных. |

19. Подавление сорняков при повышении конкурентной способности культурных растений вследствие совершенствования их агротехники называется...

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Механическими мерами; | 2. Химическими; |
| | 3. Фитоценотическими; |

4. Специальными.

20. Сорные растения не причиняют вред культурным растениям при...

1. Критическом пороге вредоносности;
2. Экономическом пороге вредоносности;
3. Фитоценотическом пороге вредоносности;
4. При пороге экономической целесообразности.

21. Уничтожение проросших семян и органов вегетативного размножения сорняков путем глубокой заделки их в почву называется методом...

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. Истощения; | 3. Высушивания; |
| 2. Провокации; | 4. Удушения. |

22. Гербициды сплошного действия уничтожают...

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. Только сорные растения, не повреждая с.-х. культуры; | 2. Всю растительность; |
| | 3. Злаковые растения; |
| | 4. Двудольные растения. |

23. Уничтожение сорняков почвообрабатывающими машинами и орудиями относится к...

1. Химическим мерам борьбы;
2. Механическим мерам борьбы;
3. Фитоценотическим мерам борьбы;
4. Физическим мерам борьбы.

24. Растение, утратившее способность к фотосинтезу и питающееся за счет растения-хозяина. Это – ...

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Пастушья сумка; | 3. Костер полевой; |
| 2. Вьюнок полевой; | 4. Повилика полевая. |

25. Уничтожение многолетних сорных растений путем многократного подрезания их побегов на разной глубине в пределах пахотного и подпахотного слоев называется...

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. Удушением; | 3. Истощением. |
| 2. Провокацией; | |

26. Яровые ранние сорные растения относятся к...

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Многолетним; | 3. Малолетним; |
| 2. Паразитным; | 4. Корнеотпрысковым. |

27. Сорные растения, способные размножаться как семенами, так и вегетативно. Это – ...

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| 1. Овсюг; | 3. Заразиха подсолнечниковая; |
| 2. Осот полевой; | 4. Ярутка полевая. |

28. Сорные растения, способные заканчивать жизненный цикл как в год появления всходов, так и на следующий год после перезимовки относятся к биогруппе...

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. Озимых; | 3. Зимующих; |
| 2. Корнеотпрысковых; | 4. Яровые поздних. |

29. Сорные растения, всходы которых появляются весной при температуре 2–4 °С и проходят полный цикл за один вегетационный период...

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Просо куриное; | 3. Щирица запрокинутая; |
| 2. Марь белая; | 4. Костер ржаной. |

30. К группе корнеотпрысковых относится...

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. Подорожник; | 3. Щирица; |
| 2. Осот розовый; | 4. Пырей ползучий. |

31. К группе ранних яровых относится...

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Ярутка полевая; | 3. Овсюг; |
| 2. Хвощ полевой; | 4. Куриное просо. |

32. При засорении почвы большим количеством семян сорняков рекомендуется применять метод...

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. Провокации; | 3. Вымораживания; |
| 2. Истощения; | 4. Высушивания. |

33. Овсюг обыкновенный относится к группе...

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. Яровых поздних; | 3. Озимых. |
| 2. Яровых ранних; | |

34. Осот полевой относится к биогруппе...

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Озимых; | 3. Стержнекорневых; |
| 2. Корневищных; | 4. Корнеотпрысковых. |

35. Просо куриное относится к биогруппе...

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. Озимых; | 3. Яровых поздних; |
| 2. Клубневых; | 4. Зимующих. |

36. Перечислите сорные растения из биогруппы корневищных. Это – ...

1. Пырей ползучий, хвощ полевой;
2. Осот полевой, бодяк, овсянка;
3. Марья белая, пикульник обыкновенный.

37. Перечислите сорняки из биогруппы корнеотпрысковых.

Это – ...

1. Пырей ползучий, хвощ полевой;
2. Осот полевой, бодяк полевой, выюнок полевой;
3. Щирица, щетинник, просо куриное.

38. Перечислите сорняки из биогруппы яровые ранних. Это – ...

1. Василек синий, ярутка полевая, ромашка непахучая;
2. Овсянка, марья белая, горец птичий, редька дикая;
3. Пастушья сумка, живокость полевая, щетинник сизый.

39. Перечислите сорняки из биогруппы яровые поздних. Это – ...

1. Щирица запрокинутая, щетинники сизый и зеленый, просо куриное;
2. Пырей ползучий, хвощ полевой;
3. Выюнок полевой, бодяк.

40. Перечислите сорняки из биогруппы зимующих. Это – ...

1. Овсянка, марья белая, редька дикая;
2. Щирица запрокинутая, щетинник, просо куриное;
3. Василек синий, ярутка полевая, пастушья сумка, ромашка непахучая.

41. Перечислите агротехнические методы борьбы с сорняками. Это – ...

1. Применение гербицидов сплошного и избирательного действия;
2. Использование насекомых, вирусов, бактерий, грибов, применение севооборотов;
3. Провокация семян к прорастанию, истощение, удушение, механическое уничтожение, осушение, система обработки почвы.

42. Назовите биологический признак, который положен в основу деления сорных растений на паразитные и непаразитные. Это –...

1. Способ размножения;
2. Продолжительность жизненного цикла;
3. Способ питания;
4. Интенсивность роста.

43. Назовите биологический признак, который положен в основу деления сорных растений на многолетние и малолетние...

1. Специализация к посевам определенной культуры;
2. Продолжительность жизненного цикла;
3. Способ питания;
4. Семенная продуктивность.

44. Автотрофным типом питания характеризуется группа сорных растений...

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Озимых; | 3. Корневых паразитов; |
| 2. Стеблевых паразитов; | 4. Полупаразитных. |

45. Только семенами размножается группа ...

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Корневищных; | 3. Корнеотпрысковых; |
| 2. Ползучих; | 4. Зимующих. |

46. Группа сорных растений, размножающихся как семенами, так и вегетативными органами называется ...

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. Озимыми; | 3. Зимующими; |
| 2. Луковичными; | 4. Эфемерами. |

47. Ранние яровые сорняки отличаются от яровых поздних сорняков по следующему биологическому признаку:

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. По требованию к влаге; | 3. Способу размножения; |
| 2. Требованию к теплу; | 4. Высокой плодовитости. |

48. Дикорастущие растения, обитающие на с.-х. угодьях и снижающие величину и качество продукции, называются _____.

49. Растения, относящиеся к культурным видам, но не возделывающиеся на данном поле и засоряющие посевы основной культуры, называются _____.

50. Сорняки, обитающие у жилых и хозяйственных построек, на свалках, по межам и обочинам дорог, относятся к группе _____.

51. Растения, имеющие помимо обычного автотрофного питания, также дополнительное паразитическое питание, – это _____.

52. Растения, утратившие способность к самостоятельному автотрофному питанию – это _____.

53. Растения особо вредоносные, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории страны или региона, – это _____.

54. Сорняки, засоряющие посевы только определенной культуры, – это _____.

55. Сорняки, размножающиеся семенами, имеющие жизненный цикл не более двух лет и отмирающие после созревания семян, – это _____.

56. Малолетние сорняки с очень коротким периодом вегетации, способные давать за сезон несколько поколений – это _____.

57. Малолетние сорняки, семена которых прорастают весной при температуре почвы +2–4 °C, а растения плодоносят и отмирают в том же году, – это _____.

58. Малолетние сорняки, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы +12-14 °С, а растения плодоносят и отмирают в том же году, – это _____.

59. Малолетние сорняки, заканчивающие вегетацию при ранних всходах в том же году, а при поздних всходах способные зимовать в любой фазе роста, – это _____.

60. Малолетние сорняки, нуждающиеся для своего развития в пониженных температурах зимнего сезона независимо от сроков прорастания, – это _____.

61. Малолетние сорняки, для развития которых требуется два полных вегетационных периода, – это _____.

62. Сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше двух лет, способные неоднократно плодоносить и размножаться семенами и вегетативно, – это _____.

3 Научные основы севооборотов

1. Ранний пар – это ...

1. Чистый пар, основная обработка которого проводится в августе – сентябре;

2. Пар, основная обработка которого переносится на весенний период полевых работ после поздноубираемых культур;

3. Пар, основная обработка которого проводится сразу после уборки поздноубираемых культур;

4. Пар, в котором для снегозадержания высеваются высокостебельные культуры.

2. Какая из перечисленных культур в наибольшей степени снижает урожайность при повторных посевах? Это – ...

1. Рожь;

3. Яровая пшеница;

2. Кукуруза;

4. Подсолнечник.

3. Повторные посевы допускаются для ...

1. Сахарной свеклы, гороха; 2. Яровой пшеницы, овса, ячменя;

3. Картофеля, кукурузы;

4. Кормовой свеклы, про-
са.

4. Разновидность пара, в котором парозанимающей культурой является ранний картофель, называется...

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. Занятым; | 3. Ранним; |
| 2. Черным; | 4. Пропашным. |

5. Черным называется такой пар, в котором...

- | | |
|--|--|
| 1. Основная обработка проводится осенью; | 3. Сеется культура для заделки ее зеленой массы в почву; |
| 2. Основная обработка проводится весной; | 4. Парозанимающей культурой является ранний картофель. |

6. Научной основой севооборота является...

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Закон возврата; | 3. Закон минимума, оптимума, максимума; |
| 2. Закон плодосмена; | 4. Закон незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений. |

7. Культура, переносящая повторные посевы. Это – ...

- | | |
|------------|------------------|
| 1. Ячмень; | 3. Картофель; |
| 2. Горох; | 4. Подсолнечник. |

8. Разновидность занятого пара, в котором возделывается культура для заделки ее зеленой массы в почву, называется ...

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. Занятым; | 3. Сидеральным; |
| 2. Черным | 4. Ранним. |

9. Структурой посевных площадей называется...

- | | |
|--|---|
| 1. Соотношение пропашных и зерновых культур; | 3. Соотношение чистого и занятого пара; |
| 2. Соотношение чистого и занятого пара; | 4. Соотношение групп культур и чистого пара в процентах к занимаемой площади; |
4. Соотношение зерновых и зернобобовых культур.

10. Покосные, подсевные, озимые, пожнивные культуры носят общее название...

- 1. Промежуточные;
- 2. Сидеральные;
- 3. Предшественники;
- 4. Травопольные.

11. Для какой из перечисленных культур период возврата на прежнее поле самый продолжительный?

- 1. Для картофеля;
- 2. Сахарной свеклы;
- 3. Подсолнечника;
- 4. Конопли.

12. Укажите звено севооборота с наиболее оптимальным размещением (чередованием) культур...

- 1. Овес – озимая пшеница – яровая пшеница – сахарная свекла;
- 2. Горох – подсолнечник – яровая пшеница – сахарная свекла;
- 3. Горох – озимая пшеница – сахарная свекла – яровая пшеница;
- 4. Яровая пшеница – озимая пшеница – сахарная свекла – горох.

13. Яровую пшеницу в Среднем Поволжье рекомендуется возделывать после...

- 1. Озимой пшеницы, гороха, сахарной свеклы;
- 2. Чистого пара, ячменя, овса;
- 3. Озимой пшеницы, чистого пара, подсолнечника;
- 4. Озимой пшеницы, ячменя, суданской травы.

14. Почвозащитный севооборот – это ...

- 1. Севооборот, в котором осуществляется почвозащитная система обработки почвы;
- 2. Севооборот, в котором поддерживается положительный баланс гумуса за счет внесения органических удобрений в паровом поле и под пропашные культуры;
- 3. Севооборот, в котором не применяются средства химической защиты растений и минеральные удобрения, используются только органические удобрения и биологические методы защиты растений;
- 4. Севооборот, в котором набор, размещение и чередование сельскохозяйственных культур обеспечивает защиту почв от эрозии.

15. Монокультура – это...

1. Культура, постоянно возделываемая на одном и том же поле;
2. Единственная культура, возделываемая в хозяйстве;
3. Культура, занимающая поле в течение всего вегетационного периода;
4. Культура, высеваемая в чистом виде (например, овес – монокультура, вико-овес – двухкомпонентная смесь).

16. Выводное поле – это...

1. Поле, на котором необходимо проведение специальных приемов обработки почвы, не применяемых в других полях севооборота;
2. Поле севооборота, временно выведенное из общего чередования культур;
3. Поле, в котором возделывается завершающая схему севооборота культура;
4. Участок пашни, находящийся вне севооборота, используемый для возделывания различных с.-х. культур, чередование которых осуществляется только во времени.

17. Промежуточная культура – это...

1. Культура, возделываемая в поле с интервалом в один год;
2. Культура, возделываемая в севообороте лишь на небольшой части поля;
3. Культура, возделываемая в поле один раз за ротацию севооборота;
4. Культура, выращиваемая в интервале времени, свободном от возделывания основных культур севооборота.

18. Почвоутомление наступает...

1. В результате длительного возделывания культуры на одном месте;
2. В результате интенсивной механической обработки почвы;
3. В результате чрезмерного применения пестицидов;
4. При ежегодном внесении минеральных удобрений.

19. Ротация севооборота – это...

1. Перечень с.-х. культур и паров в порядке их чередования в севообороте;
2. Перенесение разработанного проекта севооборота на территорию землепользования хозяйства;
3. Соотношение площади посевов различных с.-х. культур;
4. Период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле севооборота в последовательности, установленной схемой.

20. Севооборотом называется научно обоснованное чередование...

1. С.-х. культур во времени;
2. С.-х. культур на полях;
3. С.-х. культур и пара во времени и на полях;
4. С.-х. культур и пара на полях.

21. Возделывание многолетних трав улучшает...

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Физические свойства почвы; | 3. Воздушные свойства почвы; |
| 2. Тепловые свойства почвы; | 4. Водные свойства почвы. |

22. Лучшими предшественниками для озимых культур являются...

1. Картофель, просо;
2. Горох, овес;
3. Многолетние травы, зернобобовые;
4. Чистый пар, ячмень.

23. Поле под чистый пар лучше всего оставлять после...

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. Сахарной свеклы; | 3. Озимой пшеницы; |
| 2. Подсолнечника; | 4. Многолетних трав. |

24. К полевым относятся следующие виды севооборотов:

1. Почвозащитные, овощные, конопляные, табачные;
2. Зернопаровые, зернотравяные, пропашные, сидеральные;
3. Травопольные, зернотравяно-пропашные.

25. К специальным относятся следующие виды севооборотов:

1. Зернопаровые, зернопаропропашные, сидеральные;
2. Почвозащитные, овощные, конопляные, табачные;
3. Плодосменные, травопольные.

26. К плодосменным относится следующая схема севооборота:

1. Чистый пар – озимые – пропашные – яровые зерновые;
2. Горох – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень;
3. Клевер – озимые – пропашные – яровые зерновые с подсевом клевера.

27. В севообороте нельзя высевать...

1. Сахарную свеклу после подсолнечника;
2. Озимые по занятому пару;
3. Яровые зерновые после озимых.

28. Лучшие предшественники для озимых. Это – ...

1. Кукуруза, ячмень;
2. Чистый пар, ранний пар;
3. Подсолнечник, яровые зерновые.

29. Лучший предшественник для сахарной свеклы. Это – ...

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1. Озимые по чистому па- | 2. Горох; |
| ру; | 3. Кукуруза. |

30. Лучший предшественник для гороха. Это – ...

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Подсолнечник; | 3. Зернобобовые. |
| 2. Озимые; | |

31. Лучший предшественник для проса. Это – ...

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. Многолетние травы; | 3. Кукуруза. |
| 2. Ячмень; | |

32. К причинам необходимости чередования культур в севообороте относится:

1. Получение высокого урожая;
2. Снижение переуплотнения почвы;
3. Причины химического, физического, биологического, экономического порядка.

33. Экономической основой севооборота является...

1. Правильное чередование культур в севообороте;
2. Научно обоснованная структура посевных площадей;
3. Рациональное и продуктивное использование земель.

4 Научные основы обработки почвы

1. Полупаровая зяблевая обработка в данном севообороте может быть рекомендована после...

1. Черного пара;
2. Выращивания озимой пшеницы;
3. Выращивания сахарной свеклы;
4. Выращивания проса.

2. Прием обработки почвы, проводимый рано весной закрытия влаги называют...

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Прикатыванием; | 3. Боронованием; |
| 2. Лущением; | 4. Культивацией. |

3. Для борьбы с пыреем полезным наиболее эффективна следующая система обработки почвы:

1. Две предпосевные культивации КПС-4 на глубину 6...8 см;
2. Дисковое лущение стерни на глубину 6...8 см с немедленной вспашкой отвальным плугом на глубину 16...18 см;
3. Два дисковых лущения на глубину 10...12 см в перекрестном направлении + вспашка на глубину 25...27 см через 2...3 недели;
4. Лущение лемешным лущильником на глубину 12...14 см с последующим безотвальным рыхлением плугом со стойками СиБИМЭ.

4. В севообороте целесообразно проводить глубокую обработку почвы под следующую культуру:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Однолетние травы; | 3. Пропашные; |
| 2. Озимые; | 4. Яровые зерновые. |

5. Укажите направление, в котором следует бороновать посевы зерновых культур, чтобы не повредить растения.

1. Вдоль рядков посева;
2. Поперек рядков посева;

3. По диагонали поля (под углом 45°) ;
4. Направление обработки не имеет значения.

6. Какая из перечисленных культур оставляет в почве наибольшее количество органического вещества в почве? Это – ...

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Многолетние травы; | 3. Кукуруза на силос; |
| 2. Сахарная свекла; | 4. Картофель. |

7. Глубина предпосевной культивации зависит в наибольшей степени от...

1. Глубины залегания подпочвенных вод;
2. Глубины заделки семян;
3. Засоренности поля;
4. Качества семян.

8. Прикатывание почвы целесообразно проводить...

1. После дождя для разрушения почвенной корки;
2. После посева культуры для обеспечения лучшего контакта семян с почвой;
3. На склонах для предотвращения водной эрозии почвы;
4. После культивации для предотвращения ветровой эрозии.

9. Плоскорезная обработка почвы с оставлением стерни на ее поверхности проводится с целью...

1. Задержания талых вод на склонах;
2. Провокации прорастания семян сорняков;
3. Облегчения борьбы с сорняками;
4. Защиты почвы от ветровой эрозии.

10. Предпосевная культивация почвы проводится...

1. На глубину 10–12 см;
2. На глубину, обеспечивающую минимальные потери влаги;
3. Зависит от типа засоренности;
4. На глубину заделки семян.

11. Дефляцией называется...

1. Иссушение почвы в результате ее интенсивной механической обработки;
2. Ветровая эрозия;
3. Водная эрозия;

4. Процесс обеднения почвы гумусом.

12. Оборачивание почвы – это ...

1. Уменьшение размеров неровностей поверхности почвы;
2. Изменение размеров почвенных структурных отдельностей;
3. Взаимное перемещение верхнего и нижнего слоев или горизонтов почвы в вертикальном направлении;
4. Изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с увеличением объема почвы.

13. Для предотвращения водной эрозии рекомендуется ...

1. Проводить безотвальную обработку вдоль склона;
2. Проводить вспашку поперек склона;
3. Проводить поверхностную обработку почвы;
4. Проводить вспашку в перекрестном направлении.

14. Шлейфование почвы проводится с целью ...

1. Предотвращения эрозии;
2. Заделки удобрений;
3. Борьбы с сорняками;
4. Выравнивания поверхности почвы;

15. Солому в почву рекомендуется заделять с целью ...

1. Выравнивания почвы;
2. Обогащения почвы органическим веществом;
3. Предотвращения ветровой эрозии;
4. Улучшения гранулометрического состава.

16. Для заделки навоза в почву лучше применять следующий прием обработки:

1. Культивацию;
2. Плоскорезную обработку почвы;
3. Дисковое лущение;
4. Вспашку.

17. Глубина основной обработки почвы зависит от ...

1. Типа почвы;
2. Засоренности;

3. Глубины заделки семян;
4. Гранулометрического состава почвы.

18. Зяблевую обработку проводят...

1. Сразу после уборки предшественника;
2. Весной, перед посевом культуры;
3. В период ухода за посевами.

19. Самой высокой почвозащитной способностью обладают...

1. Озимые культуры и многолетние травы;
2. Ранние яровые при обычном рядовом способе посева;
3. Раноубираемые культуры (вик-овсяная смесь, горох) ;
4. Высокостебельные пропашные культуры (подсолнечник, кукуруза, сорго).

20. Закон минимума гласит:

1. Величина урожая определяется фактором, находящимся в минимуме.
2. Удобрения в почву должны вноситься в минимальном количестве.
3. Для сокращения энергозатрат должна проводится минимальная обработка почвы.
4. Площадь чистого пара в структуре посевных площадей должна быть минимальной.

21. Закон возврата гласит:

1. Культуры в севообороте должны возвращаться на поле через определенное количество лет.
2. Вещество и энергия, отчуждаемые из почвы с урожаем, должны быть возвращены в нее с определенной степенью превышения.
3. Смытый в результате водной эрозии слой почвы необходимо возвращать на поля.
4. Оборачиваемый при вспашке слой почвы должен быть возвращен на прежнее место при следующей обработке.

22. Увеличению содержания азота в почве способствует возделывание...

- 1. Овощных культур;
- 2. Зерновых культур;
- 3. Бобовых культур;
- 4. Масличных культур.

23. К космическим факторам жизни растений относят ...

- 1. Тепло, свет;
- 2. Вода;
- 3. NPK;
- 4. Воздух.

24. Дайте определение термину: «культурная вспашка». Это

- ...
- 1. Вспашка плугом с культурным отвалом и предплужником;
 - 2. Вспашка трехъярусным плугом;
 - 3. Вспашка поперек склона;
 - 4. Вспашка по горизонталям.

25. Перечислите орудия, применяемые для основной обработки почвы. Это – ...

- 1. Отвальные плуги, безотвальные плуги, чизельные плуги, плоскорезы, фрезы;
- 2. Лущильники, бороны, культиваторы;
- 3. Культиваторы-плоскорезы, дисковые бороны;
- 4. Дисковые лущильники, шлейфбороны.

26. Перечислите приемы традиционной системы зяблевой обработки почвы. Это – ...

- 1. Фрезерование и плантажная вспашка;
- 2. Дисковое лущение и вспашка;
- 3. Безотвальное рыхление и вспашка.

27. Перечислите приемы улучшенной системы зяблевой обработки почвы. Это – ...

- 1. Дисковое лущение, лемешное лущение, вспашка;
- 2. Чизелевание, кротование;
- 3. Фрезерование, чизелевание, плантажная вспашка.

28. К задачам обработки почвы относятся ...

- 1. Накопление и сохранение влаги, борьба с вредными организмами, повышение плодородия почвы, борьба с эрозией;
- 2. Заделка гербицидов в почву, задержание талых вод, борьба с сорняками;

3. Минимальная обработка почвы, основная, предпосевная обработка.

29. Перечислите способы механической обработки почвы.
Это – ...

1. Основная, предпосевная, уход за посевами;
2. Безотвальный, отвальный, роторный, комбинированный;
3. Перемешивание, выравнивание, уплотнение.

30. Перечислите приемы механической обработки почвы.
Это – ...

1. Поверхностная до 8 см, мелкая до 14 см, обычная 15–20 см, глубокая 25–30 см, сверхглубокая более 35 см;
2. Комбинированный, роторный, безотвальный;
3. Крошение, перемешивание, уплотнение, выравнивание, подрезание сорняков.

31. Перечислите системы обработки почвы. Это – ...

1. Безотвальная, отвальная, роторная;
2. Основная, предпосевная, обработка в период ухода за растениями, система обработки почвы в севообороте;
3. Комбинированная, фрезерная.

32. Фрезерование применяют ...

1. На песчаных почвах;
2. На залежных почвах с легким гранулометрическим составом;
3. На торфянистых и задернованных почвах.

33. Планта́жную вспашку проводят под следующие культуры:

1. Под сады, виноградники, лесопосадки;
2. Под сахарную свеклу и кукурузу;
3. Под зерновые и зернобобовые культуры.

34. Лущение обеспечивает ...

1. Глубокое рыхление, перемешивание почвы;
2. Рыхление, частичное обрачивание и перемешивание почвы, подрезание сорняков;

3. Рыхление почвы без обрачивания.

35. Культивация обеспечивает...

1. Крошение, рыхление, перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков;
2. Глубокое рыхление с обрачиванием пласта;
3. Крошение, рыхление и взаимное перемещение разнокачественных слоев и генетических горизонтов обрабатываемого слоя.

36. Боронование обеспечивает...

1. Глубокое рыхление;
2. Рыхление почвы на глубину 3–11 см, перемешивание, выравнивание поверхности поля, частичное уничтожение проростков и всходов сорняков;
3. Подрезание сорняков и заделку их в почву.

37. Окучивание обеспечивает...

1. Рыхление, частичное перемешивание, приваливание почвы к основанию стеблей культурных растений, подрезание сорняков;
2. Рыхление без обрачивания почвы;
3. Поверхностное рыхление и выравнивание почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие: учебник / Под ред. Г.И. Баздырева. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 608 с.
2. Земледелие: практикум: учебн. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 424 с.
3. Земледелие в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, Р.В. Авраменко, А.А. Марковский и др.; под ред. Г.И. Казакова. – М.: Колос, 2008. – 308 с.
4. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье: монография / Г.И. Казаков. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – 251 с.
5. Казаков, Г.И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, В.А. Милютин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 261 с.
6. Казаков, Г.И. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья: монография / Г.И. Казаков, В.А. Милютин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 245 с.
7. Каштанов, А.Н. Земледелие: избранные труды / А.Н. Каштанов. – М., 2008. – 685 с.
8. Кащеев, А.Н. Севообороты и обработка почвы в интенсивном земледелии: учебное пособие / А.Н. Кащеев, А.Н. Орлов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – 153 с.
9. Краткий справочник агронома / А.Ф. Блинохватов, Т.Б. Лебедева, А.Н. Орлов и др.; под общ. ред. Т.Б. Лебедевой. – Пенза: РИО ПГСХА, 2002. – 370 с.
10. Научные основы земледелия в Поволжье: учебное пособие / Е.П. Денисов, В.Ф. Кульков, А.П. Соловьевников и др.; под ред. Е.П. Денисова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Саратов, 2008. – 163 с.
11. Орлов, А.Н. Сорно-полевая растительность и меры борьбы с ней: учебное пособие / А.Н. Орлов, О.А. Ткачук, С.В. Боголизов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 144 с.
12. Основы общего земледелия и растениеводство: учебное пособие / Сост.: В.А. Гущина, П.Г. Аленин, А.С. Лыкова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 251 с.
13. Системы севооборотов и обработки почвы в адаптивном земледелии: учебное пособие / Сост. О.А. Ткачук. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 118 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

Кафедра общего земледелия и землеустройства

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему: «Проектирование севооборотов,
системы обработки почвы, воспроизводства плодородия
и комплексных мер борьбы с сорняками»

Выполнил (а) студент (ка) _____ гр.

Ф.И.О. _____

Проверил (а) Ф.И.О. преподавателя _____

Оценка _____

Дата _____

Пенза 2017

Приложение 2

План применения гербицидов в севообороте № _____

№ поля	Культура, пар	Площадь, га	Засоренность		Название гербицида	Норма расхода препарата на 1 га	Потребность, всего	Сроки обработки	Способ применения
			типа	шт./м ²					

Приложение 3

Применение гербицидов по культурам

Культура	Гербицид
Зерновые	Балерина 0,3 л/га фаза кущения, фаза выхода в трубку; Деметра 0,25 л/га фаза кущения, фаза выхода в трубку; Диален-супер, ВР, 0,6–0,8 л/га; Грамстар, СТС, 15–20 г/га; Лонтрел-300, ВК, 0,16–0,66 л/га, фаза кущения до начала выхода в трубку.
Зерновые с подсевом клевера	Агритокс, ВК, 1–2 листа у клевера; Базагран, ВР, 2–4 л/га.
Клевер I и II года пользования	Базагран, ВР, 2–3 л/га, период весеннего отрастания до начала стеблевания; Корсак, ВРК, 2–3 л/га, период весеннего отрастания до начала стеблевания.
Зернобобовые	Пивот, ВК, фаза 3–6 листьев, 0,5–0,8 л/га; Корсак, ВРК, 2–3 л/га, фаза 5–6 листьев; Фюзилад супер, КЭ, фаза 3–5 листьев, 1,0–2,0 л/га; Гербитокс 0,8 л/га + Миура 1,0 л/га при достижении культуры 15 см.
Картофель	Зенкор, СП, до всходов, 1,4–2,1 кг/га; Титус, СТС, после окуничивания, 50 г/га.
Кукуруза на силос	Алирокс, КЭ, опрыскивание почвы, 4,5–9,0 л/га; Харнес, КЭ, до посева, 2–3 л/га; Дикопур Ф, ВР, 1,0–1,6 л/га, фаза 3–5 листьев; Корсак, ВРК, 2–4 л/га, фаза 2–4 листьев; Милагро 1,0–1,5 л/га + Диален Супер 1,0–1,5 л/га.
Кормовая свекла	Бетанол АМ11, КЭ, стадия семядолей, 1,0 л/га; Зеллек-супер, КЭ, 0,5 л/га, фаза 2–6 листьев.
Сахарная свекла	Зеллек-супер, КЭ, 0,5 л/га, фаза 2–6 листьев; Глипер, ВР 2–5 л/га, опрыскивание вегетирующих сорняков за 2 недели до посева; Бетанал 22, КЭ, 1 л/га, опрыскивание посевов в фазе семядолей у сорняков (по каждой волне).
Подсолнечник	Беркут, КЭ 1,5–3,0 л/га, почвенный до всходов сорняков и культуры; Зеллек-супер, КЭ, 0,5 л/га, фаза 2–6 листьев.

Приложение 4

Комплекс машин для возделывания сельскохозяйственных культур

Машина	Марка орудия, машины	Трактор	Производительность, га/ч, т/ч
1	2	3	4
а) Агрегаты для лущения почвы			
Лущильник дисковый	ЛДГ-5А	МТЗ-80/82	3,5–4,5
Лущильник дисковый	ЛДГ-10А	ДТ-75, Т-74	7,0–8,0
Лущильник широкозахватный дисковый	ЛДГ-15А	Т-150	11,0–12,0
Борона дисковая навесная	БДН-3	ДТ-75, Т-150К	2,3–2,5 3,6
Борона дисковая тяжелая прицепная	БДТ-3	ДТ-75М	2,2–2,4
Борона дисковая тяжелая прицепная	БДТ-7	К-701, Т-150	5,4–7,0
Борона дисковая тяжелая прицепная	БДТ-10	К-701	8,0–9,0
Борона дисковая тяжелая усиленная	БДТ-7УА БДТ-7УК «А»	Т-150, К-700	7,0
Борона дисковая тяжелая повышенного ресурса эксплуатации	БДТ-6ПР	К-700, К-701	6,0
Борона дисковая тяжелая	БДТ-3,5У	МТЗ-82, МТЗ-1221	3,2–3,5
Борона дисковая тяжелая Х-образная прицепная	БДТ-5,2	К-700А, К-701	5,2–5,5
Борона дисковая тяжелая Х-образная прицепная	БДТ-7УК «Б»	Т-150, К-700	7,0
Борона дисковая сверхтяжелая	БДСТ-3,5	ДТ-75, Т-150	3,5
Борона дисковая сверхтяжелая	БДСТ-7,2	К-701, К-744	7,2
Дискатор	БДМ-4×4Н	Т-150К-09, К-700, К-701	4,0
Дискатор	БДМ-4×4П «М»	Т-150К-09, К-700, К-701	3,8–4,0
Дискатор	БДМ-2,4×4П	МТЗ-82.1, МТЗ 1025	2,3–2,5

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Дискатор	БДМ-3,2×4П	МТЗ-1221, Т-150	3–3,2
Дискатор	БДМ-6×4П «М»	К-700А, К-701	6,0
Дискатор	БДР-8х4	К-744, Challenger	81,0
Агрегат дисковый почвооб- рабатывающий прицепной	АДП-6	К-701, К-744	6,0
Агрегат дисковый универ- сальный прицепной	АДУ-6	К-701, К-744	5,4–5,8
Машина дисковая почвооб- рабатывающая прицепная	МДП-5,2	К-701, К-744	5,2–5,5
Дисковый мульчировщик	ДМ-3,2	МТЗ-1221, Т-150	3,8–4,0
Дисковый мульчировщик	ДМ-5х2	МТЗ-1221, Т-150К-09	10,0
Лущильник дисковый гидро- фицированный	ЛДГ-12Б	Т-150К-09, ДТ-75, МТЗ-82	До 13,0
Плуг-лущильник навесной	ППЛ-5-25	МТЗ-80/82	0,8–1,1
Плуг-лущильник полунавесной	ППЛ-10-25	ДТ-75, Т-150К	1,0–2,2
Плуг-лущильник полунавес- ной с углоснимами	ПЛН-7-30	ДТ-75, Т-150К	1,0–2,4

б) Агрегаты для основной обработки почвы

Плуг-лущильник полунавесной	ППЛ-10-25	Т-150К	2,8–3,0
Плуг лемешный навесной однокорпусный	ПЛН-35	Т-30А	0,3–0,4
Плуг навесной четырехкорпусный	ПЛН-4-35	ДТ-75М	0,7–1,4
Плуг навесной пятикорпусный	ПЛН-5-35	ДТ-75М, Т-150К	1,5–1,7
Плуг полунавесной шестикорпусный	ПВР-2,3+ ПЛП-6-35	Т-150К	1,74–2,10
Плуг полунавесной восьмикорпусный	ПНЛ-8-40	К-701	2,6–3,2
Плуг навесной оборотный	ПНО-3-35	МТЗ-82	0,5–0,7
Плуг навесной трехкорпус- ный с предохранительным механизмом	ПГП-3-35	МТЗ-80/82	0,71

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Плуг навесной трехкорпусный с предохранительным механизмом	ПГП-3-40А	МТЗ-100	0,8–1,0
Плуг полунавесной пятикорпусный с предохранительным механизмом для почв, засоренных камнями	ПКГ-5-40В	Т-150К, ДТ-75М	1,57
Плуг полунавесной семикорпусный с предохранителями на каждом корпусе	ПГП-7-40	К-700, К-701	1,8–2,3
Плуг навесной четырехкорпусный ярусный	ПНЯ-4-40	Т-150К	0,90–1,16
Плуг навесной шестикорпусный ярусный	ПНЯ-6-40	К-701	1,0–1,5
Плуг навесной трехъярусный	ПТН-3-40А	Т-150	0,18–0,25
Плуг навесной плантажный	ППН-4-40	К-700	1,2–1,4
Комбинированный плуг для отвальной вспашки до 20 см и рыхления до 40 см	ПРТ-4-40	Т-150, К-701	1,2–1,4 1,10–1,16
Плуг навесной плантажный	ППН-40	Т-150К	1,0–1,2
Плуг навесной чизельный	ПЧ-2,5+ ПСТ-2,5	Т-150К	1,0–1,6
Плуг навесной чизельный	ПЧ-4,5+ ПСТ-4,5	К-701	2,40–2,56
Плуг роторный	ПВН-3-35	ДТ-75М	0,6–0,7
Плуг роторный	ПР-2,7	ДТ-75М	1,2–1,4
Плуг фронтальный навесной	ПФН-2,0	ДТ-75М	1,0
Пахотный комбинированный агрегат	ПКА-2	ДТ-75	1,3
Приспособление к пяти- и шестикорпусным плугам для крошения и выравнивания	ПВР-2,3	–	–
Приспособление к семи- и девятикорпусным плугам для крошения и выравнивания	ПВР-3,5	–	–
Приспособление к дисковому лущильнику ЛДГ-10 для поделки замкнутых лунок	ПЛДГ-10	ДТ-75	7,2

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Приспособление к плугу ПЛН-8-35 для образования замкнутых лунок на склонах 3–5°	ПРНТ-9000А	К-701	–
Приспособление к плугу ПЛН-4-35 для образования прерывистых борозд с перемычками на склонах 5–10°	ПРНТ-7000А	ДТ-75	–
Приспособление к плугу ПЛН-4-35 для поделки валиков с перемычками на склонах 1–4°	ПРНТ-8000	ДТ-75	–
Приспособление к плугу ПЛН-4-35 для гребнисто-ступенчатой вспашки на склонах 3–8°	ПРНТ-6000Л	ДТ-75	–
Плоскорез-глубокорыхлитель (18–27 см)	КПГ-250	Т-150К	1,3
Плоскорез-глубокорыхлитель	КПГ 2-250	К-701	1,9
Плоскорез-глубокорыхлитель навесной гидрофицированный (15–30 см)	ПГ-3-5	Т-150К	2,0–3,5
Орудие для безотвальной обработки пласта	ОПТ-3-5	Т-150, К-700	2,0–3,5
в) Агрегаты для поверхностной и мелкой обработки			
Культиватор паровой скоростной (на глубину 5–15 см)	КПС-4	МТЗ-80, ДТ-75	1,9–3,5
Культиватор паровой скоростной (на глубину 5–15 см)	КПС-4А	Т-150+СП-16	4,8
Культиватор паровой полунавесной	КПН-8,4	Т-150	8,0
Культиватор навесной широкозахватный	КШП-8	ДТ-75М	7,8
Культиватор навесной широкозахватный	КШУ-12	Т-150	14,4
Культиватор паровой широкозахватный	КПЗ-9,7	Т-150К	10,0
Культиватор предпосевной обработки почвы прицепной	КПО-9	Т-150К, МТЗ-1221	7,0–9,0
Культиватор-плоскорез для обработки на 8–14 см	КПШ-5	ДТ-75	3,9
Культиватор-плоскорез широкозахватный	КПШ-9	Т-150К	6,2–8,0

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Культиватор-плоскорез удобритель (8–16 см)	КПГ-2,2	ДТ-75	2,0
Культиватор тяжелый противоэрозионный	КПЭ-3,8А	Т-150К	2,6–2,9
Культиватор тяжелый скоростной	КТС-10-2	К-701	5,9–7,5
Культиватор чизельный	КПЧ-5,1	Т-150К	4,4
Культиватор штанговый	КШ-3,6	МТЗ-80	2,2
Комбинированный агрегат для мелкой и предпосевной обработки тяжелых почв на базе чизельного культиватора КЧП-5,4	МКБ-5,4	Т-150К	4,0–4,4
Культиватор чизельный прицепной для тяжелых почв	КЧП-5,4	Т-150К	4,0–4,5
Рыхлитель почвы бесприводной	РБР-4	Т-150К	4,0–4,5
Культиватор междуурядной обработки почвы	КМО-11	John Deere- 7820	132–187
Междурядный культиватор- растениепитатель для пред- посевной обработки почвы под точный посев, между- рядной обработки, окучива- ния и поперечного прорежи- вания сахарной и кормовой свеклы	УСМК-5,4	МТЗ-80/82	2,1–4,8
Культиватор навесной для междурядной обработки почвы	КРН-5,6	МТЗ-80/82	5,6
Культиватор-окучник четырехрядный	КОН-2,8	МТЗ-80/82	0,4
Культиватор фрезерный	КФГ-3,6	ДТ-75	1,9–2,7
Культиватор фрезерный	КФГ-5,4	Т-150К	5,0
Фреза болотная	ФБК-2	Т-150К	0,1–1,0
Щелеватель навесной	ЩН-3-70	Т-150К	–
Щелеватель-валкователь	ЩН-2-140	Т-150, ДТ-75	1,8
Борона зубовая тяжелая	БЗТС-1,0	Т-150+СГ-21	1,2
Вычесыватель корневищ сорняков	ВКС-8	ДТ-75М	7,0
Борона зубовая средняя	БЗСС-1,0	Т-150+СГ-21	1,2
Борона тяжелая ножевидная	БНТУ-1,0	Т-150	3,0–3,4

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Борона зубовая посевная	ЗБП-0,6А	МТЗ-80/82	1,9
Борона облегченная трехзвенная	ЗОР-0,7	МТЗ-80/82	4,4
Бороновальный агрегат навесной	БАН-4	МТЗ-80/82	3,8–6,4
Борона сетчатая навесная	БСО-4А	Т-25	3,0–3,8
Борона пружинная с S-образным зубом	БП-8	Т-150К, ДТ-75	7,2–10
Шлейф-борона	ШБ-2,5	ДТ-75, МТЗ-80	1,8
Каток кольчатый шпоровый	ЗККШ-6А	МТЗ-82, ДТ-75	1,8
Каток кольчато-зубчатый	ККН-2,8	Т-25А	1,8–2,1
Каток кольчато-зубчатый	2ККН-2,8	МТЗ-80/82	2,6–4,2
Каток кольчато-зубчатый	3ККН-2,8	Т-70С	6,3
Каток зубчато-кольчатый	КЗК-10	Т-150	10
Каток гладкий водоизливной	ЗВКГ-1,4	Т-25А, Т-40	2,8–4,8
Каток водоизливной прицепной	СКГ-2	МТЗ-80/82	3,0–4,9
Каток водоизливной	ЗКВГ-1,5	МТЗ-80/82	2,8–4,9
Выравниватель почвы	ВП-8	ДТ-75, Т-150К	5,6–6,8
Выравниватель почвы	ВП-8А	ДТ-75, Т-150К	5,6–6,8
Выравниватель почвы навесной	ВПН-5,6А	ДТ-75, Т-150К	2,8–5,0
Выравниватель-измельчитель почвы	ВИП-5,6	ДТ-75, Т-150К	4,5–6,7
Сцепка для составления бороновых агрегатов	СГ-21	Т-150К, К-701	–
Снегопахи-валкователи	СВШ-10	Т-150К	8,3–12,9
	СВШ-7	ДТ-75	5,2–7,4
	СВУ-2,6	ДТ-75	3,6–4,6

г) Агрегаты для посева

Сеялка для прямого посева	СЗПП-4	МТЗ-100	4,8
Сеялка зернотуковая рядовая	СЗ-3,6А	МТЗ-80/82	5,4
Сеялка зернотуковая прессовая	СЗП-3,6А	МТЗ-80/82	5,4
Сеялка зернотуковая травяная	СЗТ-3,6А	МТЗ-80/82	4,32
Сеялка пневматическая для зерновых и рапса	СПР-6	МТЗ-100, ЛТЗ-155	6,2
Сеялка зернотуковая с локальным внесением минеральных удобрений	СЗК-3,6	МТЗ-80/82, МТЗ-100	3,5

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Сеялка зернотуковая для полей с нулевой обработкой почвы	СЗК-4,5	МТЗ-1221, Т-150	5,8
Сеялка зернотуковая льняная	СЗЛ-3,6	МТЗ-80/82, МТЗ-100	4,0
Сеялка зернотуковая лугопастбищная	СЛТ-3,6	МТЗ-80/82, МТЗ-100	4,0
Сеялка стерневая зернотуковая	СКП-2,1	МТЗ-80/82, МТЗ-1221	1,1
Сеялки зерновые стерневые	СЗС-2,1 СЗС-9,0 СЗС-12	Т-150К К-701 К-701	
Сеялка свекловичная	ССТ-12В	МТЗ-80/82, МТЗ-1221	3,9
Загрузчик сеялок	УЗСА-40	ГАЗ-53	30,0
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки предварительно вспаханной почвы	РВК-3,6	ДТ-75, Т-150К	2,6–3,0
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки предварительно вспаханной почвы	РВК-5,46	Т-150К	5,4
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки предварительно вспаханной почвы	РВК-7,2	К-701	7,2
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки, внесения минеральных удобрений, посева	КА-3,6	Т-150К	8,1
Комбинированный агрегат для предпосевной обработки, внесения минеральных удобрений, посева	ЗКА-3,6	К-701	8,1
Комбинированный агрегат для основной обработки почвы под озимые	АКП-2,5	ДТ-75	2,2
Комбинированный агрегат для основной обработки почвы под озимые	АКП-5	Т-150К	4,5
Комбинированный почво-обрабатывающий агрегат	КПА-2,5	МТЗ-1221, ДТ-75	2,5

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Комбинированный почво-обрабатывающий агрегат	КПА-5	Т-150	5,0
Комбинированный агрегат для измельчения растительных остатков, обработки тяжелых почв, прикатывания	АКР-8,6	Т-150	3,0
Культиватор прицепной комбинированный	КПК-7,4	К-700А, К-701	5,6–7,4
Сцепка прицепная гидрофицированная	СП-16А	Т-150К, К-701	15,2 (на посеве)
Сцепка для составления бороновальных агрегатов	СГ-21	Т-150К, К-701	
ж) Агрегаты для внесения удобрений			
Разбрасыватель органических удобрений	РОУ-5, РОУ-6	МТЗ-80/82	До 52,0
Разбрасыватель органических удобрений	РПН-4	МТЗ-80/82	50,0
Разбрасыватель органических удобрений	ПРТ-10	Т-150К	50,0
Разбрасыватель органических удобрений	ПРТ-16	К-701	100,0
Разбрасыватель жидких органических удобрений	РЖУ-3,6	ГАЗ-53А	До 56,0
Разбрасыватель жидких органических удобрений	РЖГ-4	МТЗ-80/82	До 32,0
Разбрасыватель жидких органических удобрений	РЖТ-8	Т-150К	До 69,0
Разбрасыватель жидких органических удобрений	РЖГ-16	К-700	73,0
Машина для внесения жидких органических удобрений	МЖГ-16	К-701	80,0
Насос-погрузчик для жидкого навоза	НЖН-200	Электродвигатель мощностью 30 кВт	До 200,0
Мобильный насос для погрузки жидкого навоза	ПЖН-250	МТЗ-80/82	250,0
Разбрасыватель минеральных удобрений	РУМ-5	МТЗ-80/82	7,88
Разбрасыватель минеральных удобрений	РУМ-8	Т-150К	До 25,0

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Разбрасыватель минеральных удобрений	1РМГ-4, 1РМГ-4А	МТЗ-80/82	12,0
Разбрасыватель минеральных удобрений	НРУ-0,5	Т-25, Т-40М, МТЗ-80/82	10,0
Разбрасыватель минеральных удобрений	КСА-3	ЗИЛ-ММЗ-555	До 17,0
Машина для внесения минеральных удобрений	МВУ-30	Самоходная	66,0
Машина для внесения известковых и гипсо-содержащих удобрений	РУМ-16	К-701	До 25,0
Машина для внесения пылевидных удобрений	АРУП-8	ЗИЛ-130В1	44,0
Машина для внесения пылевидных удобрений	РУП-8 (РУП-10)	Т-150К, К-700	До 42,0
Загрузчик самолетов, вертолетов	ЗСВУ-3	ГАЗ-53А	39,0
Приспособление к погрузчику бульдозеру ПБ-35 для загрузки удобрений в самолеты	ЗУНВ-1,5	ДТ-75	
Агрегат для внесения безводного аммиака	АБА-0,5М	МТЗ-80/82	1,4–2,0

и) Машины для химической защиты посевов от вредных организмов

Опрыскиватель малообъемный штанговый	ОН-400	Т-25А, МТЗ-80/82	10,0
Подкормщик-опрыскиватель штанговый	ПОУ	Т-40А/АМ, МТЗ-80/82	До 87,0
Опрыскиватель штанговый прицепной	ОП-1600-2	МТЗ-80/82	До 200,0
Опрыскиватель прицепной штанговый	ОПШ-15	МТЗ-80/82	
Опрыскиватель вентиляторный тракторный	ОВТ-1В	МТЗ-80/82	До 24,0
Опрыскиватель вентиляторный навесной	ОН-400-3	Т-25М, МТЗ-80/82	40,0
Опрыскиватель вентиляторный полевой	ОП-1600-1	МТЗ-80/82	
Опрыскиватель вентиляторный садовый	ОВС-А	МТЗ-80/82, ДТ-75	6,0

Продолжение приложения 4

1	2	3	4
Опрыскиватель прицепной вентиляторный двусторонний	ОП-1600	МТЗ-80/82	5,9
Опыливатель	ОШУ-50, ОШУ-52	Т-40М, МТЗ-80/82	До 25,0
Протравитель семян универсальный	ПС-10	Электродвига- тель	До 20,0
Протравитель семян универсальный	Мобитокс- супер	То же	До 20,0
Протравитель семян шнековый	ПСШ-3	То же	5,0
Агрегат протравливания семян	АПЗ-10	То же	10,0
Комплекс оборудования для термического обеззараживания и сушки семян	КТС-05	То же	0,5
Протравитель семян картофеля	Гуматокс-С	То же	5,0
Агрегат протравливания се- мян свеклы	АПС-4А	То же	9,4
к) машины для уборки сельскохозяйственных культур			
Валковая навесная жатка	ЖВН-6А	СК-5 «Нива»	4,6
Зерноуборочный комбайн	Дон-1500		11,5
Зерноуборочный комбайн	Полесье-10К		Более 15,0
Роторный зерноуборочный комбайн до уборки полей со сложным агрофоном	TORUM 740		27,8
Картофелекопатель двухрядный навесной	КТН-2В	МТЗ-80/82	До 0,5
Самоходный картофеле- уборочный комбайн	КСК-4		0,3–1,6
Ботвоуборочная машина шестирядная для уборки ботвы свеклы	БМ-6Б	Беларусь- 1221	1,4–2,1
Корнеуборочная самоходная машина для уборки сахарной и кормовой свеклы	КС-6В		1,5–3,0
Свеклоуборочный комбайн предназначенный для уборки сахарной свеклы за один проход	КС-6Б-10		1,3–2,9
Свеклоуборочный комбайн	Holmer Terra Dos		1,5

Окончание приложения 4

1	2	3	4
Комбайн самоходный кукурузоуборочный	КСКУ-6АС «Херсонец-200»		12–24
Приспособление для уборки подсолнечника	ПС-6 + Дон-1500, ПСП-10 + Дон-1500		
Косилка навесная	КН-2,1	МТЗ-80/82	1,8
Самоходная косилка- плющилка	СКП-02		6,0

Оксана Анатольевна Ткачук
Инна Александровна Воронова
Сергей Владимирович Богомазов
Екатерина Владимировна Павликова

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Учебное пособие
для студентов агрономического факультета,
обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия,
35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение (квалификация – бакалавр)

Компьютерная верстка
Корректор

Е.В. Павликовой
О.А. Ткачук
Л.А. Артамонова

Сдано в производство
Бумага Гознак *Print*
Тираж 50 экз.

Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л.
Заказ №

РИО ПГАУ
440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30