ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО

Аграрно-технологический факультет

Кафедра технологии производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Общее земледелие

Тирасполь, 2015

УДК 631.4+632.5
ББК 40.3+41.46
М 54

Составители:
Т.В. Пазяева, В.Н. Чубко, доценты кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, канд. с.-х. наук

Рецензенты:
М.И. Бондаренко, зав. кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, доцент, канд. с.-х. наук
М.М. Калистру, доцент кафедры плодоовощеводства и виноградарства, канд. с.-х. наук

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по проведению лабораторных работ по курсу «Общее земледелие».
Составители Т.В. Пазяева, В.Н. Чубко/ Тирасполь, 2015 – 193с.

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и программой по курсу «Общее земледелие».
Освещены основные теоретические понятия и вопросы изучаемых тем, изложены методики определения и изучения сложения и свойств почвы, засоренности и картирования полей, внесения гербицидов, составления севооборотов и систем обработки почвы. В конце каждой темы даны задания и определены контрольные вопросы.Предназначены студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 350105 «Садоводство». Профили: «Плодоовощеводство и виноградарство», «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».
Рекомендованы НМС ПГУ Протокол № 1 от 26.09 2015г.
© ПГУ им. Т.Г.Шевченко
Пазяева Т.В., Чубко В.Н.,
составление, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Содержание курса 3
Введение 5
Лабораторная работа №1. Определение строения пахотного слоя почвы и пути его регулирования. Воспроизводство плодородия почвы в севообороте 6
Лабораторная работа №2. Определение водопрочной структуры почвы 19
Лабораторная работа №3. Определение суммарного водопотребления и анализ влагообеспеченности 25
Лабораторная работа №4. Изучение биологических особенностей сорных растений по гербарию 34
Лабораторная работа №5. Определение потенциальной засоренности почвы семенами сорных растений 97
Лабораторная работа №6. Виды обследования полей и методы учета сорняков. Картирование сорных растений 101
Лабораторная работа №7. Расчет экономической эффективности гербицидов. Меры борьбы с сорными растениями 110
Лабораторная работа №8. Составление схем севооборотов 122
Лабораторная работа №9. Составление плана освоения и ротационной таблицы проектируемого севооборота 137
Лабораторная работа №10. Оценка продуктивности севооборота 142
Лабораторная работа №11. Характеристика технологических операций и приемов обработки почвы 151
Лабораторная работа №12. Разработка системы обработки почвы в севообороте с учетом основных принципов 162
Лабораторная работа №13. Почвозащитные технологии обработки почвы 167
Лабораторная работа №14. Агроландшафтный характер и экологическая направленность современных систем земледелия 176
Рекомендуемая литература 181
Приложения 183

Выписка из учебного плана

Содержание курса

Семестр	Количество часов					Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе				
		Аудиторных			Самостоятельной работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.		
Для очной формы обучения						
4	3/108	108	26	28	54	Экзамен
Для заочной формы обучения						
4	2/72	72	6	8	58	
5	1/36	36	2	-	24	Экзамен, контрольная работа
Итого	3/108	108	8	8	82	Экзамен, контрольная работа

Введение

Научными и практическими вопросами сельского хозяйства занимается агрономия. Агрономия – слово греческого происхождения. Агрос – поле, номос – закон. Следовательно, агрономия – это наука о законах земледелия. В более широком понимании агрономия представляет собой систему теоретических знаний сельского хозяйства. Земледелие важнейший раздел агрономии, изучающий приемы возделывания сельскохозяйственных культур, разрабатывающий способы наиболее рационального использования земли, повышения и воспроизводства плодородия почвы для получения высоких и устойчивых урожаев.

Цель дисциплины – формирование теоретических и практических основ севооборотов, обработки почвы, борьбы с сорными растениями и защиты почвы от эрозии и дефляции.

Задачи курса:

- оценка качества плодородия почвы для выращивания садовых и овощных культур;
- определение видового состава сорняков, проведение картирования, разработка системы мероприятий по борьбе с сорными растениями;
- составление схем севооборотов, проектирование, введение, освоение системы севооборотов и их агроэкономическая оценка;
- разработка и реализация системы рациональной и ресурсосберегающей почвозащитной обработки почвы;
- контроль качества выполнения полевых работ.

Курс «Общее земледелие» является одним из главных дисциплин профессионального блока при подготовке специалистов.

Лабораторная работа №1
Тема: Определение строения пахотного слоя почвы и пути его регулирования. Воспроизводство плодородия почвы в севообороте

Цель занятия: определить строение и объемную массу пахотного слоя почвы, уяснить агротехнические приемы для создания оптимального сложения почвы и сохранения плодородия.

Материалы, приборы и оборудование: Схемы строения пахотного слоя почвы, распространения корневой системы культурных растений в зависимости от способов обработки почвы. Таблицы: «Равновесная и оптимальная плотность почвы». Патроны, бюксы, ванночки для насыщения, фильтрационная бумага, стекло, весы, нож, полотенце, сушильный шкаф.

Теоретическая часть

Строение почвы является важным условием плодородия и зависит от ее механического состава и структуры. Почва — сложная система, состоящая из твердой, жидкой и газообразной фаз. Для характеристики ее воздухоемкости и влагоемкости необходимо знать соотношение капиллярной и некапиллярной скважности. Но для определения строения почвы нужны данные об объемах твердой фазы и видах скважности.

Соотношение между объемами твердой фазы и промежутков в почве и объемами некапиллярных и капиллярных пор называют **строением пахотного слоя. Под строением почвы понимают определенную смену генетических горизонтов в вертикальном направлении, определяющую уровень организации почвы как самостоятельного природного тела.**

Понятие «строение почвы» нельзя подменять понятиями «сложение» или «плотность». Сложение почвы — это пространственное расположение ее агрегатов, характеризующее их упаковку, а плотность — объемная масса почвы, т. е. масса единицы объема.

Под сложением почвы понимают внешнее выражение степени и характера ее **плотности** и **порозности.**

При внимательном рассмотрении почвенных горизонтов можно заметить сеть трещин, пор, ячеек, пустот и т. д., различных по форме и размерам.

Воздушные полости почвенных горизонтов хорошо видны в сухое время года. Во влажном состоянии вследствие разбухания почвенной массы размер пор уменьшается.

Сложение почвы зависит от механического и химического состава ее, а также от влажности. Это свойство почвы имеет большое практическое значение в сельском хозяйстве и характеризует ее с точки зрения трудности обработки.

Под **плотностью почвы** понимается отношение ее массы к объему (в г на 1 см³). Она зависит от взаимного расположения частиц («упаковки»), их формы, минералогического состава и содержания в почве органических веществ. Не следует смешивать понятие плотность с понятием твердости почвы. **Твердостью** называют способность почвы оказывать сопротивление силе вдавливания (нажима). Ее выражают в килограммах на 1 см². Она зависит от плотности, связности и влажности. Как твердость, так и плотность — важные **показатели физических свойств почвы.**

По степени плотности принято различать три состояния почвы:

1) очень плотное — объемная масса их около 2 г/см3, общая скважность 23—25 %, почвенная масса в раздельно-частичном состоянии, влага при такой плотности не доступна растениям, поскольку она адсорбирована механическими элементами;

2) среднее - объемная масса 1,5—1,6 г/см3, скважность составляет 43—45 %, почвенная масса находится в микроагрегатном состоянии, почвенная влага содержится в капиллярах и доступна растениям;

3) рыхлое — объемная масса 1,10—1,15 г/см3, скважность равна 55—60 %, почвенная масса находится в микро- и макроагрегатном состоянии, почвенная влага доступна растениям, если ее содержится более 1,34 максимальной гигроскопичности.

Плотность почвы постоянно изменяется. Уплотнение происходит в результате **следующих причин**: оседания почвы под влиянием собственной массы, механического воздействия дождевой и поливной воды, особенно ливней; капиллярного давления; высыхания и уменьшения объема почвы; оттаивания промерзшей почвы; уплотняющего действия машин, орудий. Почва разрыхляется вследствие набухания почвенных коллоидов при увлажнении, образования газов при разложении органического вещества, замерзания воды в почве, деятельности различных обитающих в почве животных, а также разрыхления почвы почвообрабатывающими орудиями.

Таким образом, в почвенной системе объективно постоянно протекают два противоположных процесса: уплотнение и разрыхление твердой фазы почвы.

Почвенные поры условно разделяют на **некапиллярные и капиллярные.** Первые находятся между почвенными микроагрегатами и крупными песчаными частицами, вторые расположены внутри почвенных агрегатов (внутриагрегатные поры), а также между частицами почвы, касающимися агрегатов.

Общий объем почвенных промежутков называют **скважностью,** или порозностью, почвы. Скважность складывается из капиллярной и некапиллярной.

Объем капиллярных пор в процентах от всего объема почвы называют капиллярной скважностью, а объем некапиллярных промежутков — некапиллярной скважностью. Такое условное деление общей скважности дает возможность сделать оценку некоторых физических свойств почвы.

А.Г. Дояренко в результате многолетних исследований факторов жизни растений в поле пришел к такому выводу: «Все интересующие нас свойства пашни определяются наличием в почве капиллярной и некапиллярной скважности и их соотношением». Эти соотношения он предложил положить в основу оценки качества различных приемов обработки почвы и обрабатывающих орудий.

Строение пахотного слоя зависит от диаметра агрегатов, их расположения, внутриагрегатной порозности и содержания в почве пыли. Путем изменения строения пахотного слоя можно усиливать или ослаблять жизнедеятельность аэробных или анаэробных бактерий. При усилении развития аэробных бактерий ускоряется минерализация органических веществ, а при его замедлении становятся интенсивнее анаэробные процессы и медленнее разлагается органическое вещество.

Установлено, что при увеличении некапиллярной скважности, усиливается движение влаги из верхних слоев почвы в нижние, а капиллярной — возрастает ее приток в верхний слой по капиллярам. При разрушении их, подача влаги из нижних горизонтов в верхние прекращается.

При соотношении капиллярной и некапиллярной скважности 1:1 устанавливаются наилучшие условия водного, воздушного и пищевого режимов почвы. Выявлено, что **строение пахотного слоя можно регулировать путем изменения сложения (плотности) почвы и структуры.**

Каждый генетический горизонт, в т.ч. и пахотный, в ненарушенном состоянии характеризуется определенным сложением почвы через соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами пор (поровым пространством). Процентное соотношение объемов твердой фазы почвы, общей капиллярной и некапиллярной пористости характеризует строение пахотного слоя почвы.

По мере уплотнения верхнего слоя у глинистых и суглинистых почв уменьшается поступление в растение азота. Это обусловлено снижением аэрации почвы и

замедлением минерализации органического вещества. Кроме того, у плотных почв возрастает содержание влаги в связанном состоянии. Резкое ее увеличение наблюдается уже при плотности 1,5—1,6 г на 1 см³.

При плотности 2 г на 1 см³ вся почвенная влага становится недоступной растениям. В опытах Б. Н. Мичурина при плотности 1,1 влажность завядания растений была 11%, а при плотности 1,6—19%. Уплотнение способствует увеличению теплопроводности, а это, в свою очередь, оказывает влияние на температуру почвы. Например, в случае применения после посева культуры гладкого катка температура уплотненного слоя в дневное время повышается на 3—4°. На плотность почвы влияет ее обработка, изменение почвенной структуры, внесение органических удобрений, замерзание воды, набухание.

Во время работы сельскохозяйственных орудий изменяются объемы капиллярных и некапиллярных промежутков. При дроблении крупных агрегатов на мелкие увеличивается количество некапиллярных промежутков. Когда происходит дробление мелких комков (0,5—0,25 мм) и возрастает содержание агрегатов меньше 0,25 мм, увеличивается объем капиллярных промежутков и значительно снижается объем некапиллярных.

Корни культурных растений во время роста преодолевают значительное сопротивление почвы. Культурные растения предъявляют различные требования к уплотнению почвы. Так, картофель, кормовые корнеплоды, сахарная и столовая свекла хорошо растут и дают высокие урожаи только на рыхлых почвах. При оценке плотности почвы можно пользоваться следующей шкалой (табл. 1).

Значения равновесной и оптимальной плотности почвы служат основой для выбора системы обработки почвы под определенные группы культур. Чем больше разность между этими показателями, тем интенсивнее должна быть обработка почвы; близкие величины расширяют возможности минимизации обработки почвы.

Таблица 1

Равновесная и оптимальная для полевых культур плотность почвы

Почва	Гранулометрический состав	Оптимальная для культур		
		Равновесная	Зерновых	Пропашных
Дерново-подзолистая	Песчаная связная	1,5 – 1,6	-	1,4 – 1,5
	Супесчаная	1,4 – 1,5	1,2– 1,35	1,15– 1,3
	Суглинистая	1,35–1,45	1,1– 1,3	1,0– 1,2
Серая лесная	Суглинистая	1,35	1,15– 1,25	1,0– 1,2
Чернозем	Суглинистый	**1,0– 1,2**	**1,1– 1,3**	**1,0– 1,15**
	Глинистый	**1,1– 1,2**	**1,1– 1,3**	**1,0– 1,1**

Таблица 2

Оценка структуры и сложения пахотного слоя почв (по И.В. Кузнецовой, 1979)

Содержание водопрочных агрегатов размерами более 0,25 мм, %	Оценка		Равновесная плотность сложения, г/см³	Оценка плотности сложения
	Водопрочности структуры	Устойчивости сложения по структуре		
Менее 10	Неводопрочная	Неустойчивое	Более 1,5	Очень плотное
10…20	Неудовлетворительная		1,5…1,4	
20…30	Недостаточно удовлетворительная	Недостаточно устойчивое	1,4…1,3	Плотное
30…40	Удовлетворительная	Устойчивое	1,3…1,2	Уплотненное
40…60	Хорошая		1,2…1,1	Оптимальное
60…75(80)	Отличная	Высокоустойчивое	1,1…1,0	
Более 75 (80)	Избыточно высокая		Рыхлое (пашня вспушена)	

Сельскохозяйственные культуры оказывают различное влияние на плодородие почвы. Это обусловлено технологией возделывания, количеством и качеством растительных остатков. С технологией возделывания культуры связаны в основном потери почвенного плодородия, а с корневыми и пожнивными остатками - его воспроизводство.

По влиянию на плодородие почвы все культуры можно разделить на три группы:

многолетние травы (клевер, люцерна, ежа сборная и др.),

однолетние культуры сплошного посева (зерновые, зернобобовые, лен, однолетние травы и др.),

пропашные (картофель, кукуруза, корнеплоды и др.).

В отдельную группу необходимо выделить чистые пары.

Воздействие культур на плодородие почвы зависит от почвенно-климатических условий, запаса гумуса в почве, интенсивности обработки и уровня урожая.

Усредненные показатели ежегодной минерализации гумуса черноземов при возделывании зерновых культур составляют 0.7-0.8 т/га, пропашных - 2.0-2.5, в чистом пару - 2.2-2.8 т/га.

Сельскохозяйственные культуры являются одним из основных источников поступления органического материала для образования гумуса. Количество растительных остатков увеличивается по мере повышения урожая, однако накопление их на 1 т основной продукции уменьшается.

Минеральные удобрения повышают содержание доступных форм элементов питания в почве и урожайность культур, а тем самым способствуют накоплению большей массы пожнивных и корневых остатков. Наряду с благоприятным влиянием минеральных удобрений на плодородие почвы необходимо отметить подкисляющее действие азотных и калийных удобрений; поскольку среди них имеются физиологически кислые формы.

Органические удобрения (навоз, торф, компосты, сапропель, солома, зеленые удобрения и др.) служат не только источником питания растений, но и основным фактором воспроизводства органического вещества почвы, способствуют улучшению агрофизических и биологических показателей плодородия.

Количество гумуса, образующегося из сухого вещества органических удобрений и растительных остатков, характеризуется следующими коэффициентами гумификации:

Растительные остатки:	
многолетних трав	0.20-0.25
зерновых, льна	0.15-0.20
зернобобовых	0.20-0.22
кукурузы и других	0.10-0.15
картофеля, корнеплодов	0.05-0.08
овощных культур	0.05
солома зерновых	0.20-0.25
зеленое удобрение	0.04-0.06
навоз	0.22-0.30
торф	0.30-0.35

Содержание сухого вещества в органических удобрениях различно, поэтому для удобства расчета баланса гумуса можно пользоваться **коэффициентами перевода различных видов органических удобрений в подстилочный навоз** (по Крылатову. Немцову):

Подстилочный навоз (влажность до 77%)	1.0
Твердая фракция бесподстилочного навоза	1.0
Бесподстилочный полужидкий навоз (влажность до 90%)	0,5
Жидкий навоз (влажность более 91%)	0.25
Навозные стоки (влажность более 93%)	0.1
Торфонавозный компост (1:1)	1.5

Торфопометный компост	2.0
Птичий помет	1.4
Солома (с добавлением 8-10 кг азота на 1 т)	2.5
Сапропель	0.25
Дефекат	0.25
Сидеральные удобрения естественной влажности	0.25

M. Sebillotte вычислил так называемые изогумусовые коэффициенты: которые показывают количество гумуса (в % на сухое вещество); образуемое в почве из различных органических материалов. По его данным, для корневых и пожнивных остатков большинства полевых культур изогумусовый коэффициент равен примерно 15%, для соломы зерновых - 10%, навоз - 25% (содержание сухого вещества в навозе 20%). Расход - потеря гумуса в верхнем 20-см пахотном слое (чернозем обыкновенный) по данным исследований Н.А. Запши (МНИИОЗиО) составляет 1,06% от исходного количества или 760 кг/га в год. В течение всего года в почве происходят процессы разрушения и создания органического вещества. Для сохранения естественного почвенного плодородия и для повышения урожайности нужны данные о количественных изменениях гумуса. Растительные остатки - важнейшая статья баланса органического вещества пахотного слоя почвы. Изменяя структуру посевных площадей, можно в значительной мере регулировать общее поступление, а также качественный состав органического вещества.

Для создания бездефицитного баланса органического вещества в почве необходимо:

а) или внесение навоза;

б) или внесение растительных материалов (соломы с добавлением 10-12 кг азота на 1 т соломы). Рассчитать необходимое количество соломы;

в) или посев сидеральных культур;

г) или посев промежуточных культур; и другие варианты.

Задание. Освоить методику определения объемной массы, пористости и влажности почвы пахотного слоя; охарактеризовать соотношение объемов твердой фазы почвы, капиллярной и некапиллярной пористости с учетом требований зерновых и пропашных культур; рекомендовать агротехнические приемы для создания оптимального сложения почвы.

Работа выполняется на образцах почвы, отобранных на различных вариантах полевого опыта.

Выполнение работы

Строение и объемная масса пахотного слоя почвы определяется **методом насыщения ее в цилиндрах**. Показатели заносятся в табл. 3.

Таблица 3

Определение строения пахотного слоя почвы методом насыщения в цилиндрах

Показатели	Ед. измерения	Формулы для расчета
Объем образца почвы в цилиндре (V)	$см^3$	50
Номер алюминиевого стаканчика		
Масса стаканчика (b_1)	г	
Масса стаканчика с пробой сырой почвы (b_2)	г	
То же с сухой почвой (b_3)	г	
Капиллярная влагоемкость ($W_К$)	%	$W_К$ =
Масса воды в образце после насыщения (B_4)	г	

Плотность твердой фазы почвы (d),	г/см^3	d =
Объем твердой фазы почвы (V_1)	%	разность между объемом патрона и общей пористостью $V_1 = V - V_2$
Пористость общая (V_2) (сумма капиллярной и некапиллярной пористостей)	%	$V_2 = V_3 + V_4$
Пористость капиллярная (V_3) - разность между массой почвы после капиллярного насыщения (B_4) и массой абсолютно сухой почвы (b_3) или в процентах к объему почвы	%	$V_3 = (B_4 - b_3) / V \times 100$
Масса воды, ушедшей на заполнение всех пор (M_1)	г	
Пористость некапиллярная (V_4)	%	Объем некапиллярных пор (V_4) = разность массы воды, ушедшей на заполнение всех пор (M_1), и массы после капиллярного насыщения (B_4), выраженной в % $V_1 = (M_1 - B_4) / V \times 100$
Плотность почвы (d_0), (объемная масса)	г/см^3	
Влажность почвы при взятии образца (B_0)	%	$B_0 = b_2 - b_3 / b_3 - b_1$
Степень аэрации почвы (V_a)	%	

Степень насыщения почвы водой ($V_в$)	%	
Общий запас воды в изучаемом слое почвы (Wo)	$м^3$/га	

Выводы по работе:_____

_____

Работа сдана:

Подпись преподавателя:

«_____»_____

_____

Метод насыщения в цилиндрах

Способ определения сложения пахотного слоя, включающий определение пористости и объема абсолютно сухой почвы. (Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.В.Васильев, А.М.Туликов, 2-е изд., - М.: Агропромиздат, 1987 г. - с.19-27).

Способ заключается в следующем.

Для определения сложения пахотного слоя отбирают пробу почвы буром Качинского с ненарушенным состоянием. В лаборатории патрон ставят в специальную ванночку для капиллярного насыщения. Чтобы определить момент окончания насыщения патрон через 72 часа ежедневно взвешивают. После установления постоянной массы патрон с почвой снимают и взвешивают с точностью до 0,1 г. После взвешивания закрывают нижнюю крышку патрона осторожно производят заполнение всех пор, пока вода не начнет переливаться с верхней части патрона. После этого подачу воды на поверхность почвы прекращают. В таком положении патрон с почвой оставляют на 20-30 мин. За это время воздух, содержащийся в почве, полностью вытиснится водой. Если возникнет необходимость, то доливают дополнительное

количество воды. Затем патрон с почвой насухо вытирают фильтровальной бумагой и взвешивают.

Разность между массой образца почвы после полного заполнения всех пор водой и массой после капиллярного насыщения составит объем некапиллярных пор. Вес воды после полного заполнения всех пор водой приравнивается к объему общей пористости, так как известно, что **1 см³ воды при 4°С весит 1 г**.

Для определения объема некапиллярных пор образец почвы высушивают до абсолютно сухого состояния. Тогда капиллярная пористость будет как разность между массой образца почвы после капиллярного насыщения и массой абсолютно сухой почвы в патроне.

Объем абсолютно сухой почвы определяют как разность между объемом патрона и объемом общей пористости.

Для получения сравнимых результатов объемов (куб.см) выражают в процентах к общему объему взятого в патроне образца. При этом объем патрона принимают за 100%.

Контрольные вопросы:

1. Что называют строением (сложением) пахотного слоя?
2. Какое значение имеет капиллярная и некапиллярная пористость в плодородии почвы?
3. Что такое плотность сложения почвы?
4. Понятие об оптимальной и равновесной плотности почвы.
5. Каковы оптимальные параметры плотности сложения почвы для зерновых и пропашных культур?
6. Способы регулирования строения пахотного слоя.
7. От чего зависит строение пахотного слоя.
8. Какое влияние сельскохозяйственные культуры оказывают на плодородие почвы?
9. Что такое баланс гумуса, его состав?
10. Что такое изогумусовые коэффициенты?
11. Назовите статьи поступления и расхода органического вещества в почве.

12. От каких условий зависит воздействие культур на плодородие почвы.

Лабораторная работа №2
Тема: Определение водопрочной структуры почвы

Цель занятия: определить водопрочную структуру пахотного слоя почвы и дать агрономическую оценку, рассчитать коэффициент структурности, уяснить агротехнические приемы для её сохранения.

Материалы, приборы и оборудование: комплект почвенных сит, весы. Плакаты «Типы почвенной структуры», «Агрономическая оценка структуры почвы»

Теоретическая часть

Под **структурой почвы** понимают физическое строение почвы на уровне почвенного горизонта, обусловленное размером, формой, количественным соотношением, характером взаимосвязи и расположением как элементарных почвенных частиц, так и состоящих из них агрегатов. В качестве основных структурных составляющих в почве выделяются гранулометрический, минералогический и агрегатный составы.

Каждому типу почв и каждому генетическому горизонту свойственны определенные типы почвенных структур. Для гумусовых горизонтов, например, характерна зернистая, комковато-зернистая, порошисто-комковатая структура; для элювиальных горизонтов — плитчатая, листоватая, чешуйчатая, пластинчатая; для иллювиальных — столбчатая, призматическая, ореховатая, глыбистая и т. д.

Способность почвенной массы распадаться при крошении на комки, или агрегаты, называют **структурностью**, а саму форму и размеры комков - **структурой** (в узком смысле этого слова). Выделяют три группы почвенных агрегатов, различающихся по размерам, а также по свойства и происхождению: 1) микроагрегаты <0,25 мм; 2) макроагрегаты (**агрономически ценная структура**) -

от 0,25 до 10 мм; 3) глыбистая часть почвы (мегаструктура) - >10 мм.

Различают два понятия структуры почвы: морфологическое и агрономическое. В морфологическом отношении по С.А. Захарову, хорошей будет всякая четко выраженная структура: кубовидная (глыбистая, комковатая, пылеватая, ореховатая, зернистая), призмовидная (столбчатовидная, столбчатая, призматическая) и плитовидная (плитчатая, чешуйчатая). Каждой генетически различной почве, а также ее отдельным горизонтам присуща своя, характерная структура. Ее формирование тесно связано с условиями образования данного почвенного индивидуума.

Механическую устойчивость, или прочность, агрегатов можно определять их сопротивлением продолжительному сухому просеиванию или сопротивлением различным разрушающим силам (статическим и динамическим). Большое значение для агрономической характеристики почвы имеет **водопрочность** ее структуры, т. е. образование прочных, неразмываемых в воде отдельностей. Такая структура образуется в результате скрепления механических элементов органоминеральными коллоидами, скоагулированными необратимо. Почвы, обладающие водопрочной структурой, имеют благоприятный для развития растений водно-воздушный режим, хорошие механические свойства и т. д. Почвы, не имеющие водопрочной структуры, быстро заплывают, становятся непроницаемыми для воды и воздуха, а при высыхании растрескиваются на крупные глыбы.

Под **водопрочностью** понимают способность агрегатов противостоять размывающему действию воды. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое **черноземов - 50-60.**

Наиболее ценными агрономическими свойствами обладает фракция размером от 5 до 1 мм. Почва из агрегатов >1 мм (не менее 50%) устойчива к эрозии. Положительное влияние на агрономические свойства почвы также оказывает макро- (>0,25 мм) и микроструктура (агрегаты размером 0,25-

0,01 мм) на разных уровнях организации почвенной массы, обусловливающая достаточную пористость и водопрочность почвенных слоев.

Структурные почвы характеризуются рыхлым сложением и обладают низким удельным сопротивлением механической обработке. Они устойчивы к уплотняющему воздействию машин, хорошо поглощают и накапливают воду, переводят поверхностный сток во внутрипочвенный с сокращением смыва почвы. В структурных почвах складываются благоприятные водно-воздушный, микробиологический и питательный режимы, хорошие условия для развития корневой системы растений, поэтому структурные почвы более плодородны, чем бесструктурные.

Агрономическая оценка структуры почвы связана со способностью почвы обеспечивать физические условия почвенного плодородия, непосредственно определяющие рост и развитие растений.

Наибольшее значение в создании благоприятного сложения пахотного слоя имеет ***комковато-зернистая и зернистая структура с размером агрегатов 0,25-10 мм,*** обладающая высокой общей пористостью (>50%) и пористостью составляющих почву агрегатов (>45%), механической прочностью и водопрочностью.

Другим показателем структуры является ее устойчивость к внешним воздействиям, среди которых наиболее существенным является воздействие воды. Это чрезвычайно важно, так как почва должна сохранять свою уникальную комковатую зернистую структуру после обильных осадков и последующего легкого подсушивания, когда образуется не плотная непроницаемая для газов и воды корка, а вновь хорошо различимые почвенные комочки, агрегаты. Это качество структуры называют **водоустойчивостью**. Как может вода воздействовать на структурные отдельности, за счет чего их разрушать? Прежде всего, почвенные частицы смачиваются водой, вокруг них образуются пленки воды, которые их «раздвигают» или, как

иногда говорят, «расклинивают» – это расклинивающее давление водных пленок. Кроме того, при увлажнении агрегата в него быстро входит вода, закупоривает в порах воздух, «защемляет» его. Так как вода всасывается почвой с огромной силой, с очень большим «всасывающим» давлением, то и в «защемленном» воздухе это давление весьма высоко. Он просто разрывает, или взрывает, почвенный агрегат. Такое взрывное воздействие защемленного воздуха наиболее часто встречается в природе при увлажнении сухой почвы. Противостоять этому воздействию могут лишь агрегаты, обладающие соответствующими связями между слагающими агрегат частицами, – т.е. быть водоустойчивыми.

Оценку структуры почвы в отношении ее водоустойчивости проводят по количеству агрегатов определенного размера, остающихся после «мокрого» просеивания. В данном случае – по количеству агрегатов больше 0.25 мм. Чем больше крупных агрегатов (крупнее 0.25мм), полученных в результате просеивания почвы в воде, тем лучше водоустойчивость структуры.

Приводим классификационные диапазоны для качественной характеристики водоустойчивости структуры по сумме агрегатов размерами больше 0.25 мм, %:
меньше 30 – неудовлетворительная;
меньше 30 – 40 – удовлетворительная;
40 – 75 – хорошая;
меньше 75 – избыточно высокая.

Ниже приводится ряд **оценочных градаций почв по агрегатному составу** (***сухое и мокрое просеивание по Саввинову***), (Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.В.Васильев, А.М.Туликов, 2-е изд., - М.: Агропромиздат, 1987 г. - с.34-36).

1. **По содержанию агрегатов 0,25 – 10,0 мм при сухом просеивании, %:**
больше 60 – хорошая;
60 – 40 – удовлетворительная;
меньше 40 – неудовлетворительная.

2. **По суммарному количеству агрегатов более 0.25 мм при мокром просеивании** (классификация, предложенная И.В. Кузнецовой), %:
меньше 10 – водоустойчивость отсутствует;
10 – 20 – неудовлетворительная
20 – 30 – недостаточно удовлетворительная;
30 – 40 – удовлетворительная;
40 – 60 – хорошая;
60 – 75 – отличная;
больше 75 – избыточно высокая.

3. **Коэффициент структурности *К*стр,** как отношение содержания агрономически ценных агрегатов [0.25 – 10 мм] к суммарному содержанию «неценных» агрегатов (больше 10 + меньше 0.25 мм):
больше 1.5 – хорошая структурность;
1.5 – 0.67 – удовлетворительная;
меньше 0.67 – неудовлетворительная.

4. Оценка структуры по Долгову и Бахтину – **отношение суммы агрегатов 0.25 – 10 мм сухого просеивания к мокрому**:
>80/>70– отличная;
60-80/55-70 – хорошая;
40-60/0-55 – удовлетворительная;
20-40/0-40 – неудовлетворительная;
<20/<20 – плохая.

Таблица 4

Результаты агрегатного анализа почвы (название почвы, генетический горизонт; глубина, см)

Характеристика структуры	Размер агрегатов, мм								
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
Содержание агрегатов в % от сухой почвы									
Морфологическая характеристика агрегатов									

Задание: провести сухое и мокрое просеивание образца почвы и оценить агрегатный состав, определить коэффициент структурности *К*стр, результаты записать в табл. 4.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о структуре почвы.
2. Назовите типы структуры и охарактеризуйте их.
3. Причины изменения плотности почвы.
4. Назовите группы почвенных агрегатов, различающихся по размерам, а также по свойствам и происхождению.
5. По каким показателям проводят агрономическую оценку структурного состояния почвы.
6. Оценка структурного состояния почвы в отношении ее водоустойчивости.
7. Что понимают под водопрочностью и водоустойчивостью?
8. Дайте характеристику структурным почвам.
9. Приёмы сохранения структуры почвы

Лабораторная работа №3
Тема: Определение суммарного водопотребления и анализ влагообеспеченности

Цель занятия: определить суммарное водопотребление и уяснить методы оценки суммарного испарения, рассчитать общие и продуктивные запасы влаги в почве и коэффициент водопотребления.

Материалы, приборы и оборудование: патроны, бюксы, весы, нож, полотенце, сушильный шкаф.

Теоретическая часть

В почве всегда содержится какое-то количество влаги. Оно очень изменчиво во времени и зависит от соотношения поступления влаги в почву (атмосферные осадки, конденсация водяного пара из атмосферы, поливные и грунтовые воды) и расходования ее из почвы (испарение, транспирация, сток и т.д.). **Испарение** – переход воды из жидкого в газообразное состояние и передвижение её из почвы в атмосферу. Различают несколько видов испарения: физическое – испарение жидкой влаги из почвы, испарение воды растениями путем транспирации, атмосферной влаги с поверхности надземных органов растений и т.п.

Под **суммарным испарением (эвапотранспирацией)** понимается испарение с естественных поверхностей, при этом источником воды может быть почва, растения или одновременно и то, и другое. Что касается посевных площадей, то **водопотребление** означает общее испарение с площади плюс от воды, используемой тканями растений, следовательно, оно означает то же, что и суммарное испарение.

Определение общих и продуктивных запасов влаги в почве

Запасы воды определяют для каждого генетического горизонта. Общий запас воды определяют по формуле:

$$B = Wn \times H \times dv$$

где B – запас воды ($м^3$/га) слоя H;

Wn - полевая влажность, %;

H - мощность горизонта, см

Запас труднодоступной воды вычисляют аналогично общему запасу, но вместо полевой влажности берут влажность завядания (ВЗ).

Доступную влагу называют **продуктивной**, так как она используется на формирование урожая. Нижним пределом продуктивной влаги является влажность завядания (ВЗ), то есть такая влажность, при которой проявляется устойчивое завядание растений. Влажность завядания определяют вегетационным методом или расчетным способом, умножая значение максимальной гигроскопичности (МГ) на коэффициент 1,5.

Разность между наименьшей влагоёмкостью и влажностью завядания характеризует максимальные запасы доступной растениям влаги. Максимальные запасы доступной растениям влаги $W_{max\,в}$ м^3/га в слое почвы рассчитывают по формуле:

$$W_{max} = \frac{1\,0\,0\,h\,d\ /нв\text{-}вз/}{v}$$

где h - расчетный слой почвы, см; d - плотность скелета почвы, г/см^3; *ВЗ* - влажность завядания растений, %; *НВ* - наименьшая влагоемкость почвы / % / в слое h. (табл. 5).

Запасы продуктивной, ***доступной*** растениям влаги (в мм/га) оцениваются по следующей шкале:

В слое 0-0.2 м / для первого периода развития однолетних культур/

Запасы хорошие > 400 м³/га

-//- удовлетворительные 400 – 200 -«-

-//- неудовлетворительные < 200 –«-

В слое 0 - 1м

Запасы	очень хорошие	>1600 м³/га
-//-	хорошие	1600-1300 –«–
-//-	удовлетворительные	1300-900 –«–
-//-	плохие	900-600 –«–
-//-	очень плохие	< 600 –«–

Максимальную величину поливной нормы (m *max)* рассчитывают (в м³ /га) следующем образом.

$m_{max} = h \times d_v (НВ - W_{пп})$

где *Wnn* - влажность почвы в слое перед поливом, *%.*

d - плотность скелета почвы, г/см^3

Запас недоступной влаги вычисляют аналогично общему запасу, но вместо влажности почвы берут влажность завядания растений. По текущим запасам влаги оценивается обеспеченность влагой всходов и посевов культур на данный период по таблице 5.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы ниже 100 мм и выше 200 мм выходят за пределы оптимальных для большинства полевых культур. Избыточная влажность почвы (>250 мм) и весьма малая (<50 мм) отрицательно сказываются на развитии растений и их урожайности, а в некоторых случаях и на возможности получения всходов (табл. 5).

Потребность растений в воде изменяется по фазам роста и развития сельскохозяйственных культур. Фазы, в которые растения требуют наибольшего количества воды, называются **критическими.**

Для оценки влагообеспеченности растений необходимо знать не только запасы, но и расход влаги почвой. Для оценки производительного расхода влаги используется коэффициент транспирации $К_{ТР}$, равный количеству воды, необходимому для создания единицы сухого вещества в растении. Кроме этого, расход влаги связан с потерей на испарение с поверхности почвы, сток,

инфильтрацию в грунтовые воды. Для учета этих непродуктивных потерь используют **коэффициент водопотребления** сельскохозяйственной культуры, $\mathbf{K_в}$ - количество влаги, затрачиваемое на транспирацию и испарение с поверхности почвы на формирование единицы сухой биомассы.

Таблица 5

Оценка запасов продуктивной влаги в пахотном и метровом слоях почвы по А.Ф. Вадюниной, З.А. Корчагиной (1986)

Мощность слоя почвы, см	Запасы воды, мм	Качественная оценка запасов воды
0-20	> 40	Хорошие
	40-20	Удовлетворительные
	< 20	Неудовлетворительные
0-100	> 160	Очень хорошие
	160-130	Хорошие
	130-90	Удовлетворительные
	90-60	Плохие
	< 60	Очень плохие

Общий расход воды с 1 га (в $м^3$ или в мм) называется ***суммарным водопотреблением*** *возделываемой на данном поле сельскохозяйственной культуры.* $\mathbf{K_в}$ зависит от урожайности культуры, рельефа местности, погодных условий года, уровня почвенного плодородия, доз удобрений, применения орошения и

других факторов. С повышением урожайности культур его величина снижается. Высокий уровень агротехники и почвенного плодородия снижает его значение у разных культур на 25-40%.

Суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления для сельскохозяйственных культур можно рассчитать по результатам определений влажности и плотности почвы в динамике. Проведя необходимые наблюдения, вычисляем следующие показатели:

1. Запас воды в метровом слое почвы в начале вегетации (Wo):

$Wo = \sum Bo \times h \times d / 10$,

где Bo – влажность почвы в начале вегетации,

h - расчетный слой почвы, см; d - плотность скелета почвы, г/см^3,

10 – коэффициент перевода м³ в мм.

2. Запас воды в метровом слое почвы в конце вегетации:

$Wк = \sum Bк \times h \times d / 10$

3. Суммарное водопотребление:

$\sum B$ (м³/га) $= Wo - Wк + \sum O \times 10$

Где $\sum O$ - сумма осадков за вегетацию, мм/га

4. Коэффициент водопотребления (Кв):

Кв $= \sum B$: У (мм/ц или м³/ц),

где $\sum B$ - суммарное водопотребление, м³/га

У – урожайность культуры, ц/га

(Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.В.Васильев, А.М.Туликов, 2-е изд., - М.: Агропромиздат, 1987 г. - с.76-81).

Таблица 6

Физические свойства черноземных и пойменных почв Молдавии

Почва	Слой, см	Объемная масса, г/см³ (d - плотность скелета почвы)	НВ, % от сухой массы почвы
Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,18 1,21 1,23 1,27	28,0 27,0 26,3 25,6
Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,22 1,23 1,24 1,27	25,7 25,1 24,6 23,8
Чернозем обыкновенный легкосуглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,24 1,21 1,23 1,25	23,2 23,0 22,8 22,4
Чернозем выщелоченный легкоглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,24 1,26 1,28 1,31	30,7 30,0 29,3 28,4
Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,26 1,29 1,33 1,37	27,3 27,0 26,0 24,9
Чернозем карбонатный тяжелосуглинистый	0-30 0-50 0-70 0-100	1,19 1,23 1,27 1,30	27,9 27,0 26,4 25,8
Пойменная луговая легкоглинистая	0-30 0-50 0-70 0-100	1,21 1,25 1,28 1,34	34,9 34,0 33,0 31,5

Пойменная луговая тяжелосуглинистая	0-30 0-50 0-70 0-100	1,20 1,24 1,24 1,25	32,1 31,0 30,0 28,7
Пойменная луговая среднесуглинистая	0-30 0-50 0-70 0-100	1,22 1,25 1,28 1,30	27,4 27,2 26,5 26,0
Пойменная луговая легкосуглинистая	0-30 0-50 0-70 0-100	1,29 1,31 1,36 1,38	22,2 20,6 19,5 18,9

Разные культуры в зависимости от погодных условий потребляют неодинаковое количество воды. Поэтому запасы влаги при НВ, или потенциально возможные запасы, могут служить для оценки уровня биопродуктивности культур.

Наименьшая влагоемкость (НВ) (синонимы: полевая влагоемкость, предельная полевая влагоемкость) - это максимальное количество влаги, которое может удержать почва после избыточного полива и при свободном оттоке избытка влаги, т.е. максимальное количество подвешенной влаги при отсутствии подпора грунтовых вод. НВ представляет собой, таким образом, наибольшее количество влаги, которое почва может накопить и сохранить при глубоком залегании грунтовых вод (автоморфные почвы). В почвах суглинистого и глинистого гранулометрического состава величина НВ может быть близка к капиллярной влагоемкости; в легких песчаных почвах она меньше. НВ практически не изменяется, при изменении же сложения (уплотнении, рыхлении, оструктуривании) величина изменяется сильно.

Величины НВ необходимо знать для расчета поливных и оросительных норм, диапазона доступной влаги. Величина

НВ (в % от массы сухой почвы) у песчаных почв 3-5, супесчаных - 10-12, суглинистых и глинистых - 13-22. В гумусовом горизонте чернозема она может достигать 40-45%. При наименьшей влагоемкости в почве содержится наибольшее количество доступной для растений влаги, так как 50-75% пор почвы заполнены водой.

Рассматривая критерии оценки **почвенной влаги** в отношении доступности растениям, следует указать следующие ее **категории.**

1. Недоступная для растений влага (от максимальной гигроскопичности (МГ) до воды, связанной в кристаллических решетках минералов).

2. Труднодоступная, непродуктивная для растений влага. Это часть рыхлосвязанной воды от максимальной гигроскопичности до влажности завядания, слабоподвижная, передвигается только в виде пара, частично поглощается корнями с большой сосущей силой.

3. Доступная влага, оптимальная для роста растений. Отвечает пределам от влажности завядания (ВЗ) до наименьшей влагоемкости (НВ). Эта влага обладает подвижностью и поступает к корням растений по капиллярам и пленкам.

4. Легкодоступная влага, переходящая в избыточную. Находится в пределах от наименьшей влагоемкости до полной влагоемкости, представляет собой наибольшее количество влаги, которое может содержаться в почве при заполнении всех пор. Эта категория влаги обладает наибольшей подвижностью, но наличие ее может быть причиной ухудшения воздушного режима почвы. В то же время из-за кратковременности присутствия мало потребляется растениями.

Названные категории влаги объединяются в две группы: непродуктивную влагу (1-я и 2-я категории) и продуктивную (3-4-я категории), нижним пределом которой служит влажность завядания.

Задания.

1. Рассчитать суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления для сельскохозяйственных культур по данным преподавателя.
2. Изучить способы регулирования сложения пахотного слоя и агротехнические мероприятия по улучшению влагообеспеченности растений.
3. Рассчитать массу пахотного слоя мощностью 25 см на 1 га, если плотность почвы равна 1,2 г/см^3.
4. Найти влажность почвы, если масса влажной почвы составляет 30 г, а масса сухой - 25 **г.**
5. Определить массу сухой почвы, если масса влажной почвы составляет 250г, а влажность почвы равна 25%.
6. Какова ВЛАЖНОСТЬ почвы, если к 100г сухой почвы добавили 25 г ЕОДЫ Изамесили до однородной массы.
7. Какова влажность завядания растений, если максимальная гигроскопическая влажность почвы равна 5 %.
8. Определить влажность и доступную влагу в почве, если масса влажной почвы равна 30г, сухой 20г, максимальная гигроскопическая влажность 5**%.**
9. Рассчитать и оценить запас продуктивной влаги в пахотном слое в м^3/га и в мм, если влажность почвы составляет 22 %, максимальная гигроскопическая влажность 6 %, плотность 1,3 г/см^3, мощность пахотного слоя 20см.
10. Определить коэффициент водопотребления, если суммарное водопотребление составляет 350 мм/га, а продуктивность озимой пшеницы - 6,5 т/га.
11. Рассчитать суммарное водопотребление в м^3/га и в мм/га, если запас воды в метровом слое почвы в начале и в конце вегетации составляет соответственно 4250 и 2425 м^3/га, а сумма осадков за вегетационный период - 180 мм.

Подготовить реферат в рамках самостоятельной работы на тему:

1. Роль воды в жизни растений, источники воды на земле.
2. Формы воды в почве, их значение.
3. Гигроскопическая вода, МГ, ВЗ, их величина.
4. Пленочная вода.
5. Парообразная вода, переход в другие формы воды.
6. Капиллярная вода.
7. Гравитационная вода.
8. Грунтовая вода.
9. Значение наименьшей влагоемкости и ее определение.
10. Водные свойства почвы.
11. Категории почвенной влаги в отношении доступности растениям.
12. Методы определения влажности почвы.
13. Как определить запасы влаги в почве.

Контрольные вопросы:

1. Категории почвенной влаги в отношении доступности растениям.
2. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственной культуры.
3. Изменение потребности растений в воде по фазам роста и развития сельскохозяйственных культур.
4. Определение общих и продуктивных запасов влаги в почве.
5. Понятие суммарного испарения (эвапотранспирации).

Лабораторная работа №4

Тема: Изучение биологических особенностей сорных растений по гербарию

Цель занятия: изучить морфологические и биологические особенности сорных растений.

Материалы, приборы и оборудование: коллекция гербария и определители сорных растений, цветные фотографии сорняков.

Теоретическая часть

Согласно ГОСТу земледелия (термины и определения) 16265—89—*сорные растения (сорняки) это дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и качество продукции.*

По условиям местообитания сорняки делят на пашенные, или сорнополевые (**сегетальные**), мусорные **(рудеральные)** и сорняки естественных угодий.

Несмотря на большое разнообразие видов сорных растений, многие из них имеют сходные комплексные признаки — особенности размножения, способы питания, продолжительность жизни, время появления всходов, требования к состоянию почвы, потребности к факторам жизни и т. д. Совокупность свойств и признаков позволила объединить многие сорные растения в хозяйственно-биологические группы и создать универсальную агробиологическую классификацию (табл. 7). Классификация разработана учеными Л. И. Казакевичем, А. И. Мальцевым, С. А. Котом, А. Н. Фисюновым и др. (табл. 7).

Все сорные растения относятся к двум ботаническим классам: однодольные и двудольные. Краткую характеристику наиболее распространенных и вредоносных сорняков целесообразно рассматривать по агро-биологическим группам, что даст возможность осуществить целенаправленно комплекс предупредительных и истребительных мер. **Непаразитные сорняки** имеют автотрофный, или самостоятельный, тип питания. В зависимости от продолжительности жизни и способа размножения их делят на малолетние и многолетние. Малолетние сорняки имеют жизненный цикл не более 2 лет, размножаются семенами (иногда возможно размножение частями растений), плодоносят в течение жизни один раз (монокарпики) и отмирают после созревания семян. Многолетние сорняки произрастают на одном месте более двух лет и плодоносят многократно (поликарпики), размножаются семенами и вегетативными органами.

Таблица 7

Классификация сорняков

Непаразитные		**Паразитные**	
малолетние	многолетние	полные паразиты	полупаразиты
Однолетние Эфемеры Яровые ранние Яровые поздние Зимующие Озимые **Двулетние**	Размножаются преимущественно семенами в меньшей степени вегетативно: **мочковатокорневые. стержнекорневые.** Размножаются главным образом вегетативным способом, а семенное размножение ограничено: **луковичные и клубневые, ползучие, корневищные, корнеотпрысковые**	*Стеблевые* *Корневые*	*Стеблевые* *Корневые*

Паразитные сорняки характеризуются гетеротрофным типом питания. Они утратили способность к фотосинтезу и питаются в течение всей вегетации с помощью специальных присосок за счет растения-хозяина. Полупаразитные сорняки способны к фотосинтезу и в то же время часто питаются при помощи присосок за счет растения-хозяина. Паразитные и полупаразитные сорняки в зависимости от места прикрепления к растению-хозяину делятся на корневые и стеблевые. Все они однолетние и размножаются только семенами. Кроме этого встречаются ядовитые сорняки, содержащие токсичные вещества и вызывающие отравление человека и животных.

Задание:

Используя учебное пособие и гербарий, необходимо изучить основные виды сорняков (непаразитные, паразитные и карантинные). При изучении сорняков по гербарию их объединяют в биологические группы согласно принятой классификации, располагая растения в пределах групп в алфавитном порядке. Основная цель работы с гербарием состоит в том, чтобы не только научиться быстро и правильно распознавать виды сорняков, но и знать их биологические особенности, районы распространения, хозяйственно вредные свойства и меры борьбы с ними.

Каждому студенту следует записать и усвоить различные сведения о сорняке, придерживаясь следующей формы (табл. 8):

Таблица 8

Описание сорных растений

Биологическая группа	Биологические особенности сорняков данной группы	Название сорняка, семейство	Морфологическая характеристика	Районы распространения, какие культуры засоряет	Меры борьбы с данной группой сорняков

(Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.В.Васильев, А.М.Туликов, 2-е изд., - М.: Агропромиздат, 1987 г. - с.108-207).

Малолетние сорные растения

Наибольшее количество сорных растений малолетних видов относится к **яровым**. По своим биологическим особенностям они близки к яровым культурам и, как правило, засоряют посевы зерновых, кормовых, овощных и картофеля. *Всходы яровых сорняков появляются весной и в том же году заканчивают цикл развития и отмирают.* Большая часть их семян после обсеменения не прорастает, зато хорошо всходит

после перезимовки в почве, с семенами в зернохранилищах или в органических удобрениях. По требованию к ус ловиям внешней среды и срокам плодоношения различают *ранние яровые и поздние яровые сорняки*. Один из основных признаков деления — прорастание семян в зависимости от температурных условий и прогревания почвы. Семена ранних яровых сорняков прорастают и всходят при температуре почвы 2...4°С, а поздние при 12... 14°С и выше.

Семена большинства яровых сорняков имеют хорошо выраженный период покоя, покрыты твердой оболочкой и продолжительное время могут сохранять жизнеспособность в почве. Яровые ранние сорняки ***размножаются только семенами*, всходят весной или летом и *закапчивают свое развитие в течение одного вегетационного периода.*** Эти сорняки часто всходят и сильно разрастаются после уборки ранних культур, поэтому их иногда называют также *пожнивными.* Появившиеся осенью всходы сорняков погибают от заморозков.

ЭФЕМЕРЫ

Из группы яровых ранних выделяются так называемые ***эфемеры****, которые отличаются очень быстрым и коротким периодом развития и могут в один вегетационный период дать несколько (2-3) поколений.*

Звездчатка средняя, звездчатка-мокрица - Stellaria media, семейства гвоздичные (рис. 1).

Стебли стелющиеся, ветвящиеся, укореняющиеся в узлах, длиной 5-30 см. Листья яйцевидные. Цветки белые. Корень мочковатый. Цветет с апреля до глубокой осени. Масса 1000 семян 0,5 г. Растение дает 15 …25 тыс. семян, долговечность их в почве 5...8 лет, а жизнеспособность сохраняется до 30 лет, но прорастают с глубины не больше 3 см в течение всего лета. Вегетация длится около 40 дней. Осенние всходы перезимовывают. Может размножаться и частями стеблей. К почве нетребовательна, но наиболее сильно развивается в увлажненных местах. Мокрица—

злостный сорняк, обладает большой живучестью, части растений легко приживаются на влажной почве.

Рис. 1. Звездчатка средняя, или звездчатка-мокрица:
а - семена, б - растение, в - всходы

Основные меры борьбы — лущение вслед за уборкой культуры и вспашка плугами с предплужниками. Следует обратить внимание на уничтожение мокрицы во второй половине лета, когда она усиленно развивается и плодоносит, при этом способна дать за лето 2...3 поколения. Повсходовые гербициды типа 2.4-Д являются малоэффективными, перспективны в борьбе с мокрицей почвенные гербициды и их смеси.

ЯРОВЫЕ РАННИЕ

Яровые ранние сорняки ***размножаются только семенами*****, всходят весной или летом и** ***закапчивают свое развитие в течение одного вегетационного периода.*** Эти сорняки часто всходят и сильно разрастаются после уборки ранних культур, поэтому их иногда называют также *пожнивными.* Появившиеся осенью всходы сорняков погибают от заморозков. Яровые ранние сорняки (рис. 2) прорастают ранней весной и заканчивают развитие до уборки культурных растений или одновременно с их созреванием.

Овсюг — Avena fatua, злостный сорняк семейства злаковые, или мятликовые. Растение высотой 80-120 см. Стебель прямой, листья широколинейные, плоские. Соцветие - метелка. Корневая система мочковатая. Плод - пленчатая зерновка со спирально скрученной и коленообразно изогнутой длинной остью, раскручивающейся под действием влаги. Это способствует тому, что семена овсюга без заделки проникают в почву на значительную глубину. Цветет в июне-июле. Семена хорошо прорастают той же осенью или весной, лучше с глубины 3- 5 см. Растение с широким экологическим диапазоном, растет на почвах с различным уровнем плодородия и значением pH. Распространен повсеместно. Засоряет многие сельскохозяйственные культуры.

Редька дикая, Редька полевая — Raphanus raphanistrum, семейства крестоцветные, или капустные. Стебель раскидисто-ветвистый высотой 10-70 см. Нижние

листья черешковые, лировидно-перисторассеченные, верхние - почти сидячие, лировидные.

Цветки желтые, реже белые. Плод - стручок, распадающийся на односеменные членики. Корень стержневой, короткий. Цветет с мая до глубокой осени. Семена прорастают после перезимовки ранней весной с глубины не более 6 см. Произрастает на различных почвах, но предпочитает плодородные, хорошо аэрируемые и теплые. Засоряет пахотные земли, особенно посевы зерновых и пропашных культур.

Горчица полевая—*Sinapis arvensis* —сорняк семейства крестоцветных. Относится к ядовитым растениям. Распространена повсеместно, засоряет яровые культуры. В начальные периоды роста и развития растет интенсивно и быстро перегоняет культурные растения, угнетая и подавляя их. Предпочитает рыхлые и плодородные почвы. На почвах с повышенной кислотностью почти не произрастает.

Корень стержневой, проникает в почву на 120... 160 см, сильно ветвится в почве и простирается в стороны на 75 см. Стебель прямой, ветвистый, шероховатый, высотой 30... 100 см. Листья очередные, продолговатые обратнояйцевидные. Семядоли длиной 5...10, шириной—8... 12см, обратнопочковидные. Плод — цилиндрический, слегка четырехгранный, жестковолосистый, с длинным носиком стручок длиной 20...40 мм. Семена шаровидные, черные или темно-коричневые. Масса 1000 семян - 1.5...2 г. Минимальная температура прорастания семян 2. .4, оптимальная 14 – 20, максимальная 42- 44°С. Плодовитость до 32 тыс. семян, которые хорошо прорастают на свету и в почве с глубины до 6-8см. Семена сохраняют жизнеспособность до 11 лет.

Горчица полевая (рис. 2) обладает высокой экологической пластичностью, однако к агротехническим мерам борьбы весьма чувствительна. Лущение почвы после уборки предшественника и глубокая вспашка в сочетании с предпосевной обработкой обеспечивают высокую гибель данного сорняка.

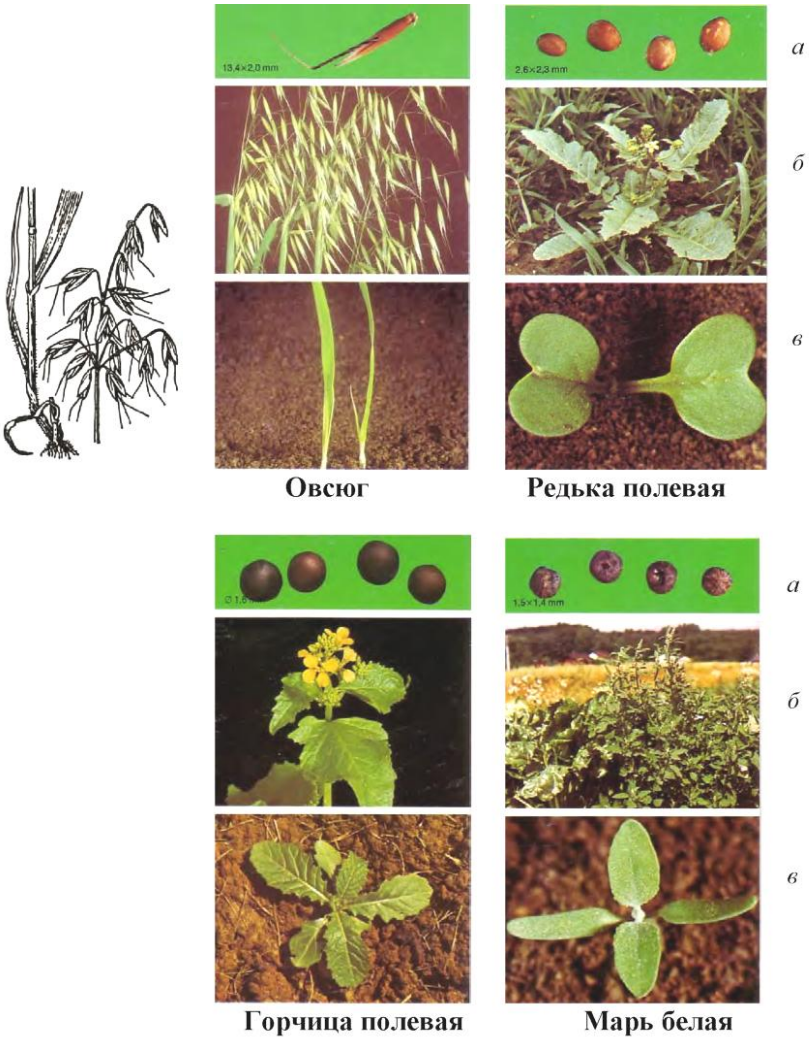


Рис. 2. Яровые ранние сорняки:
а - семена, б - растение, в – всходы

Горец вьюнковый — Poligonum convolvulus, семейства гречишные. Стебель вьющийся, сильноветвистый, длиной до 100 см, листья стреловидные. Цветки мелкие, пазушные. Корневая система стержневая. Цветет с июня до осени.

Предпочитает плодородные почвы с невысокой кислотностью, супесчаные и суглинистые. Специализированный засоритель посевов гречихи. Часто засоряет посевы зерновых культур, льна и вызывает их полегание. Встречается повсеместно.

Марь белая, Лебеда — Chenopodium album, семейства маревые (лебедовые). Всё растение с мучнистым налетом. Стебель прямой, ветвистый, высотой 10-150 см. Нижние листья яйцевидно-ромбические, верхние - ланцетные. Цветки в клубочках, образуют метельчатое соцветие. Плод - односемянный орешек. Цветет с июня до осени. При заделке семян глубже 3 см всходы не появляются. Произрастает в самых разнообразных условиях. Распространен повсеместно, засоряет посевы всех культур.

Торица полевая — Spergula arvensis, семейства гвоздичные. Растение темнозеленого цвета, внизу железисто-опушенное, высотой 15-40 см. Стебель приподнимающийся, листья супротивные, линейные, нитевидные, тупые. Цветки пятичленные, с белым венчиком, в редких соцветиях. Плод - широкояйцевидная многосемянная коробочка. Цветет в июне-сентябре. Одно растение дает от 1 до 28 тыс. семян. Предпочитает аэрируемые и увлажненные почвы. Засоряет посевы многих культур и является индикатором повышенной кислотности почв. Распространен повсюду, но особенно в лесной и лесостепной зонах.

Галинсога мелкоцветковая — *Galinsoga parviflora Cav.*— относится к семейству астровых. Завезена из Южной Америки. Растение теневыносливое. Растет в огородах, садах, парках, на участках несельскохозяйственного пользования. Предпочитает рыхлые, гумуссированные, увлажненные почвы.

Корневая система стержневая, разветвленная, хорошо развитая, расположена в гумусном слое. Стебель прямой,

ветвистый, опушенный, высотой 20...80 см. Листья супротивные, продольно-яйцевидные, зубчатые, мелкоопушенные. Цветки язычковые - белые, трубчатые - желтые. Плод - клиновидная, слаборебристая, мелкоопушенная темная семянка. Длина семянок без летучки—1 - 1,6мм, ширина и толщина 0.4мм. Масса 1000 семянок—0,25г. Одно растение образует от 300 до 20 тыс. семянок. Всхожесть свежеосыпавшихся семянок не превышает 30-40%. Прорастают семена с поверхности почвы или с глубины не более 1...2 см. Жизнеспособность семян сохраняется в почве до 5 лет.

Минимальная температура прорастания семянок 6…8, оптимальная 16...30°С. Всходы практически появляются в течение весны — лета — осени. Летне-осенние всходы погибают от заморозков. Семядоли округлые, диаметром до 4 мм, эллиптические.

В борьбе с галинсогой мелкоцветковой эффективны агротехнические приемы: лущение стерни, вспашка, культивация и др. Сорняк чувствителен к большинству применяемых гербицидов.

Гибискус тройчатый—*Hibiscus trionum* относится к семейству мальвовые. Растение широко распространено во всех районах поливного земледелия, где встречается в посевах хлопчатника, пропашных культур, на пастбищах и пустырях. Предпочитает рыхлые песчаные почвы, тепло и влагу.

Корень стержневой, стебель прямой, ветвистый, высотой 20. .80 см. Листья очередные, трехраздельные, черешковые, опушенные. Цветки бледно-желтые. Плод — пяти- или многосемянная волосистая черная коробочка с почковидными или овально-сердцевидными темными семенами. Масса 1000 семян— 3...4 г. Максимальная плодовитость до 15 тыс. семян, которые прорастают с глубины до 5 см. Цикл развития от проростка до первых плодов 60...70 дней. Семена высыпаются из коробочек и

засоряют почву. Всхожесть свежеосыпавшихся семян низкая. Минимальная температура прорастания 5...6°С. Семядоли длиной 7-9, шириной 6-8 мм, округлые. Жизнеспособность семян сохраняется до 5...7 лет.

Гибискус тройчатый сравнительно легко уничтожается механической обработкой, особенно двухъярусной и послойной. В ранние фазы роста и развития чувствителен к применяемым в посевах гербицидам.

Дымянка аптечная — *Fumaria officinalis*, относится к семейству маковые, распространена повсеместно, предпочитает рыхлые, плодородные почвы. Одновременно может сильно засорять зерновые и пропашные культуры. Сорняк нижнего яруса, вредоносен, относятся к ядовитым растениям. Корень стержневой. Стебель прямой, голый, ветвистый, высотой 20...60см. Листья очередные, дважды перистораздельные, на длинных черешках, от воскового налета растение голубовато-зеленого цвета. Цветки расположены в пазушных кистях, ярко-розовые. Плод— шаровидный, нераскрывающийся односемянный орешек. Масса 1000 семян — 3...3,5г. Минимальная температура прорастания 6...8, оптимальная 18...20°С. Максимальная плодовитость одного растения до 15 тыс. семян, которые могут прорастать и давать всходы с глубины не более 10... 11см. Свежесозрсвшие семена прорастают после перезимовки. Дымянка аптечная обладает высокой устойчивостью к мерам борьбы, только к отдельным гербицидам (2М-4ХП, банвел-Д, базагран) она чувствительна. Агротехнические меры не всегда обеспечивают желаемые результаты

Яровые поздние сорняки (рис. 3) отличаются поздним прорастанием семян при устойчивом прогревании почвы и созревают одновременно с поздними яровыми культурами.

Щетинник сизый — Setaria glauca, Щетинник (мышей) зеленый — Setaria viridis, семейства злаковые, или

мятликовые. Сильнокустящееся растение высотой 5-80 см. Стебли прямые, листья линейно-ланцетные. Соцветие - плотная цилиндрическая метелка (султан). Плод - пленчатая зерновка. Цветет с июня до осени. Растение умеренного и жаркого климата, неприхотливо е к почве. Засоряет посевы всех полевых культур, но обильнее - поздние яровые (просо, кукурузу и др.). Распространен повсеместно. Масса 1000 пленчатых зерновок 1-1,5г. максимальная плодовитость одного растения 2300 зерновок, которые сохраняют жизнеспособность более 4-х лет.

Засоряет все посевы и посадки и сильно разрастается по жнивью, после уборки хлебов**.** Виды щетинника: мутовчатый, сизый.

Ежовник, петушье (куриное) просо — Echinochloa crusgalei, семейства злаковые, или мятликовые. Растение высотой 10-100 см. Листья широколинейные, плод - пленчатая зерновка, соцветие - метелка. Корневая система мочковатая, прочно сцепляется с частицами почвы, что позволяет ежовнику вновь отрастать после уничтожения стебля. Оптимальная глубина прорастания семян не более 1-2 см. Цветет с июня до сентября. Теплолюбив, малотребователен к плодородию и увлажнению почвы. Злостный сорняк орошаемых культур, особенно проса и риса. Распространен повсеместно.

Солянка русская (перекати поле), Курай — Salsola kali, семейства маревые (лебедовые). Растение высотой 10-100 см. Стебли ветвистые, образуют кусты шаровидной формы. Высохшие кусты легко отрываются от корня и переносятся ветром на большие расстояния. Листья мясистые, свернутые, продолговато-линейные. Цветки мелкие. Корень стержневой. Цветет с июля до сентября. Очень засухоустойчивое и теплолюбивое растение, может расти на засоленных почвах. Засоряет посевы всех культур и является типичным пожнивным сорняком. Распространен в степной зоне и южнее.

Рис. 3. Яровые поздние сорняки:
а - семена, б - растение, в - всходы

Горец птичий, спорыш — *Polygonum aviculare.* принадлежит к семейству гречишных. Засоряет все культуры, чаще на плотных почвах, многолетние травы, сады и огороды. На рыхлых почвах встречается реже. Корень стержневой. Стебель распростертый, ветвистый, голый, высотой 10...40 см. Листья очередные, эллиптические или линейно-ланцетные. Цветки с белой или розовой каймой расположены в пазухах листьев. Плод — орешек, трехгранный, темно-коричневый, почти черный Масса 1000 шт.—2,5..2,75 г.

Минимальная температура прорастания семян 1.2, оптимальная 10...12°С. Всходы появляются рано весной, семядоли длиной 8-16мм, шириной 0.75... 1мм, узколинейные с красноватым оттенком. Максимальная плодовитость одного растения—до 5400 орешков, которые прорастают в почве с глубины до 8-10 см. Семена сохраняют жизнеспособность до 5 лет. Свежесозревшие семена невсхожие.

Мак — самосейка Papaver rhoeas, относится к семейству маковых. В посевах встречается около 10 видов. Растет на полях и степных пастбищах. Распространен в европейской части, на Кавказе и в Сибири. Засоряет посевы различных культур, особенно овощных. Растение и семена ядовиты. Корневая система стержневая, стебель прямой, жестковолосистый, высотой 30...80 см Листья перисто-раздельные или рассеченные, с острозубчатыми долями, очередные, на черешках. Цветки на верхушках стеблей. Лепестки ярко-красные, иногда розовые или белые. Плод — шаровидная, голая, серовато-бурая коробочка с большим количеством почковидных коричневого цвета семян. Масса 1000 семян около 0,1г. Одно растение образует от 30 до 50 тыс. семян. Семена прорастают дружно, однако в засушливые годы всхожесть снижается. Всходы появляются с глубины не более 1...1,5см. Семядоли нитевидные, длиной до 8мм. Сорняк не является обременительным, при соблюдении технологии возделывания культур легко уничтожается обычными приемами.

Гречиха татарская — *Fagopyrum tataricum* относится к семейству гречишных. Засоряет посевы зерновых и пропашных культур, сады и огороды, растет на мусорных местах, залежах, межах. Имеет сходство с культурной гречихой, отличаясь окраской стебля, у культурной гречихи стебель красноватый, у гречихи татарской бледно-зеленый. Вредоносность сорняка очень высокая, экономический порог вредоносности составляет 2—3 растения на $1м^2$. Семянки гречихи татарской трудноотделимы от зерна пшеницы, ячменя и гречихи. Для очистки применяют специальные сита. При размоле зерна с семенами гречихи качество продукции сильно ухудшается. В

пахотном слое на сильно засоренных полях насчитывается несколько тысяч на 1м².

Корневая система стержневая. Стебель прямой, ветвистый, гладкий, высотой 30...90 см. Листья черешковые, сердцевидно-стреловидные, заостренные на верхушке, с острыми нижними лопастями. Цветки желто-зеленые, в кистях, на длинных цветоножках. Цветет в июле - августе. Плод — трехгранный продолговато-яйцевидный, грубошероховатый , темно-серый или коричневый орешек длиной 3,5...5 мм, шириной и толщиной 2.5...3.5 мм. Масса 1000 орешков — 12..20 г. Плодовитость одного растения составляет 1..1,5 тыс. орешков. Семянки после перезимовки дают дружные всходы, которые прорастают в почве с глубины до 15 см. Жизнеспособность семянок в почве сохраняется 2...3 года. Семянки прорастают только во влажной почве, в годы с сухой весной после выпадения обильных летних осадков появляются массовые всходы. Минимальная температура прорастания семянок 6. .8, оптимальная 18...22°С. Семядоли округлые, диаметром до 15 мм, у основания сердцевидные. Всходы не переносят заморозков, а взрослые растения гибнут при первых осенних заморозках. Основная роль в борьбе с гречихой татарской принадлежит предпосевной обработке почвы, проводимой по зяблевой вспашке весной, после появления ее всходов. При плоскорезных и почвозащитных обработках снижению засоренности способствует применение эффективных гербицидов. На зерновых следует применять диален, диамет-Д. 2М-4ХП. смесь 2.4-Д с лонтрелом, на пропашных— атразин, симазин, прометрин и другие гербициды почвенного действия.

Дурман обыкновенный — *Datura stramonium* относится к семейству пасленовых. Рудеральное сорное растение, встречается повсеместно. Засоряет сады, огороды, пропашные культуры, В последнее время приобретает особенности сегетального растения, распространяясь на поля, пастбища и сенокосы. Дурман обыкновенный теплолюбивое, влаголюбивое растение. Предпочитает плодородные гумуссированные рыхлые почвы. Растение ядовито. При заготовке сена и силоса сохраняется опасность отравления животных

Корневая система стержневая, ветвистая, мощная. Стебель прямой, вильчато-ветвистый, голый, высотой 50... 120 см. Листья очередные, яйцевидные, черешковые, сверху темно-зеленого цвета, снизу светлее Цветки крупные, размещены одиночно в развилках стебля, имеют сильный дурманящий запах. Венчик белый. Плод — яйцевидная, многосемянная четырехстворчатая коробочка, снаружи покрытая шипиками. При созревании коробочка растрескивается. Семена черные, матовые, округло-почковидные длиной 3...3,5 мм, шириной 2,5. ..3мм, толщиной 1,5-2мм. Масса 1000 шт семян 5 - 8г. В одной коробочке может содержаться 500..800 шт. семян. Плодовитость одного растения — 25...45,5 тыс. семянок. Свежесозревшие семена прорастают только в засушливые годы. Семена прорастают с глубины не более 10... 12см. Минимальная температура прорастания 10...12°С, оптимальная 24.. 28°С. Семядоли длиной 23..25, шириной 3-5мм, продолговато-линейные.

Основные меры борьбы: уничтожение надземных частей и недопущение созревания семян. Дурман

обыкновенный чувствителен к широко применяемым гербицидам группы 2.4-Д, 2М-4Х, производных триазинов.

Дурнишник обыкновенный (зобовидный) *—Xanthium strumarium,* относится к семейству астровых и является наиболее распространенным видом дурнишника. Растение занесено из Америки, особенно распространено в южных районах европейской части СНГ, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии. Растет на полях, пастбищах, садах, огородах, пустырях и других местах. Предпочитает легкие песчаные почвы. Наряду с дурнишником обыкновенным встречаются дурнишник игольчатый, бразильский, береговой, итальянский и др. Корневая система стержневая, мощная. Стебель прямой, разветвленный, высотой 100... 120см. Листья цельные, трех-, пяти- и более лопастные, по краям крупнопильчатозубчатые, желобовидные. Все растение покрыто густым бархатистым пушком. Цветки однодомные, однополые, буровато-зеленые. Корзинки женских цветков длиной до 1.5см, овальные, сероватые. Мужские цветки собраны в головки. Плод—соплодие яйцевидное, с крючковидными шипиками. Стенки соплодия крепкие. Длина сопло-

дия—8..14, толщина—4...7 мм. Масса 1000 соплодий — около 100 г. Семена плоские, несколько овальные Максимальная плодовитость до 25 тыс. семянок. Свежесозревшие соплодия обладают высокой всхожестью, могут прорастать с глубины до 18см. Минимальная температура прорастания 14...16, оптимальная 20...24°С. Семядоли длиной до 40мм, шириной до 12мм, продолговато-эллиптические. Основные меры борьбы — своевременная и качественная обработка почвы в сочетании с глубокой и послойной. Эффективны широко применяемые гербициды.

Желтушник лакфиолевый (левкойный) — *Erysimum cheiranthoides* относится к семейству крестоцветные. Распространен повсеместно, от Полярного круга до полупустынь и пустынь. *Имеет формы зимующего растения.* Засоряет полевые, овощные культуры, пастбища, сады, огороды, участки несельскохозяйственного использования. Предпочитает эродированные песчаные почвы. Имеет применение в медицине. При попадании в корма снижает их качество. Корневая система стержневая, разветвленная. Стебель прямой, ветвистый, высотой 30...70см. Листья очередные, ланцетные, короткочерешковые, шероховатые. Цветки собраны в кисти, ярко-желтые. Цветет в мае — июне. Плод—четырехгранный, двустворчатый, покрытый волосками стручок длиной до 8.5см, с выпуклыми створками. После созревания семян стручки растрескиваются. Семена яйцевидно-угловатые, желтовато-коричневые, с темным пятнышком семенного рубчика. Одно растение образует 5...5,6 тыс. семян. Свежесозревшие семена обладают высокой всхожестью. Длина семян — 1,25 – 1,75, ширина — 0,5...0,75мм. Масса 1000 семян около 0,4г. Семена прорастают с глубины не более 3...4 см. Минимальная температура прорастания семян 2-4, оптимальная 16...22°С. Всходы появляются весной и осенью, *осенние перезимовывают*. Семядоли длиной 4 – 8, шириной 2...3мм, продолговато-эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные. При соблюдении севооборотов и агротехники возделывания культур желтушник не является обременительным сорняком. К препаратам группы 2.4-Д, 2М-4Х желтушник весьма чувствителен.

Конопля сорная (дикая, сорнополевая) — *Cannabis ruderalis.* относится к семейству коноплевых. По внешнему

виду похожа на культурную коноплю, являясь *специализированным сорняком* Распространена в средних и южных районах европейской части, Сибири, Казахстане, Средней Азии, Урале, Кавказе. Распространение конопли часто носит очаговый характер. Растение предпочитает плодородные почвы, засоряет коноплю посевную, гречиху, просо, широко произрастает по обочинам дорог, насыпям, полосам отчуждения, залежам, балкам и в других местах. Используется в медицине, а также при защите растений как отпугивающее средство против тли, блошек, жуков, клопов. Корневая система стержневая, ветвистая. Стебли прямостоячие, ребристые, ветвистые, хорошо облиственные, высотой до 1,5м. Листья супротивные, рассеченные на 5...9 сегментов, зубчатые. Растение двудомное. Мужские соцветия - метельчатые, кистевидные, находятся на вершине стебля. Женские — одноцветковые, собранные в соцветия в пазухах верхних листьев. Плод — яйцевидный, овальный, сдавленный орешек. Окраска желтовато - или зеленовато-серая, пятнистая. Длина орешков—до 4мм, ширина—до 3мм. Масса 1000 орешков — 12..25г. Орешки сорной конопли по сравнению с культурной более мелкие, легко осыпаются и засоряют почву. В год созревания семена не прорастают, после перезимовки дружно всходят. Жизнеспособность сохраняется от 2 до 40 лет. Лучшая всхожесть семян наблюдается с глубины 2- 5см. Семядоли длиной до 10, шириной до 5мм. Обратнояицевидные, сидячие, покрытые мелкими волосками.

В борьбе с коноплей сорной рекомендуется своевременная и качественная обработка почвы, в *паровых полях весной*, после массового прорастания семян, проводят вспашку. Осенняя вспашка не обеспечивает желаемых

результатов и обычно увеличивает потенциальную засоренность. В посевах зерновых кормовой свеклы высоко эффективно применять гербициды.

Рис.4 **Конопля сорная**

Лебеда раскидистая (лебеда поникшая)—*Alriplex patula* относится к семейству маревых. Растение имеет несколько родственных видов (лебеда лоснящаяся, садовая, татарская, красивоплодная и др.). Распространена повсеместно. Засоряет посевы всех полевых, овощных, кормовых, технических культур, сады, огороды. Корневая система стержневая, ветвистая, проникает глубоко в подпахотный горизонт. Стебли прямостоячие, сильно ветвистые, высотой до I м и более. Листья черешковые, голые, очередные, неравно-ромбические, с широким клиновидным основанием, стреловидные. Верхние листья узкие, почти цельно-крайние. Цветки собраны в соцветия колосовидные. Плод — орешек четырехгранный, округло-сдавленный. Одно растение

образует 6...7 тыс. орешков. Диаметр орешков—2...3мм. Масса 1000 орешков—более 1г. Семена прорастают очень медленно, жизнеспособность сохраняется длительное время. Минимальная температура прорастания 3…4. оптимальная 20...22°С. Всходы появляются рано весной с глубины не более 4..5 см. Семядоли длиной 18...24. шириной 3...4мм, продолговато-линейно-яйцевидные, мясистые, на коротких черешках.

Основные меры борьбы — предупредительные, уничтожение сорняков до их обсеменения, соблюдение агротехнических мероприятий с целью уничтожения сорняков в фазе всходов или молодом возрасте. К гербицидам сорняки чувствительны и легко угнетаются даже при пониженных дозах.

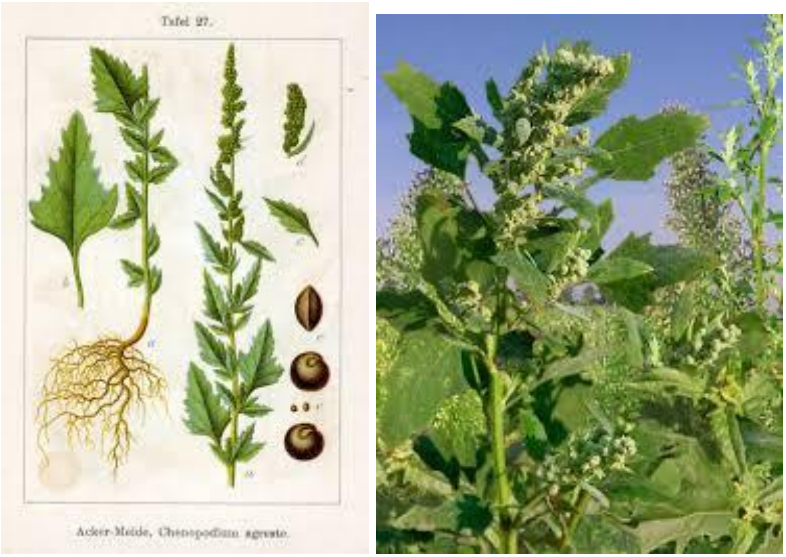


Рис. 5 **Лебеда раскидистая**

Осот огородный — Sonchus oleraceus — относится к семейству сложноцветные (астровых). Распространен повсеместно. Засоряет овощные, пропашные, луга, сады,

огороды. Как рудеральное растение встречается около жилья, по дорогам, мусорным местам. Предпочитает плодородные, увлажнённые почвы. Обладая мощной надземной частью, осот огородный является конкурентом культурных растений. Экономический порог вредоносности не превышает 1...3 шт. на 1м. Корневая система стержневая, сильно развитая. Стебель прямой, голый, полый, часто ветвится на основании, высотой до 1м и более. Верхние листья стоячие, мягкие, крупные, перисторассеченные, острозубчатые, с крупной треугольной конечной долей. Нижние - суженные, на черешках стеблеобъемлющие. Цветки жёлтые, язычковые в корзинках. Плод - овально-удлинённая, коричневато-бурая, коричневая или светло-жёлтая семянка с белыми летучками. Длина 2,5 – 3,5 ширина 1,2...1,3, толщина до 0.3мм. Масса 1000 семянок - до 0.5г. Плодовитость одного растения до 50 тыс. семянок и более. Свежесозревшие семена имеют низкую всхожесть. Жизнеспособность семян до 5 лет. Всходы появляются с поверхности почвы и с глубины не более 3см. Минимальная температура прорастания семянок 2...4, оптимальная 22...24 С. Семядоли длиной 5-8, шириной 3-5мм, эллиптические или обратнояйцевидные. Наряду с осотом огородным часто встречается схожий с ним осот шероховатый (колючий – sonchus asper). Хороший уход за овощными и пропашными способствует снижению засорённости осотом. Существенно снизить потенциальный запас семян можно при использовании метода провокации в сочетании с провокационными поливами после уборки культур. Осот огородный легко уничтожается большинством применяемых гербицидов (рис. 6).

Щирица запрокинутая — Amaranthus retroflexus, семейства амарантовые. Бледно-зеленое растение высотой 15-100 см. Размножается семенами. Массовые всходы появляются при прогревании почвы до +25...30°С. Семена прорастают с глубины не более 2-3 см. Цветет в июне-августе, плодоносит в конце июля до осени. На одном растении образуется до 500 тысяч легкоосыпающихся семян. Свежесозревшие семена обладают продолжительным периодом покоя и прорастают на следующий год, в почве сохраняют жизнеспособность более 10 лет.

Рис. 6 **Осот огородный**

Хозяйственное значение. ***Щирица*** засоряет все пропашные культуры, встречается в садах и огородах. Сильно разрастается по краям полей и оросителей. Угнетается в посевах зерновых культур, в посевах других культур сильно истощает и иссушает почву. Есть у щирицы и доброе начало. Молодое растение - излюбленный травяной корм свиней. Однако, кроме свиней и кроликов, свежая трава никому из домашних животных не по нутру. Были попытки выращивать растение как силосную культуру. Хотя опыт и удался, но испытание этим и закончилось.

Меры борьбы. Тщательная очистка семенного материала. Чередование в севообороте озимых и пропашных культур. В период появления всходов уничтожается боронованием и культивацией. Щирица чувствительна к большинству рекомендуемых гербицидов для химической прополки посевов. Осенью после уборки культур - пожнивное лущение, зяблевая вспашка. В снижении потенциальной засоренности почвы семенами важное значение имеют чистые пары. На необрабатываемых землях - систематическое уничтожение скашиванием до цветения (рис. 7).

Рис. 7 **Щирица запрокинутая**

Зимующие сорняки (рис. 8) развиваются или как яровые, или как озимые. При весенних всходах заканчивают развитие в том же году, а при поздних способны зимовать в любой фазе роста.

Пастушья сумка обыкновенная — Capsella bursa pastoris, семейства крестоцветные, или капустные. Растение высотой 5-60 см, стебель ветвистый. Нижние листья в розетке продолговато-ланцетные, стеблевые — продолговато-линейные. Цветки белые. Плод — многосемянный стручок. Цветет с апреля до поздней осени. В зависимости от экологических условий развивается как эфемер, яровой однолетник, зимующий или озимый сорняк. Растет на различных почвах, но лучше развивается на рыхлых, богатых нитратным азотом почвах. Засоряет все полевые культуры, сады, огороды и пастбища. Распространена повсеместно. Меры борьбы: агротехничесие и химические.

Пастушья сумка обыкновенная **Ярутка полевая**

Рис. 8. Зимующие сорняки: а - семена, б - растение, в - всходы

Ярутка полевая — Thlaspi arvense, семейства крестоцветные, или капустные. Растение высотой 10-50 см. Стебель ребристый, прикорневые листья в розетке черешковые, продолговато-обратнояйцевидные, стеблевые - продолговато-ланцетные. Плод - округлый многосемянный стручок. Корень веретенообразный. Цветет с ранней весны до поздней осени. Семена лучше прорастают с глубины 0,5-1 см. Предпочитает влажные, рыхлые и плодородные почвы. Засоряет зерновые культуры, особенно озимые, пропашные и многолетние травы. Распространена повсеместно (рис. 8).

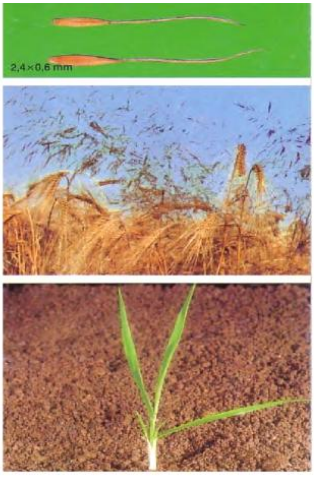
Василек синий — Centaurea cuyanus, семейства сложноцветные, или астровые. Растение высотой 20-80 см. Стебель прямостоячий, ветвистый, с прикорневыми обратноланцетными и стеблевыми линейно-ланцетными листьями. Цветки синие в корзинках, плод - семянка. Корневая система стержневая. Цветет с июня до осени. Семена прорастают лучше с глубины 1-4 см. К почв ам малотребователен, влаго- и светолюбив. Засоряет пропашные культуры, многолетние травы, но чаще зерновые хлеба и наиболее обилен и трудноискореним в озимых. Распространен по всей европейской части СНГ, за исключением Крайнего Севера.

Ромашка непахучая — Matricaria inodora , семейства сложноцветные, или астровые. Распространена в посевах зерновых, пропашных и многолетних трав по всей европейской части. После скашивания может отрастать.

Озимые сорняки (рис. 9) требуют для развития пониженной температуры зимнего сезона независимо от срока прорастания, обычно засоряют озимые хлеба. *Озимые сорняки* являются *засорителями* озимых хлебов, многолетних трав и развиваются также как и озимые культуры. *Они независимо от времени прорастания и в течение вегетационного периода в первый год образуют розетки и кустятся. Для дальнейшего роста и развития им требуется перезимовка.* После перезимовки они заканчивают цикл своего роста. Семена у большинства озимых сорняков

созревают одновременно с семенами культурных растений и сильно засоряют последние.

Костёр ржаной — Bromus secalinus, Костёр полевой — Bromus arvensis, семейства злаковые, или мятликовые. Сильнокустящие ся растения высотой 40-100 см. Стебель прямой, листья линейные. Соцветие - рыхлая метелка. Плод - пленчатая зерновка. Костёр полевой имеет более мелкие семена с остью. Корневая система мочковатая. Цветут в июне - июле. Малотребовательны к почвенным условиям, но предпочитают плодородные и достаточно влажные почвы. Засоряют посевы зерновых и особенно озимых во влажные годы. Костер ржаной - специализированный сорняк озимой ржи. Распространены в европейской части СНГ, Западной Сибири, в других районах меньше.



а

б

в

Костёр ржаной **Метлица обыкновенная**

Рис. 9. Озимые сорняки:
а - семена, б - растение, в – всходы

Метлица обыкновенная, полевая — Apera spicaventi, семейства злаковые, или мятликовые. Растение высотой 25-100 см и более. Стебель прямой. Листья линейноланцетные. Соцветие - раскидистая метелка. Плод - шиловидная

пленчатая зерновка. Корневая система мочковатая. Цветет в июне - июле. Тяготеет к увлажненным местам. Предпочитает плодородные, хорошо аэрируемые легкие почвы с повышенной кислотностью. Засоряет пропашные культуры, многолетние травы, озимые хлеба, редко - яровые зерновые.

Двулетние сорняки требуют для развития два полных вегетационных периода. В первый год жизни эти малолетние сорняки образуют розетку листьев и стержневой корень, на второй год цветут и плодоносят.

***Донник лекарственный, Донник желтый — Melilotus officinalis*, Донник белый — Melilotus albus**, семейства бобовые, или мотыльковые (рис. 6). Растения высотой 30-200 см, более высокорослые у лекарственного донника. Стебли прямые, сильноветвистые, листья тройчатые пильчато-зубчатые с прилистниками. Цветки (желтые и белые в зависимости от вида) собраны в соцветие - кисть. Прочная оболочка семян позволяет сохранять жизнеспособность в почве десятки лет. Корневая система стержневая. Цветут с июня до сентября. После плодоношения растения отмирают. Зимостойкие, засухоустойчивые, малотребовательные к плодородию почвы. Засоряют все зерновые культуры, многолетние травы. Распространены повсеместно. Скармливание донника скоту вызывать болезнь животных и придает молоку неприятный вкус.

Белена черная — Hyoscyamus niger. Это специализированный засоритель мака. Семена и всходы белены по размеру и окраске очень похожи на семена мака и трудноотделимы от них. Двулетнее озимое растение высотой 20—115 см с неприятным запахом, покрытое мягким клейким пушком. В первый год даёт только розетку эллиптических мягких листьев на длинных черешках. Прямостоячие, толстые (толщиной у основания 1,5—2 см), ветвистые стебли вырастают на второй год.

Корень вертикальный, толщиной до 2—3 см, ветвистый, мягкий, иногда почти губчатый, морщинистый, с утолщённой корневой шейкой.

Листья мягкие, тусклые, сверху тёмно-зелёные, снизу сероватые, более светлые.

Цветки сидячие, семена многочисленные (до 500 в каждой коробочке), тёмно-коричневые или буро-серые.

Цветёт и плодоносит в июне — августе.

Рис. 10 **Двулетний сорняк донник желтый**

Все части ***Белены черной*** ядовиты, но чаще отравляются семенами, которые (как и все другие части растения) содержат сильнодействующие алкалоиды — гиосциамин, скополамин и атропин. При отравлении сначала возникают сухость в полости рта, покраснение кожных покровов, затем сыпь, жажда, тошнота и рвота, нарушение

сердечной деятельности, судороги и, наконец, психическое расстройство. Проявляются симптомы весьма быстро: от 10 мин. до 15 ч. При первых признаках отравления необходимо вызвать врача. Белену и её препараты применяют и как лекарственное растение, но только по назначению врача (рис. 11).

Рис.11 **Белена черная**

Синяк обыкновенный — *Echium vulgare* (рис. 12) относится к семейству Бурачниковых. Распространен повсеместно. Растет как рудерал вдоль дорог, по пустырям, по склонам. Засоряет сады, виноградники, многолетние травы, лесополосы. Наряду с синяком обыкновенным встречается синяк Биберштейна. Синяк обыкновенный — двулетнее растение (монокарпик), покрытое колючими щетинками с примесью мелких беловато-серых ворсинок[3] на

круглом прямостоячем, обычно простом стебле, достигающем высоты до 1 метра. Корневая система стержневая, разветвленная. Листья очередные, цельно-крайние, сидячие, густоволосистые. Цветки в простых завитках, красновато-синие, опушенные. Цветение длительное, с мая по сентябрь. Плод — трехгранный, косоизогнутый. коричневый орешек, длиной 2.5....1.5 мм, шириной 1.5...2.5. толщиной 1.25... 1.75мм. Масса 1000 орешков - около 3г.

Рис. 12 **Синяк обыкновенный**

Плодовитость одного растения до 816 тыс. орешков. Плодоношение с июня по сентябрь. Свежесозревшие орешки обладают всхожестью и могут прорастать с глубины не более 8... 10см. Минимальная температура прорастания 10... 12, оптимальная 20...28°С. Семядоли обратнояйцевидные. длиной 8...10. шириной 5-6мм. Первые листья продолговато-эллиптические, покрыты жесткими волосками, на черешках. Своевременная и качественная основная и предпосевная обработки почвы практически полностью уничтожают синяк обыкновенный. К гербицидам синяк устойчив. В садах и виноградниках необходимо систематически подкашивать или пропалывать, не давая возможности ему образовывать семена. Все части растения ядовиты, так как содержат циноглоссин – яд, подобный кураре, а также консолидин, также являющийся сильным нервным ядом. В листьях и стеблях обнаружены сапонины, холин и витамин С. Цветущий синяк — очень ценный медонос, с 1 гектара пчёлы добывают 300—400 кг мёда. Бесцветный и прозрачный нектар синяка лишён запаха. Синяковый мёд — густой и медленно кристаллизуется, относится к первосортным медам, имеет светло-янтарный цвет, обладает приятным запахом и очень хорошими вкусовыми качествами.

Синяк обыкновенный домашними животными не поедается, как корм для скота не применяется.

***Смолевка обыкновенная**, хлопушка — Silena cucubalus* относится к семейству Гвоздичных (рис. 13). Распространена повсеместно как сегетальное и рудеральное растение. Засоряет зерновые, многолетние травы, сады, огороды, луга, пастбища. Наряду со смолевкой обыкновенной встречаются смолевка ползучая (корневищный многолетник), вильчатая ночная, гальская. Растение предпочитает осветленные места, плодородные, легкие почвы. Корневая система стержневая, главный корень мощный, ветвистый, уходит в почву до 80см

и способен образовывать поросль. Стебель прямой, ветвистый, верхняя часть покрыта смолистым веществом темно-красного цвета, высота его 60... 100см. Листья ланцетные, сидячие, парносупротивные, темно-зеленые, по краю окаймлены узкой светлой строчкой.

Растение двудомное. Цветет в мае — июне. Цветки белые или розовые, собраны в полузонтик. Плод трехгнездная, многосемянная, яйцевидной формы коробочка. Плодоношение в июле — августе. Масса 1000 семян —0.7г. Семена мелкие, почковидные, сплющенные. Плодовитость одного растения 8 .9 тыс. семян. Свежесозревшие семена дружно прорастают и дают всходы с глубины 0,5 см, единичные всходы могут появляться с глубины не более 4. .5 см. Минимальная температура прорастания 3...4, оптимальная 18...25°С. Семядоли овальные, нередко слегка яйцевидные на черешках, длиной 8... 10. шириной 3...6мм. Первые листья супротивные, овально-ланцетные.

Рис. 13 **Смолевка обыкновенная**

Многолетние сорные растения

Корневищные сорные растения (рис. 14).

Корневищные сорняки — многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно подземными стеблями (корневищами – длинные членистые подземные побеги-стебли, покрытые недоразвитыми листьями – чешуйками, в пазухах которых находятся боковые, пазушные почки.). Запасы питательных веществ в корневище больше, чем в корне. По способу разрастания различают моно- и симподиальные корневища. Моноподиальные корневища растут в длину за счет развития одной верхушечной почки, которая не выходит на поверхность почвы; надземные побеги развиваются у боковых почек (хвощи). Симподиальные корневища растут в длину за счет многочисленных боковых почек; надземные побеги из верхушечных почек (гумай, свинорой, полевица, вейники, пырей ползучий, тысячелистник обыкновенный, мать-и-мачеха). Даже небольшой отрезок корневища, оставшийся на влажной почве, дает начало новому растению, из которого в дальнейшем может образоваться целая поросль. Вот почему корневищные сорняки являются злостными и трудноискоренимыми засорителями. К сорнякам с мелким залеганием корневищ относятся пырей ползучий, свинорой, тысячелистник; к сорнякам, у которых корневища заходят на глубину 1-1,5м - хвощи, сыть круглая, гумай.

Пырей ползучий — ***Agropyron repens***, семейства злаковые, или мятликовые. Злостный сорняк высотой 40-130 см. Стебли прямые, сизые. Листья линейные. Соцветие - узкий колос. Плод - пленчатая удлиненная зерновка. Мочковатые корни проникают на глубину до 1 м. Размножается преимущественно корневищами, основная масса которых залегает на глубине 10-12 см.

Цветет и плодоносит с июня до сентября. Произрастает на всех почвах, но лучше всего развивается на черноземах и рыхлых почвах. Пырей - одно из самых засухоустойчивых и

морозостойких растений. Засоряет полевые, овощные, плодовые культуры по всей территории СНГ.

Свинорой пальчатый — Cynodon dactylon, семейства злаковые, или мятликовые. Стебли коленчато-приподнимающиеся (10-50 см), снизу ветвящиеся. Листья линейные, сизоватые. Соцветие пальчатое из 3-8 колосовидных веточек. Плод - пленчатая зерновка. Размножается в основном корневищами, которые проникают на глубину до 40-50 см. Цветет и плодоносит с июля до сентября. К почвам малотребователен, теплолюбив и сравнительно засухоустойчив.

Сорго алеппское, Гумай — Sorghum halepense, семейства злаковые, или мятликовые. Растение высотой до 2 м, сильно кустится. Листья крупные, линейно-ланцетные.Соцветие - крупная метелка. Плод - пленчатая зерновка. Образует горизонтальные и растущие наклонно вглубь корневища. Размножается семенами и корневищами. Гумай начинает отрастать в апреле, цветет с июня до августа, заканчивает вегетацию с наступлением первых заморозков. Теплолюбивое растение влажных мест с рыхлыми и плодородными почвами. Распространен на юге. Опасный и устойчивый сорняк орошаемого земледелия.

Борьба с корневищными сорняками при глубоком залегании корневищ проводится в паровых полях путем глубокой зяблевой вспашки и последующих многократных дискований по мере появления всходов сорняков или в посевах пропашных культур при культивации междурядий. Эффективны в борьбе с корневищными сорняками химические приемы. Для успешной ликвидации корневищных и других многолетних сорняков большое значение имеет совместное применение агротехнических и химических приемов.

Пырей ползучий

в

а

г

Свинорой пальчатый **Хвощ полевой**

Рис. 14. **Корневищные сорняки:** а - растение; б - корневая система; в - пленчатая зерновка; г - всходы.

Корнеотпрысковые сорняки (рис. 15) — многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно *корнями, дающими отпрыски.* Из почек, заложенных на главном корне, в течение лета вырастает новая поросль корнеотпрысковых сорняков, которая, разрастаясь, образует целые куртины, вытесняющие культурные растения. В короткий период времени от одного растения во все стороны распространяется масса молодой поросли, что сильно затрудняет борьбу с этой группой сорняков.

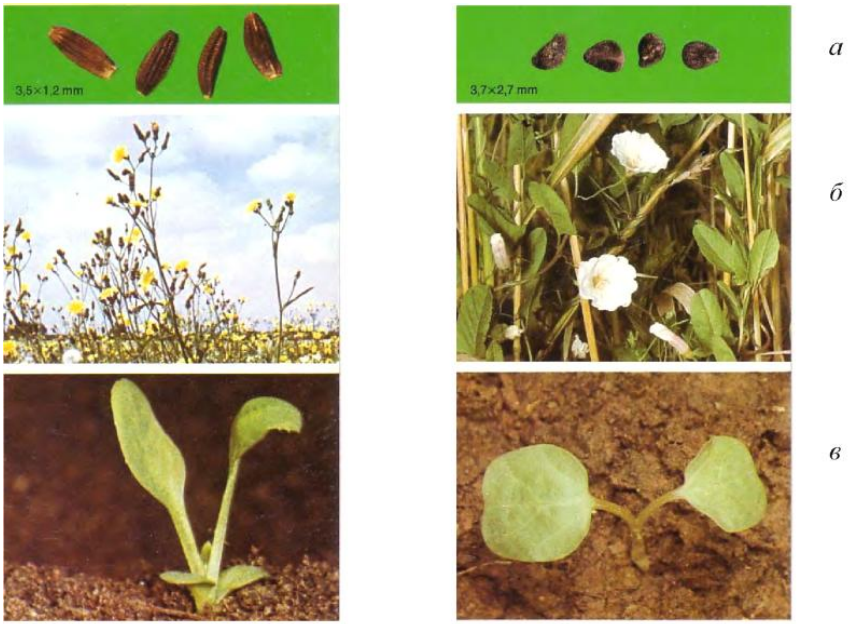


Рис. 15. **Корнеотпрысковые:**
а - семена, б - растение, в - всходы

Осот полевой, или желтый — Sonchus arvensis, семейства сложноцветные, или астровые. По морфологическим и биологическим признакам он сходен с бодяком полевым. Стебель и листья нежнее, чем у бодяка. Цветки желтые в крупных корзинах. Корневая система разветвляется ближе к поверх ности почвы (6-12 см), а главный корень не проникает глубже 50 см. Более влаголюбив, чем бодяк, но на рисовых полях не выдерживает затопления. Встречается почти повсеместно и засоряет посевы всех полевых культур.

Вьюнок полевой, Берёзка — Convolvulus arvensis, семейства вьюнковые. Стебли лежачие или вьющиеся, длиной до 2 м. Листья продолговато-яйцевидные. Цветки воронковидные, белые или розовые. Плод - шаровидная коробочка. Корневая система мощная, проникает в глубину на 2 м и более. Размножается семенами и корневой порослью. Цветет с июня до сентября. Теплолюбивое и засухоустойчивое растение, пред почитает плодородные почвы. Злостный, трудноискоренимый сорняк зерновых, ряда пропашных культур, полевых полей, огородов. Распространен повсеместно.

Кроме перечисленных сорняков к корнеотпрысковым относятся горчак ползучий, или розовый Acroption (Polygonym hydropiper), латук татарский (Lactuca tatarica), сурепка обыкновенная (Barbarea vulgaris), щавель воробьиный (Rumex acetosella).

Бодяк полевой или розовый — Cirsium arvense, семейства сложноцветные, или астровые. Растение высотой 40-160 см. Стебель прямой, ветвистый, листья продолговато-ланцетные, колючие. Цветки однополые , красно-фиолетовые, в корзинках. Плод -семянка с опадающей летучкой. Образует мощную корневую систему, состоящую из главного, боковых (углубляющихся до 3-6 м) и мелких придаточных корней. Размножается вегетативно и семенами. Цветет с июня до поздней осени. Предпочитает суглинистые глубоко окультуренные, систематически обрабатываемые и

плодородные почвы. Злостный и наиболее трудноискоренимый сорняк полевых культур, огородов, плодовых насаждений. Распространен повсеместно.

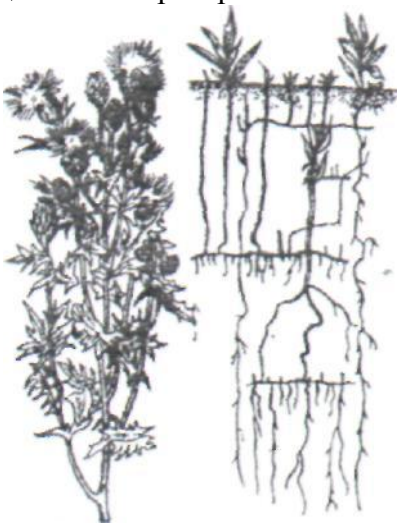


Рис.16 **Бодяк полевой**

Сурепка обыкновенная — *Barbarea vulgaris*, сем. Крестоцветные (рис. 17), имеет стержневой корень, глубоко уходящий в почву и способный давать поросль, как типичный корнеотпрысковый сорняк. Зацветает рано весной ярко-желтыми цветками. Обсеменяется раньше уборки зерновых культур и сильно засоряет почву. Отрастает из корневой поросли. Сурепка является злостным засорителем всех яровых посевов. Сурепка обыкновенная засоряет посевы многолетних трав и озимых зерновых, огороды, сады, реже посевы яровых зерновых и пропашных культур. Особенно обильно разрастается на плохо обрабатываемых паровых полях на глинистых почвах. Защитные мероприятия: низкое подкашивание сорняка в период массового цветения в посевах многолетних трав, осенью — мелкая вспашка, предпосевное боронование и культивация. На ранних фазах роста Сурепка обыкновенная чувствительна к большинству гербицидов. Из-за содержащихся в семенах

веществ растение может быть опасно для крупного рогатого скота, лошадей и домашней птицы.

Рис. 17 **Сурепка обыкновенная**

Сурепка обыкновенная — медоносное растение. Цветёт весной и ранним летом около месяца, давая пчёлам много нектара и пыльцы. Мёдопродуктивность сплошных массивов достигает 40—50 кг/га (по другим данным, до 30 кг в пересчёте на на 1 га сплошного травостоя[12]). Мёд зеленовато-жёлтый, обладает приятным, но слабым ароматом. Мёд сурепки обыкновенной (как и других капустных) отличается повышенным содержанием глюкозы, что вызывает его

быструю кристаллизацию. Это делает его непригодным для зимовки пчёл.

Горчак ползучий — *Acroptilon repens*, сем. Сложноцветные (рис. 18), корнеотпрысковый карантинный сорняк, распространенный в южных областях. Растение высокое, густо облиственное и слегка опушенное. Засоряет хлопчатник, овощные культуры, сады и виноградники: он может образовывать такой плотный стеблестой, что культурные растения полностью вытесняются. Рано весной отрастает от корневой поросли и развивается до поздней осени, осыпая созревшие семена к моменту уборки зерновых.

Борьба с корнеотпрысковыми сорняками должна быть направлена *на истощение их многократным подрезанием появляющихся всходов,* что уменьшает запасы пластических веществ в главном корне и вызывает его гибель.

Подрезание появляющейся поросли корнеотпрысковых сорняков производится многократными культивациями в чистых и занятых парах, ранней зяблевой вспашкой, при уходе за пропашными культурами и т. д.

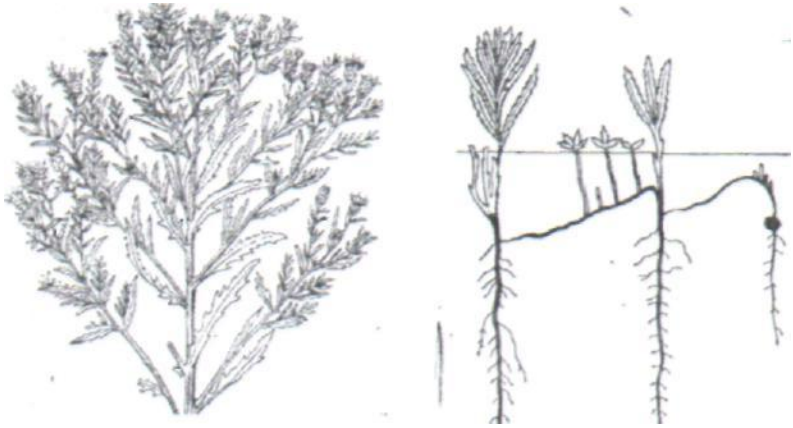


Рис. 18 **Горчак ползучий**

Для успешного уничтожения бодяка надо агротехническую борьбу сочетать с химической, а именно:

после уборки засоренной им культуры надо провести опрыскивание жнивья 40%-ным водорастворимым концентратом амминной соли 2.4-Д в дозах 4,..5 кг/га, а потом провести глубокую зяблевую вспашку. При осеннем опрыскивании осота гербициды глубоко проникают в корни сорняка, нарушая формирование почек, истощают корни и ослабляют отрастание сорняка весной. Хорошие результаты дают химические приемы и в уничтожении горчака ползучего.

Стержнекорневые сорняки образуют удлиненный и утолщенный главный корень. Это растения с ограниченным вегетативным размножением.

Одуванчик лекарственный — Taraxacum officinale, семейства сложноцветные, или астровые. Растение с простым цилиндрическим слабоопушенным стеблем высотой 5-50 см. Листья собраны в прикорневую розетку, обычно струговидные или перистораздельные. Цветки желтые, соцветие - корзинка. Плод - семянка с летучкой. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину до 50 см. Цветет и плодоносит с конца апреля до июня. Растение влажных мест. Постоянный и злостный сорняк лугов, многолетних трав, огородов. В посевах зерновых культур встречается редко. Распространен почти на всей территории СНГ (рис. 19).

Рис. 19 **Одуванчик лекарственный**

Полынь горькая — ***Artemisia absinthium***, семейства сложноцветные, или астровые (рис. 20). Кустообразное растение высотой 40-150 см. Стебель прямой, ветвистый. Листья серовойлочные, перисто-рассеченные. Цветки желтые, в шаровидных корзинках. Плод - семянка. Стержневой корень ветвится, деревянистый. Цветет в июле - августе. Произрастает на различных почвах. Засоряет огороды, зерновые, многолетние травы и природные сенокосы. Распространена почти повсеместно.

Рис. 20 **Полынь горькая**

Щавель курчавый - Rumex crispus, семейство гречишные (рис. 21). Многолетнее травянистое растение.

Корень стержневой, длинный; бурый, на изломе жёлтый.

Стебель прямостоячий, высотой 50—120 см, бороздчатый, голый, красноватого цвета. Листья ланцетные, острые, по краям курчавые, длиной 15—20 см. Нижние листья тупые или слегка сердцевидные. Цветки обоеполые, мелкие, красноватого или зелёного цвета, собраны в длинную (до 60 см), узкую, густую метёлку. Цветёт в июне — июле. Плод — трёхгранный орешек, заключённый между разросшимися долями околоцветника. Стержневой корень проникает в почву до 1,5 м. Корни обладают вяжущим, противоглистным, противовоспалительным и ранозаживляющим действием. Сильная корневая система, легко регенерирующая при разрезании на части, делает щавель курчавый трудно искоренимым сорняком.

Распространен почти повсеместно. Засоряет все культуры, особенно многолетние травы, паровые поля, луга и пастбища.

Рис. 21 **Щавель курчавый**

Свербига восточная — *Bunias orientalis I.*. относится к семейству Крестоцветных.

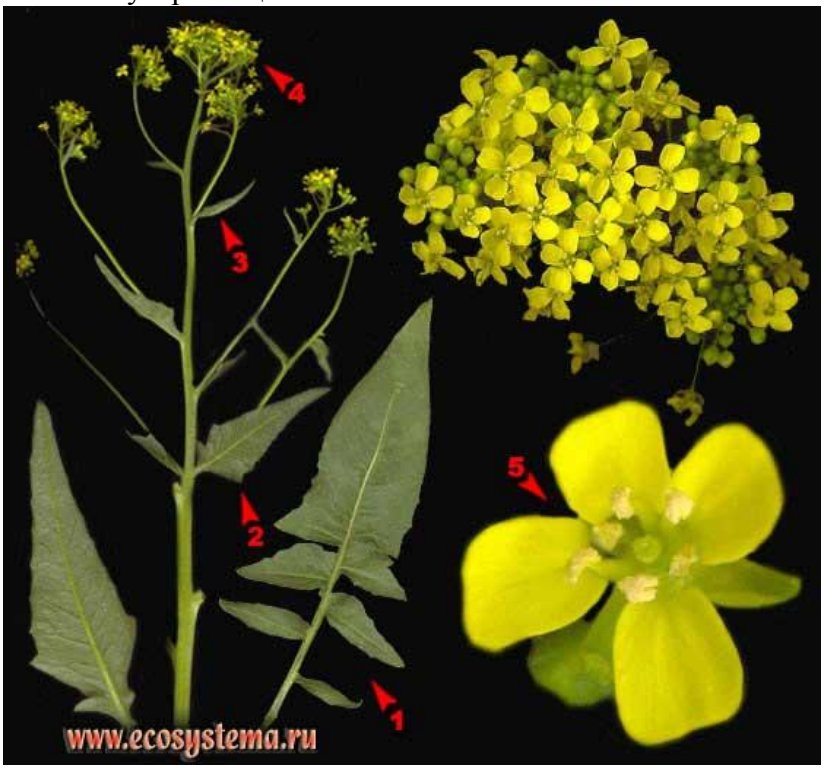


Рис. 22 **Свербига восточная**

Стебли прямостоячие, ветвистые, с короткими, отклоненными книзу волосками и черными бородавками. **Нижние листья** струговидно-раздельные с конечной треугольной долей **(1)**, **средние** — перистонадрезанные**(2)**, **верхние** — линейные **(3)**, все листья шероховатые от волосков. **Соцветие** — верхушечная кисть **(4)**. **Цветки** желтые, правильные **(5)**, околоцветник четырехчленный, чашелистики во время цветения горизонтальные. **Цветет** в с половины мая до конца июля. **Плод** — стручочек, бугорчатый, односемянной, заостренный в короткий носик (рис. 22).

Распространена повсеместно. Предпочитает уплотненные малоплодородные почвы. Засоряет поля, пастбища, сады, огороды. Корень у растения утолщенный стержневой. Стебель прямой, ветвистый, покрытый шероховатыми волосками, высотой 60... 150см. Листья очередные, зубчатые. Цветки желтые. Плод — грушевидный одно-четырехгнездный стручок. Семена — улиткообразные, коричнево-желтые. Масса 1000 семян — 12...25 г. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются рано весной с глубины 6 ..7см. Семядоли длиной 16...30. шириной 8... 15мм, обратнояйцевидные. Максимальная плодовитость до 5 тыс. семян. Глубокие подрезки и вспашка плугами с предплужниками способствуют снижению засоренности свербигой восточной. Поверхностные обработки усиливают засоренность.

Цикорий обыкновенный — Cichorium intybus, семейства сложноцветные, или астровые (рис. 23). Цикорий обыкновенный очень широко распространён как сорное растение. Он легко узнаётся по соцветиям-корзинкам, которые состоят только из язычковых голубых цветков. Но эти корзинки бывают раскрыты только в ранние утренние часы, а также в пасмурную погоду.

Цикорий обыкновенный многолетнее (для диких форм) или двулетнее (у культурных сортов) травянистое растение с длинным стержневым корнем и млечниками во всех органах.

Стебель прямостоячий, прутьевидный, зелёный или сизовато-зелёный, более-менее разветвлённый, шершавый, высотой 15—150 см. Ветви часто сильно отклоняющиеся, несколько утолщающиеся к верхушке, щетинистые или курчавоволосистые, нередко голые или почти голые, кажутся наверху почти безлистными, так как листья здесь мелкие.

Прикорневые листья от струговидно-перистораздельных до цельных, более-менее зубчатые по краю, у основания постепенно суженные в черешок; стеблевые — относительно

немногочисленные, сильно уменьшенные, от ланцетно-яйцевидных до ланцетных, стеблеобъёмлющие.

Корзинки одиночные, многочисленные или скученные по несколько на верхушке стебля, боковых ветвей и в пазухахверхних и средних стеблевых листьев. Цветки язычковые. Венчик длиной 15—25 мм, разных оттенков голубого или белого цвета. Плод — трёх-пятигранная семянка, длиной 2—3 мм, светло-коричневая, продолговатая.

Рис. 23 **Цикорий обыкновенный**

Короставник полевой — Knautia arvensis, Scabiosa arvensis (рис. 24).

Стебли, прямой, чаще ветвистый, в нижней части волосистый, в верхней коротко опушённый или почти голый, высотой 30—80 см.

Листья ланцетные, волосистые, лировидные или перисторассечённые, иногда цельнокрайние.

Соцветия — головки 2—3 см длиной, листочки обёртки ланцетные. Цветки синевато-лилового, редко красноватого или желтоватого цвета, наружные более крупные.

Цветёт в июле, плодоносит в августе.

Рис. 24 **Короставник полевой**

Луковичные и клубневые сорняки **(**рис. 25, 26**)** *образуют в почве луковицы и клубни и ими преимущественно размножаются. Кроме того, они размножаются семенами,*

в почве долго сохраняют жизнеспособность и медленно прорастают.

Лук круглый — Allium rotundum, семейства лилейные. Растение высотой 30-80 см. Стебель цилиндрический. Листья узколинейные желобообразные. Цветки мелкие, собраны в шаровидный зонтик. Плод - коробочка. Луковица с мочкой придаточных корней, яйцевидная. Размножается семенами и вегетативно с помощью луковичек. Цветет в ию не - июле. Предпочитает плодородные, рыхлые, хорошо прогреваемые и без длительных периодов иссушения почвы. Засоряет посевы зерновых культур, преимущественно озимых. Распространен в средней и южной зонах европейской части СНГ. Встречается и лук огородный (Allium oleraceum), у которого луковички образуются в соцветии и во время уборки попадают в зерно.

Лук круглый

Рис. 25

Чистец болотный

Рис. 26

Чистец болотный — Stachus palustris, семейства губоцветные, или яснотковые. Все растение жесткоопушенное, высотой 30-100 см. Стебель прямой, четырехгранный, у основания ветвящийся. Листья ланцетовидные, пильчатые. Цветки лиловопурпурные, собраны в колосовидные мутовки. Плод - коробочка. Окончания корневища образуют утолщенные хрупкие четкоподобные вздутия с почками. Цветет с июля до сентября. Произрастает на гумусированных и аэрируемых почвах с устойчивым увлажнением и широкой амплитудой реакции среды. Засоряет огороды, влажные луга и пастбища, а также посевы яровых культур. Распространен почти повсеместно.

Сыть круглая — Cyperus rotundus (рис. 27), семейства осоковые. Растение высотой 15-50 см с гладким трехгранным стеблем. Листья линейные, плоские, сизоватые. Колоски на ветвящихся веточках собраны в зонтиковидное соцветие. Плод - трехгранный орешек, в поперечнике почти правильный. Цветет и плодоносит с мая-июня до глубокой осени. Обладает высокой жароустойчивостью, предпочитает рыхлые плодородные легкие почвы. Тяготеет к увлажненным местообитаниям, трудноискоренимый сорняк в условиях орошаемого земледелия.

Ползучие сорняки (рис. 28) размножаются семенами и стеблевыми побегами, укоренившимися в узлах.

Лютик ползучий — Ranunculus repens, семейства лютиковые. Растения с лежачим или приподнимающимся, укоренившимся в узлах стеблем длиной 15-70 см. Листья черешковые, тройчатые, с зубчатыми долями. Цветки золотисто-желтые. Плод - орешек. Цветет с мая до августа. Растение сырых и увлажняемых застойными водами мест. Предпочитает плодородные намытые почвы. Обильно растет на болотах, сырых лугах, осушенных торфяниках, в многолетних травах и на долголетних пастбищах. Распространен повсеместно, кроме Крайнего Севера.

Рис. 27 **Сыть круглая**

Ползучие сорняки (рис. 28) размножаются семенами и стеблевыми побегами, укоренившимися в узлах.

Лютик ползучий — ***Ranunculus repens,*** семейства лютиковые. Растения с лежачим или приподнимающимся, укоренившимся в узлах стеблем длиной 15-70 см. Листья черешковые, тройчатые, с зубчатыми долями. Цветки золотисто-желтые. Плод - орешек. Цветет с мая до августа. Растение сырых и увлажняемых застойными водами мест. Предпочитает плодородные намытые почвы. Обильно растет на болотах, сырых лугах, осушенных торфяниках, в многолетних травах и на долголетних пастбищах. Распространен повсеместно, кроме Крайнего Севера.

Лютик ползучий **Лапчатка гусиная**

Рис. 28. **Ползучие сорняки:**
а - семена, б - растение, в - всходы, г - корневая система

Лапчатка гусиная — ***Potentilla anserina***, семейства розоцветные. Низкорослое растение, все опушенное. Стебли стелющиеся, длиной до 1 м. Листья прерывистонепарноперистые, снизу серебристо-серые.

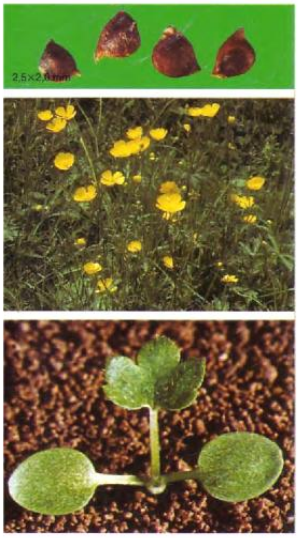
Цветки ярко-желтые. Плод - семянка. Предпочитает постоянно увлажненные, осветленные места с кислой реакцией почвы. Встречается в посевах яровых зерновых, пропашных, льна, многолетних трав. Распространена повсеместно.

Мочковатокорневые сорняки (рис. 29) образуют укороченный главный корень и многочисленные боковые корешки в виде кисти (мочки) и характеризуются ограниченной способностью к вегетативному размножению.

Подорожник большой — Plantago major, семейства подорожниковые. Растение высотой 5-40 см, с прижатой к почве розеткой широкояйцевидных листьев, с безлистным, слабоопушенным стеблем. Цветки в колосовидном соцветии. Плод - коробочка. Цветет с июня до осени. Засоряет поля, сады, огороды. Обычно произрастает в посевах многолетних трав, на лугах, выгонах, вдоль дорог. Распространен повсеместно.

Лютик едкий — Ranunculus acris, Ranunculus acer, семейства лютиковые. Растение высотой 30-100 см с ветвистым опушенным стеблем. Нижние листья пятиугольные пальчато-раздельные, верхние - сидячие, трехраздельные. Цветки золотисто-желтые на длинных цветоножках. Плод - орешек. Цветет с мая до осени. Растет на различных почвах. Засоряет посевы многолетних трав, овощных и кормовых культур. Ядовит, при попадании в корм вызывает отравление животных. Распространен повсеместно.

Эти многолетние сорняки при подрезании корневой шейки не отрастают.



Подорожник большой **Лютик едкий – а, б, в, г**

Рис. 29. Мочковатокорневые сорняки:
а - семена, б - растение, в - всходы, г - корневая система

Паразитные сорные растения.

К полупаразитным сорнякам, причиняющим ущерб паркам, лесополосам и лесам, можно отнести **Омелу белую — viskum album**. Сем. Ремнецветниковые. Омела - вечнозеленый, почти шаровидный кустарник диаметром 1-3м, обитающий на стволах и ветвях деревьев. Обладая зелеными листьями, омела самостоятельно вырабатывает органические соединения, а воду и минеральные соли отсасывает из организма хозяина. Гаустории (присоски) внедряются в древесину и с каждым годом все глубже в нее погружаются. Плоды поедаются птицами и с липкими испражнениями прилипают к веткам деревьев, где и прорастают.

К настоящим или полным паразитам, причиняющим значительный вред, относятся гетеротрофы повилики и заразихи. Повилика не имеет зеленых листьев и корней. Ее тело состоит из вьющихся стеблей с присосками, при помощи которых она отсасывает от растения хозяина пластические вещества. Цветы собраны в соцветия- клубочки. Наиболее часто встречаются повилика полевая и южная.

Повилика полевая – Cuscuta campestris. Стебель у повилики нитевидный, жесткий, кирпичный, иногда желто-зеленый, в диаметре до 0,8мм. Одно растение дает более 20000 семян, сохраняющихся в почве 5 лет и более. Приживаются и обломки стеблей. Все повилики карантинные сорняки.

Заразиха – Orobanche – травянистые растения с простыми или ветвистыми стеблями, у основания часто клубневидно или булавовидно утолщенными, усаженными чешуйками вместо листьев. Корни сильно редуцированы. Семена мелкие, многочисленные. Наиболее вредоносными являются заразиха подсолнечниковая и ветвистая. Размножается семенами, очень плодовита, дает до 140000 семян, которые разносятся ветром.

Паразитируют как на культурных растениях (клевер, люцерна, лен, подсолнечник и др.), так и на сорняках (полынь, трехреберник непахучий и др.). Из стеблевых паразитных (рис. 30) наиболее широко распространены различные виды повилик (около 100 видов - клеверная, льняная и др.), из корневых - заразихи (подсолнечная, желтая, ветвистая). Основной представитель полупаразитных сорняков - погремок весенний, или большой.

Повилика клеверная — Cuscuta trifolii (рис. 30), семейства повиликовые, карантинный сорняк. Растение без листьев и корней. Стебли тонкие, нитевидные, ветвистые, лиловокрасные. Цветки бледно-розовые, желтовато-белые, собраны в шаровидные клубочки. Плод - коробочка. Цветет с июня до августа. Размножается семенами и вегетативно

(обрывками стеблей). Всходы, не закрепившиеся за две недели на растении-хозяине, отмирают. Поражает клевер, люцерну, картофель, вику и другие растения. Распространена повсеместно. Другие повилики в основном сходны с клеверной.

Рис. 30 **Повилика клеверная**

Меры борьбы 1. С целью выявления очагов повилики проводится обследование посевов клевера на сено 2 раза, а семенных участков — 3 раза. Первое обследование после снятия покровной культуры на 2-й год жизни клевера, когда растения достигнут 15—20 см высоты, второе — в период бутонизации, третье — перед уборкой семенников. Пораженные повиликой семенники бракуются и выкашиваются до обсеменения повилики

2. Уничтожение очагов повилики не только на посевах, но и на межах, обочинах и на луговых участках. В случае обнаружения клеверной или тонкостебельной повилик,

развивающихся на нижней части растения, производится выкашивание гнезд повилики, а при сплошном поражении скашивание клевера пли люцерны на всем участке с последующей перепашкой почвы. При поражении культуры полевой повиликой, развивающейся обычно на средней и верхней частях стеблей, производят систематическое подкашивание посевов (по мере появления повилики) на высоте 3—4 см от земли. Повилику уничтожают в поле до ее цветения, так как дозревание семян возможно и в скошенной массе.

3. Уничтожение повилики на посевах люцерны с помощью огневого культиватора КО-2,4. На люцерновых полях эффективность скашивания может быть достигнута при условии низкого среза травостоя (6—8 см), отсутствии огрехов и быстрой уборки (3—4 дня) скошенной массы с участков. Огневой метод стимулирует рост люцерны и не оказывает вредного влияния на гумус почвы. Этим методом можно обрабатывать выборочные и отдельные очаги; для этой цели огневой культиватор имеет ручные горелки.

4. Очистка семян люцерны, клевера и тимофеевки от повилики с помощью сортировок или электромагнитной установки. Наличие семян повилики в семенном материале люцерны, клевера и злаковых трав совершенно не допускается.

5. Контроль за семенным материалом, запрещение вывоза семян из районов распространения повилики в другие районы развивающейся обычно на средней и верхней частях стеблей, производят систематическое подкашивание посевов (по мере появления повилики) на высоте 3—4 см от земли. Повилику уничтожают в поле до ее цветения, так как дозревание семян возможно и в скошенной массе.

6. Химический метод уничтожения повилики на стерне в случае большого количества ее очагов, особенно при сплошном поражении посевов. С этой целью могут быть использованы 40%-ный порошок ДНОК (10—20 кг на 1 га), 15—20%-ный раствор аммиачной селитры, 4%-ный раствор

нитрафена (40— 75 кг на 1 га) и др. Химическая обработка производится по стерне через 3—5 дней после первого укоса до начала отрастания растений.

Заразиха подсолнечная — Orobanche cumana, семейства заразиховые (рис. 31). Растение безлистное, высотой 10-40 см. Стебель прямой, неветвистый, у основания утолщен. Листья видоизменены в широколанцетные чешуи бурого цвета. Цветки голубые, собраны в колосовидное соцветие. Вместо корней развиты многочисленные присоски. Цветет в июне-июле. Размножается семенами. Для прорастания требуется достаточное количество влаги и тепла, а также корневые выделения растения-хозяина. Самый злостный сорняк подсолнечника. Поражает также табак, махорку, томаты, коноплю и ряд сорняков (полынь, чернобыльник и др.). Распространена в центральных и южных районах СНГ.

Хозяйственное значение. Засоряет посевы и паразитирует на растениях подсолнечника, табака, конопли, томатов и сорных растениях. Наиболее вредоносен на посевах подсолнечника. Степень поражения культурных растений зависит от сроков возврата подсолнечника, как и других сильно поражаемых культур, на прежнее поле в севообороте.

Меры борьбы. Возврат подсолнечника на прежнее поле в севообороте не ранее чем через 8 - 10 лет. Подбор и высев устойчивых к паразиту сортов и гибридов. После подсолнечника, на засоренном семенами заразихи поле нельзя сеять культуры, на которых паразитирует сорняк. Для подавления вегетирующих растений заразихи использовать муху - фитомизу. В период появления цветоносов паразита на 1 га раскладывают от 500 до 1000 пупариев фитомизы.

Рис. 31 **Заразиха подсолнечная**

Погремок весенний, или большой — Rhinanthus vernalis, семейства норичниковые (рис. 32). Растение высотой 15-40 см. Стебель прямой с буро-фиолетовыми черточками, в верхней части ветвящийся. Листья продолговато-ланцетные, по краям зубчатые, сидячие. Цветки крупные, желтые, собраны в кистевидное соцветие. На боковых корнях имеются сосочкообразные выросты (гуастории), которыми присасывается к корням растения-хозяина. Цветет в мае-июле. Размножается семенами. Всходы через полтора месяца

погибают, если не найдут растения-хозяина. Предпочитает рыхлые и хорошо увлажненные почвы. Засоряет посевы различных культур, но прежде всего озимые зерновые, многолетние травы и пастбища. Распространен повсеместно.

Рис. 32 **Погремок весенний, или большой**

Примерный список сорных растений для изучения латинских названий

1. Пырей ползучий - Agropyron repens
2. Овес полевой - Avena fatua (овсюг)
3. Свинорой пальчатый - Cynodon dactilon
4. Сыть или осока - Cyperus esculentus
5. Просо куриное - Echinochloa crus-galli
6. Мятлик однолетний - Poa annua
7. Щетинник сизый - Setaria glauca
8. Щирица запрокинутая - Amaranthus retroflexus
9. Лебеда раскидистая - Atriplex patula
10. Марь белая - Chenopodium album
11. Бодяк полевой - Cirsium arvense
12. Вьюнок полевой - Convolvulus arvensis
13. Хвощ полевой - Eguisetun arvense
14. Молочай солнцегляд -Euhorbia helioscopia
15. Дымянка лекарственная - Fumaria officinalis
16. Галинсога мелкоцветная - Galinsoga parviflora
17. Кохия - Kochia scoparia
18. Белена черная -Hyoscyamus niger
19. Горец птичий-спорыш - Polygonum aviculare
20. Горец вьюнковый - Polygonum convolvulus
21. Портулак огородный - Porlulaca oleracea
22. Лютик едкий - Ranunculus acris
23. Крестовник весенний (обыкновенный) - Senecio vulgaris
24. Щавель кислый - Rumex acetosa
25. Осот полевой - Sonchus arvensis
26. Звездчатка средняя - Stelaria media
27. Ярутка полевая - Thlaspi arvense
28. Мать и мачеха - Tussilago farfara
29. Крапива жгучая - Urtica urens
30 Дурнишник обыкновенный- Xanthium strumarium

Сорные растения (Карантинные)

1. Амброзия полыннолистная - Ambrosia artemisiifolia
2. Амброзия трехраздельная - Ambrosia bifida
3. Амброзия многолетняя - Ambrosia psilostachya

4. Бузинник пазушный -Iva axillaries
5. Горчак ползучий - Acroptilon repens
6. Паслен линейнолистный - Solanum elaagnifolium
7. Паслен колючий - Solanum rostratum
8. Паслен трехцветковый - Solanum triflorum
9. Паслен каролинский - Solanum carolinense
10. Стриги (все виды) - Striga sp. sp.
11. Ценхрус малоцветковый (якорцевый) - Cenchrus pauciflorus

Паразитные сорные растения

1. Омела белая - Viscum album
2. Повилика бессарабская Cuscuta bessarabica
3. Повилика европейская - Cuscuta europaea
4. Повилика льняная - Cuscuta epilinum
5. Повилика полевая - Cuscuta campestris
6. Повилика южная - Cuscuta australlis
7. Повилика хмелевидная - Cuscuta lupuliformis
8. Заразиха подсолнечниковая - Orobanche cumana
9. Заразиха ветвистая - Orobanche ramosa
10. Заразиха пурпурная - Orobanche purpurea

Задание: 1. Изучить биологические особенности сорных растений, их классификацию, ареалы распространения и меры борьбы с ними.

2. Пользуясь гербарием и учебным пособием, с**оставить таблицу**, где записать и усвоить различные сведения по каждому конкретному виду сорняков в следующем порядке:

1. Название семейства
2. Русское и латинское название вида.
3. Биологическая группа
4. Краткая морфологическая характеристика вида (характер роста стеблей, форма листьев, опушение)
5. Биологические особенности (время цветения и обсеменения, семенная продуктивность, жизнеспособность, способность к вегетативному размножению, глубина залегания в почве органов вегетативного размножения и т. п.)

6. Условия местообитания, районы распространения
7. Хозяйственно-вредные свойства

Таблицу заполнить на основании «Характеристики основных видов сорняков» по «Практикум по земледелию»

Б. А. Доспехов. И. П. Васильев. А. М. Туликов стр. 116-208 и данной работы.

Контрольные вопросы:

1. Как делят сорняки по условиям местообитания?
2. Биологические особенности сорных растений.
3. Классификация сорных растений.
4. Вредоносность сорных растений.
5. Дать характеристику паразитным сорным растениям.
6. Дать характеристику яровым сорным растениям.
7. Дать характеристику многолетним сорным растениям.

Лабораторная работа №5

Определение потенциальной засоренности почвы семенами сорных растений

Цель занятия: изучить методы определения потенциальной засоренности почвы семенами сорных растений

Материалы, приборы и оборудование: коллекция семян сорных растений, бур конструкции Калентьева, растильни.

Теоретическая часть

Принцип метода заключается в отборе почвенных образцов, выделения семян сорняков из почвы и определения их видового состава.

Для определения потенциального запаса семян сорняков используют буры конструкции Шевелева или Калентьева, которые позволяют отбирать образцы почвы на различную глубину. Почвенные образцы отбирают в 6-10 фиксированных местах, равномерно расположенных на площади поля на глубину пахотного слоя. Отобранный образец высушивают до воздушно-сухого состояния, а затем

анализируют. Для этого берут навески массой 100 г или 1 кг, их отмывают от мелкозема на ситах с отверстием 0.25 мм. После отмывания образцов на сите остаются семена сорных растений размером более 0,25 мм, песок и остатки органических веществ. Для выделения семян сорняков из минерального остатка используют тяжелую жидкость — насыщенный раствор поваренной соли или поташа. Семена высушивают, затем с помощью лупы определяют семена, сравнивая их с коллекционными и определителями. Когда образцы почвы проанализированы, нетрудно подсчитать запас семян на единице площади.

Существуют и другие способы количественного определения жизнеспособных семян сорняков в почве. Один из них заключается в том, что почвенные образцы после извлечения из бура подсушивают и помещают в растильни, где в течение шести месяцев ведут регулярный видовой подсчет прорастающих всходов сорняков. На протяжении всего этого периода влажность почвы поддерживают на определенном уровне. По массе почвы и площади сечения бура рассчитывают запас жизнеспособных семян сорняков в пахотном слое на 1 га.

Виды корней размножения (все подземные органы и образования, способные к вегетативному размножению):

Корневища представляют собой подземные побеги, в которых находятся запасы пластического вещества, в пазухах редуцированных листьев образуются адвентивные почки. В вегетативном возобновлении роль корневищ у различных видов многолетних сорняков очень существенна.

Вертикальные, или главные, корни в верхней части сильно утолщены и имеют адвентивные почки. Они способны

к многократной регенерации как дочерних побегов, так и нарушенной корневой системы.

Горизонтальные, или боковые, корни уступают по толщине вертикальным, и в почве расположены параллельно её поверхности. Они содержат много запасных веществ и благодаря им, от главного корня отводятся на большие расстояния дочерние растения (корнеотпрысковые).

Клубневидные образования – запасающие органы пластических веществ, а при определенных условиях образуют и адвентивные почки, становясь способными к вегетативному возобновлению новых побегов

Основной показатель, характеризующий вредоносность сорняков, - это снижение урожая в связи с конкуренцией сорных растений с культурными за условия жизнеобитания при совместном произрастании в агрофитоценозе. **Под конкуренцией** в данном случае понимается вынужденное недоиспользование культурными растениями факторов внешней среды в результате потребления сорными растениями элементов минерального питания, влаги, света и пр. Конечным суммарным показателем конкуренции является снижение урожая и его качества. Уровень конкуренции сорных растений проявляется неодинаково в посевах различных культур и в разных природно-климатических условиях, то есть показатели, характеризующие вредоносность сорняков, должны относиться к посевам определенных культур в конкретных зонах. Норма высева и густота стояния культурных растений - величины относительно стабильные, принятые при существующих агротехнологиях их выращивания для определенной почвенно-климатической зоны. Поэтому в агрофитоценозе количество культурных и сорных растений

представляет относительно постоянную величину. Видовой состав и количество сорняков в посевах изменчивы, особенно последний показатель, который варьирует в широких пределах - от нескольких штук до сотен на 1 $м^2$. Объективные экспериментальные данные на основе полевых опытов, заложенных в соответствии с общими принципами методики опытного дела, позволяют достоверно **оценить величину потерь урожая от сорняков.** Она представляет разницу между урожаем на участке, свободном от сорняков, и на участке с фиксируемым уровнем засоренности. По обобщенным данным анализа видового состава сорняков в посевах основных сельскохозяйственных культур оцениваются усредненные соотношения между урожаем и уровнем засоренности и на их основе определяются зависимости потерь урожая (П) на посевах с разным уровнем засоренности, где х - балл засоренности посевов по 4-балльной шкале: 0 - отсутствие сорняков, 1 - слабое, 2 - среднее и 3 - сильное засорение.

Предлагаемые зависимости могут относительно точно отражать связь урожая и засоренности на ограниченном участке, например в пределах слабой, средней или сильной засоренности.

Зерновые: $\mathbf{П = У_0 (1 - 0{,}92^x)}$

Лен и сахарная свекла: $\boldsymbol{П = Y_0 (1 - 0{,}95^x)}$

Зернобобовые: $\mathbf{П = Y_0 (1 - 0{,}89^x)}$**;**

Плодовые и ягодные культуры: $\mathbf{П = У_0 (1 - 0{,}97^x)}$**, где П – потери урожая, У –урожайность культуры, ц/га.**

Задание:

1. Освоить способы количественного определения жизнеспособных семян сорняков в почве.

2. По предложенному преподавателем условию, оценить величину потерь урожая от сорняков.

Контрольные вопросы:

1. Назовите показатель, характеризующий вредоносность сорняков.

2. Охарактеризуйте способы количественного определения жизнеспособных семян сорняков в почве.

3. Виды корней размножения (все подземные органы и образования, способные к вегетативному размножению).

4. Понятие конкуренции в агрофитоценозе.

См. «Практикум по земледелию»/ Б. А. Доспехов. И. П. Васильев. А. М. Туликов, стр. 228-234.

Лабораторная работа №6
Тема: Виды обследования полей и методы учета сорняков. Картирование сорных растений

Цель занятия: изучить виды обследования полей и методы учета засоренности посевов сорными растениями. Уяснить методику картирования сорных растений.

Материалы, приборы и оборудование: гербарии и определители сорных растений, рамка размером 0,25м² и 1м², цветные карандаши, весы.

Теоретическая часть

Виды обследования полей. Стационарные исследования динамики сорной растительности в зависимости от различных факторов как природного (температурные и влажностные флуктуации), так и антропогенного происхождения (влияние агротехнических и агрохимических мероприятий - вспашка, культивация или боронование, внесение пестицидов, удобрений и др.);

производственное обследование посевов с целью выявления степени их засоренности для планирования мероприятий по борьбе с сорняками, включая возможность применения конкретного гербицида с учетом рекомендованных технологий и регламента его использования;

геоботаническое маршрутно-рекогносцировочное обследование с целью определения флористического разнообразия агрофитоценозов в конкретных регионах и хозяйствах;

изучение влияния природных условий на засоренность посевов сельскохозяйственных культур в севообороте в зависимости от почвенно-климатических условий региона, чередования культур и числа ротаций в севообороте, степени выравненности пахотных земель и др., проводимое для агроэкосистем в режиме агроэкологического стационара.

Для успешной борьбы с сорными растениями в каждом хозяйстве необходимо ежегодно проводить учет засоренности всех сельскохозяйственных угодий и составлять картограммы засоренности.

Картирование сорняков - это учет количества и состава сорняков и нанесение на карту землепользования этих показателей условными значками. Для оценки засоренности используют показатели обилия (численность, масса, объем, проективное покрытие), а также встречаемость и ярусность сорняков в посевах. Под численностью понимают количество стеблей (растений), приходящихся на единицу площади (обычно на 1 м). Массу сорных растений определяют как массу всех надземных органов растений (сырых и сухих), выраженную в граммах на единицу площади (1 м). Объем выражает соотношение между надземными частями культурных и сорных растений.

Проективным покрытием называют долю площади поверхности почвы, занятую горизонтальной проекцией надземных частей растений, выраженную в процентах.

Встречаемость характеризует частоту присутствия данного вида сорняков на учетных площадках по отношению к их общему количеству.

Под ***ярусностью*** понимают распределение надземных органов сорняков над уровнем почвы в сравнении с высотой культурных растений.

Важно также при учете засоренности посева устанавливать ярусность сорняков, а также их фазу развития. **Ярусность определяют** следующим образом:

• 1 ярус — сорняки ниже 1/4 высоты культурных растений (низкорослые). Они остаются в стерне, при уборке не скашиваются и в урожай семена их не попадают;

• 2 ярус — сорные растения более 1/2 высоты стеблей культурных растений и одинаковые по высоте с ними. Убираются комбайнами, попадают в урожай и засоряют зерно;

• 3 ярус — сорные растения выше стеблей культурных растений. Часто осыпаются до уборки культуры.

Для обозначения фазы развития сорняков применяют начальные буквы фаз: в — всходы; р — розетка; с — стеблевание; б — бутонизация; ц — цветение, п — плодоношение; о — отмирание.

Определение засоренности посевов. Засоренность посевов определяют визуальным, количественным и количественно-весовым методами.

В основу визуального метода положена оценка обилия сорняков по их относительной численности в сравнении с густотой стеблестоя обследуемой культуры. Засоренность поля по этому методу выражают в баллах, обычно по шкале, предложенной А.И. Мальцевым (табл. 9).

При обследовании посевов однородное поле или участок, занятые одной культурой, тщательно осматривают и, проходя по одной или двум диагоналям, через равные расстояния отмечают на глаз численность различных видов или групп сорняков. В конце прохода в ведомость вносят

единую по каждой биогруппе сорняков оценку их обилия в баллах.

Таблица 9

Шкала оценки степени засоренности посевов культурных растений_

Оценка, балл	Характеристика ступеней обилия	Степень засоренности
1	В посевах встречаются единичные сорняки	Слабая
2	Сорняки в посеве встречаются в незначительном количестве и обычно теряются среди массы культурных растений	Средняя
3	Сорняки встречаются в посеве обильно, но культурные растения преобладают	Сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными, заглушают их	Очень сильная

Обилие сорняков в посевах можно определить также **визуально по их абсолютной численности на единицу площади** (метод А.М. Туликова) и другими методами.

При количественном учете засоренности поле (участок) проходят по диагонали и через равные расстояния накладывают рамку размером 0,25 или 1 м . В пределах рамки подсчитывают количество всех сорняков (по видам) и культурных растений.

При количественно-весовом методе учета также накладывают рамку размером 0,25 или 1 м , срывают сорняки, подсчитывают их число, определяют сырую и сухую массу. Засоренность почвы корневищами выражают общей длиной корневищ или их массой на 1 $м^2$. Злостные и трудноотделимые сорняки выделяют в каждой пробе и взвешивают отдельно. Результаты учета записывают по следующей форме:

Таблица 10

Данные учета засоренности посевов (поля)

Номер точки, номер поля, дата отбора	Число растений штук на 1 м²		Число растений на 1га		Сухая масса сорня-ков, т/га	% сухой массы сорняков	
	сорня ков	культу рных	сорня ков	куль турных		мало летних	много летних

Техника определения засоренности сельскохозяйственных угодий включает систематическое (основное сплошное) и оперативное обследования.

Методы обследования посевов

а) *Основное сплошное обследование*, проводится в следующей последовательности: Каждое поле и участок проходят по наибольшей диагонали и через примерно равные расстояния накладывают рамку (50х50 см = 0,25 м² на сплошных посевах, а на пропашных – 1м²): на полях и участках площадью до 50га в 10 точках, от 50 до 100га - в 15, 100 и более га - в 20 точках. Внутри рамки считают количество сорных растений каждого вида и результаты заносят в учетный лист засоренности поля, а потом в сводную ведомость по всему хозяйству. Сорняки, не попавшие в учетные рамки, но имеющиеся на поле, особенно вредоносные и карантинные, также отмечают.

б) *Оперативное обследование полей* проводится перед началом работ по борьбе с сорняками в следующие сроки:

яровых зерновых, риса - в фазе начала кущения: озимых зерновых - в конце осенней вегетации и весной после отрастания: кукурузы - в фазе 2-3 листьев: зерновых бобовых - при высоте до 8 см: пропашных культур - перед междурядными обработками:

многолетних трав - до фазы кущения злаковых: в фазе первого тройчатого листа или отрастания бобового компонента:

чистых паров - при массовом появлении сорняков:

в плодово-ягодных насаждениях - перед первой обработкой междурядий

Картирование засоренности. По результатам систематического обследования составляют картограмму засоренности сельскохозяйственных угодий. Она позволяет эффективно использовать ресурсы обследований для разработки и применения системы мер борьбы с сорняками в полях севооборотов и на других сельскохозяйственных угодьях.

На картограмме рекомендуется отражать основные биологические группы и видовой состав сорняков. Это позволяет рационально планировать и применять комплекс мер борьбы одновременно с несколькими видами сорняков.

При составлении картограммы засоренности все виды сорняков, выявленные при обследовании, распределяют по биогруппам: малолетние и многолетние. Из многолетних выделяют корневищные, корнеотпрысковые, клубневые и луковичные, стержнекорневые, мочковатокорневые. Записывают итоговые результаты обследования с указанием степени засоренности по каждой биогруппе и численности основных видов сорных растений (табл. 11).

Таблица 11

Засоренность поля по биогруппам и основные виды сорных растений

Биогруппа	Общее число сорняков, шт./м^2	Число сорняков основных видов, шт./м^2
Малолетние	156	Тн42; Мп32; М31; П30; В26
Корнеотпрысковые	6	О4; Б1; Щ1
Корневищные	3,5	П3; Х0,5
Клубневые	0,6	Ч0,6

Таблица 12

Основные виды сорняков

Виды сорных растений		
Многолетние		Малолетние
Биологические группы сорных растений	Виды	
Корнеотпрысковые	Б- бодяк полевой	В - василек синий
	В - вьюнок полевой	Г - горцы
	О - осот полевой	Д - дивала однолетняя
	Ло - льнянка обыкновенная Т – тысячелистник	Н - незабудка обыкновенная
Корневищные	Св – свинорой пальчатый	М - марь белая
	П - пырей ползучий	Мп - метлица полевая
Клубневые, луковичные	Ч - чистец болотный	Мз - мокрица-звездчатка
	Ск - Сыть круглая	О - овсюг обыкновенный
Ползучие	Л - лютик ползучий	П - пикульники
	М - мать-и-мачеха	Пс - пастушья сумка
Стержнекорневые	С - сурепка обыкновенная	Р - редька дикая
	Ол - одуванчик лекарственный	С - сушеница болотная
Мочковатокорневые	Х - хвощ полевой	
	Пб - подорожник большой	
	Щ - щавель малый	

Затем на карте землепользования в границах поля вычерчивают круги диаметром 2-4 см или прямоугольник. В центре круга записывают год обследования и наименование культуры. Внешний круг делят по секторам пропорционально числу биогрупп с учетом численности видов сорных

растений. В секторах каждой биогруппы по формам их условной штриховки или цвета начальными буквами вписывают все основные виды сорняков в порядке уменьшения их численности (табл. 12).

В соответствующих секторах биогрупп на полях, засоренных карантинными сорняками, ставят красный крест, ядовитыми - синий. Под картой приводят условные обозначения биогрупп и основных видов сорных растений.

Для условного обозначения биогрупп сорных растений вместо штриховки можно применять разные цвета. Биологические группы сорняков на картах помечаются так: яровые сорняки — желтой краской или горизонтальными штрихами, зимующие и озимые — голубой или косыми штрихами, двулетние — коричневой краской или точками, стержнекорневые — оранжевой краской или перекрещивающимися по диагонали косыми линиями. Кистекорневые — синей краской или прямыми и горизонтальными линиями, перекрещивающимися под прямым углом, луковичные — черной тушью или кружочками, ползучие сорняки — розовой краской или треугольниками, корневищные — зеленой краской или горизонтальными линиями, корнеотпрысковые — красной краской или вертикальными линиями, паразитные сорняки — фиолетовой краской или вертикальными штрихами.

Сложные типы засорения обозначаются: корнеотпрысково-малолетниковый — оранжевой краской или штриховкой (вертикальные линии с точками), корневищево-малолетниковый — зеленой краской или штриховкой (горизонтальные линии с точками), корпеотпрысковокорневищный — фиолетовой краской или штриховкой (горизонтальными и вертикальными линиями), корневищево-корнеотпрысково-малолетннй — коричневой краской или штрихами (горизонтальными, вертикальными линиями с точками).

К картограмме прилагают полный список сорных растений, произрастающих на каждом поле севооборота.

Картограммы засоренности сельскохозяйственных земель используют не только при разработке мероприятий по борьбе с сорняками, но и для корректировки размещения культур по полям севооборота с учетом их биологических особенностей и состояния поля после уборки предшественников, для организации уборки урожая.

Карты и ведомости засоренности посевов и почвы прилагаются к книге истории полей. Материалы карты широко используются для разработки научно обоснованных мероприятий по борьбе с сорными растениями.

Задание:

1. Изучить методы определения засоренности сельскохозяйственных угодий и освоить методику картирования сорно-полевой растительности.
2. Составить картограмму засоренности полей для севооборота на основании материалов, выданных преподавателем. По каждому полю севооборота с учетом засоренности определить меры борьбы с сорняками.

«Практикум по земледелию»/ Б. А. Доспехов. И. П. Васильев. А. М. Туликов, стр. 208-227.

Контрольные вопросы:

1. Виды обследования полей.
2. Составление картограммы засоренности сельскохозяйственных угодий.
3. Методы обследования посевов.
4. Назовите типы засорения сельскохозяйственных угодий.
5. Как используют картограммы засоренности сельскохозяйственных земель.

Лабораторная работа № 7
Тема: Расчет экономической эффективности гербицидов. Меры борьбы с сорными растениями

Цель занятия: уяснить понятие гербицидов и показатели их экономической эффективности, изучить мероприятия по борьбе с сорными растениями.

Материалы, приборы и оборудование: каталоги продукции ХСЗР различных фирм.

Теоретическая часть

Борьба с сорняками - это уничтожение или снижение их вредоносности допустимыми способами и средствами. Уничтожение сорняков - одно из основных условий получения высоких урожаев и повышения качества продукции. Проведение мероприятий по борьбе с сорняками проводится после установления их вредоносности. Для этого надо знать критический и экономический пороги вредоносности. **Критический порог вредоносности** устанавливается по минимальному количеству сорняков, приводящему к статистически значимому снижению урожая или ухудшению его качества. Установление **экономического порога вредоносности** минимального количества сорняков связано с получением прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции.

Борьба с сорняками включает агротехнические (в том числе биологические) и химические меры. Агротехнические меры условно делят на предупредительные и истребительные.

Предупредительные меры направлены на ликвидацию источников и устранение путей распространения сорняков на поля и включают следующие приемы:

- соблюдение противосорнякового карантина, т.е. системы государственных мер по предупреждению завоза карантинных сорняков из других стран (внешний карантин) и предотвращению распространения злостных сорняков в пределах страны (внутренний карантин);

- очистка посевного материала, фуража, тары, посевных и уборочных машин, транспортных средств и поливных вод от семян сорняков;
- уничтожение семян в навозе путем правильного хранения и внесения навоза в почву в полуперепревшем и перепревшем виде;
- скармливание животным зерновых отходов только в запаренном или размолотом виде;
- уничтожение сорняков до образования семян (на обочинах дорог, оросительных каналах, пустырях, около полезащитных насаждений и на других необрабатываемых землях);
- своевременная и высококачественная уборка урожая.

Истребительные меры направлены на непосредственное уничтожение сорняков, их семян и вегетативных органов размножения в почве и посевах. Эти меры борьбы подразделяются на *механические, биологические и химические*.

Из механических мер ведущее место занимают различные приемы обработки почвы. Семена сорняков в почве уничтожают провокацией на прорастание и глубокой заделкой их всходов. В посевах культур всходы сорняков уничтожают довсходовым и послевсходовым боронованием, а также междурядными обработками. Наиболее эффективно уничтожаются сорняки в паровом поле приемами сплошной обработки почвы. В частности, послойная обработка чистого пара приводит к хорошему очищению почвы от семян сорняков и их вегетативных органов.

Большое значение в истреблении злостных сорняков (корневищных и корнеотпрысковых) имеют специальные меры механической обработки почвы. В борьбе с корневищными сорняками применяют **метод удушения,** включающий измельчение корневищ дисковыми орудиями с последующей глубокой запашкой их проростков, а также **вычесывание корневищ с последующим высушиванием до полной потери их жизнеспособности**. Для уничтожения

корнеотпрысковых сорняков применяют **метод истощения**, основанный на систематическом послойном подрезании корневой системы прорастающих сорняков. Кроме этого проводят мероприятия по провокации быстрого и дружного прорастания сорняков с целью последующего уничтожения их всходов и проростков, используют высушивание и вымораживание сорняков.

Биологические меры включают все приемы, создающие благоприятные условия для роста и развития культурных растений и повышения их конкурентной способности в агрофитоценозах (соблюдение севооборотов, оптимальные сроки и способы посева культур, повышение нормы их высева на засоренных полях, создание выс окого уровня питания, выращивание промежуточных культур и др.). К биологической борьбе с сорняками относят также способы уничтожения их с помощью специализированных насекомых, грибов, бактерий и других организмов, способных подавлять или полностью уничтожать сорняки.

Подавление сорняков может достигаться как **фитоценотическими** мерами за счет повышения конкурентной способности культурных растений при совершенствовании их агротехники, так и **экологическими** мерами снижения вредоносности за счет ухудшения почвенной среды обитания сорняков агротехническими приемами. Наука и практика доказывают высокую эффективность и перспективность **биологических** способов борьбы с сорняками.

Химические меры применяются тогда, когда с помощью агротехнических и биологических способов борьбы не удается полностью подавить и уничтожить сорную растительность. В этом случае применяют химические вещества - гербициды. Наиболее эффективно применение гербицидов в сочетании с агротехническими и другими мерами. Критерием для их использования является экономический порог вредоносности, характеризующий

уровень численности сорняков, при котором применение гербицидов экономически оправдано (табл. 13).

Таблица 13

Примерные экономические пороги вредоносности сорняков для различных культур

Культура	Количество сорняков на 1 м²	
	малолетних	многолетних
Озимые зерновые	2-15	2-5
Яровые зерновые	10-50	4-10
Сахарная свекла	1-8	1-2
Кукуруза	3-10	1-3
Картофель	3-15	2-3
Подсолнечник	18-50	3-5
Лен	10-30	1-3

Таблица 14

Усредненные экономические пороги вредоносности (ЭПВ) сорняков в посевах озимой пшеницы (2001-2009 гг.)

Вид	**ЭПВ (шт/м^2)**
Ярутка полевая (Thlaspi arvense L.)	15-
Ромашка непахучая (Matricaria inodora L.)	10-
Бодяк полевой (Cirsium arvense (L.) Scop.)	3-
Крестовник обыкновенный (Senecio vulgaris L.)	15-
Горец вьюнковый (Polygonum convolvulus L.)	7-
Вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.)	4-
Пикульник обыкновенный (Galeopsis tetrahit L.)	8-
Дымянка лекарственная (Fumaria officinalis L.)	18-
Подмаренник цепкий (Galium aparine L.)	4-
Фиалка полевая (Viola arvensis Murr.)	15-
Редька дикая (Raphanus raphanistrum L.)	7-
Марь белая (Chenopodium album L.)	15-
Однолетние двудольные	25-
Многолетние корнеотпрысковые	6-

Следует иметь в виду, что отдельные сельскохозяйственные культуры подвержены засорению определенными видами сорной растительности (табл. 14).

Высокая культура земледелия позволяет существенно сократить применение химических средств защиты растений от сорняков. Полный отказ от применения гербицидов предусматривают некоторые направления биологического земледелия. В определенных условиях культуры возделывают без применения гербицидов; такие технологии называются *безгербицидными.*

По **химическому составу гербициды делятся** на органические и неорганические, **по характеру действия на растения** - сплошного и избирательного действия. Гербициды сплошного действия уничтожают все растения (культурные и сорняки), поэтому их применяют на полях, где нет культурных растений. Гербициды избирательного (селективного) действия уничтожают определенные виды сорняков.

Гербициды подразделяются по характеру действия на *контактные и системные*. Контактные поражают только те органы или ткани растений, на которые попадает гербицид при его внесении. Системные гербициды проникают в растения через корни, листья и стебли, передвигаются по сосудисто-проводящей системе растений, вызывая различные нарушения или гибель. При этом выделяют системные гербициды с типичным росторегулирующим действием, вызывающие нарушение роста растений, и без типичного росторегулирующего действия, влияющие при проникновении в растения на фотосинтез и другие жизненно важные процессы.

По месту действия на органы растений гербициды объединяют в четыре группы - листового, преимущественно контактного и системного действия, почвенного и комбинированного действия.

По срокам применения гербициды подразделяются на препараты, применяемые перед посевом (посадкой),

одновременно, после посева семян растений до появления их всходов и всходов сорняков (почвенного действия) и после всходов культурных растений.

Сроки и способы применения гербицидов зависят от их свойств, путей поступления в растения, избирательности культурных растений и спектра действия, т.е. набора поражаемых сорняков.

Для всех гербицидов установлены оптимальные нормы расхода применительно к разным культурам, определены сроки и способы их внесения.

Гербициды применяют обычно в виде водных растворов, суспензий, эмульсий путем опрыскивания растений (послевсходового) или почвы (довсходового действия). Перспективно применение их в виде гранул. При использовании гербицидов следует руководствоваться «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Приднестровья», который ежегодно утверждается Госхимкомиссией Минсельхоза ПМР.

Экономическая эффективность гербицидов. Применение гербицидов сопровождается обычно наряду с гибелью сорняков также и увеличением урожая всех культур. Рост урожайности посевов, обработанных гербицидами, объясняется тем, что с уничтожением сорняков культурные растения получают возможность лучше и полнее использовать питательные вещества, воду, свет и все другие факторы жизни. Они растут и развиваются более интенсивно и формируют повышенный урожай.

И, наконец, применяя гербициды, особенно долгодействующие — производные триазина и мочевины, хозяйства освобождают посевы от сорняков не только в год их применения, но и в последующие годы. Тем самым общая эффективность химической прополки возрастает.

В посевах зерновых культур основными гербицидами для уничтожения широколистных двудольных сорняков являются производные 2,4-Д. При благоприятных условиях погоды гибель их составляет в среднем 60—70%, а в ряде

случаев достигает 8 —90%. Прибавка урожая при этом составляет 2—3 ц с 1 га.

На посевах зерновых культур гербициды используются путем авиационного или наземного опрыскивания.

Затраты на авиационную обработку посевов слагаются из: стоимости гербицидов (включая затраты на перевозку); оплаты за работу самолета; оплаты рабочих, обслуживающих самолет (сигнальщики, рабочие на подвозке воды, приготовлении рабочих растворов и загрузке самолета); прочих расходов (подготовка посадочной площадки, охрана самолета и др.).

При наземной обработке посевов гербицидами расходы слагаются из следующих элементов: стоимости гербицида и его перевозки; стоимости эксплуатации трактора и опрыскивателя (горюче-смазочные материалы, ремонт, тех. уход, амортизация); оплаты обслуживающего персонала (тракториста и подсобных рабочих).

Как показывают подсчеты, основная доля всех расходов падает на стоимость гербицида и на оплату работы самолета или наземной машины. В структуре затрат определяющими являются расходы на приобретение гербицидов - от 82,9 до 228,0 руб./га или 57,8-81,4% от общих затрат. Таким образом, пути удешевления химической прополки лежат в снижении стоимости препаратов и в повышении производительности машин.

Экономическая эффективность применения гербицидов учитывает следующие показатели: Урожайность, Сохраненный (дополнит.) урожай, Стоимость дополнительного урожая, Затраты на гербицид, обработку, уборку и переработку дополнительного урожая в т.ч. затраты на приобретение гербицида, Условный чистый доход от применения гербицидов, Рентабельность, %.

Задания.

1. Расчет необходимого количества гербицида на единицу площади. Каждый препарат содержит определенное количество действующего вещества, которое указывается в прилагаемом паспорте и на таре. В справочниках и рекомендациях, как правило, дозы гербицидов указываются по действующему началу. Для определения нормы расхода технического препарата с учетом действующего вещества в нем следует пользоваться формулой:

$$X = \frac{A \cdot 100}{Б}$$

где х — расход препарата (кг на 1 га);

А — дозировка гербицида (кг на 1 га) по действующему веществу;

Б — процент действующего вещества в препарате.

Разберем это на примере гербицида 2,4-Д. В документах (в паспорте) на данную партию натриевой соли 2,4-Д указывается, что в препарате содержится действующего вещества (2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты) 70%. Предположим, что на участке, где должен быть использован гербицид, много многолетних сорняков, и поэтому дозировка должна быть в соответствии с рекомендацией 1,5 кг на 1 га (действующего вещества). Какое количество препарата натриевой соли 2,4-Д следует взять в этом случае? Вычисляем по приведенной выше формуле:

$$X = \frac{1{,}5 \cdot 100}{70} = 2{,}143 \text{ кг на 1 га.}$$

2. Техника приготовления рабочего раствора. Рабочую жидкость (раствор, эмульсию или суспензию гербицида) готовят на месте работы в день опрыскивания. Ее приготовляют в специальной таре, которая должна быть предварительно измерена. В соответствии с объемом воды в таре отвешивают или измеряют (для жидкости) определенное количество препарата. Затем воду перемешивают деревянным веслом до полного растворения препарата или получения

эмульсии (в случае применения концентратов эмульсий) или суспензий смачивающихся порошков.

Для удобства приготовления рабочей жидкости тару вначале заполняют водой на 1/3 и лишь после перемешивания доливают воду в соответствии с весом препарата.

Для контактных гербицидов обычно применяют более высокую норму расхода жидкости, чем для передвигающихся, поскольку первые бывают достаточно эффективны только при хорошем равномерном смачивании сорняков, в то время как для передвигающихся гербицидов не обязательно полное смачивание листьев сорняков. Например, контактные гербициды базагран (преп. 3,4 л/га), аврора (50г/га) — применяют при расходе жидкости не менее 600-800 л/га; гербицид 2,4-Д и другие близкие к нему системные препараты — 200-300 л на 1 га. Такая же норма расхода и для почвенных гербицидов (триазины, производные мочевины, ТХА и др.).

3. Установка опрыскивателя. Норму расхода раствора при работе с тракторным опрыскивателем можно рассчитать по следующей формуле:

$$К = \frac{С \cdot Ш \cdot Д}{60 \cdot 10000 \cdot Н},$$

где К - необходимый расход раствора одним наконечником штанги (л/мин);

С - скорость движения опрыскивателя (м/час);

Ш - рабочий захват опрыскивателя (м);

Д - заданная норма расхода раствора на 1 га (л);

Н - число наконечников.

Таблица 15

Расход жидкости в зависимости от наконечника и давления

Тип наконечника	Диаметр отверстий, *мм*	Давление насоса, *атм*						
		2	3	4	5—6	7—8	8—9	10
		расход жидкости, *л/мин*						
Обыкновенный	1,5	0,8	1,1	1,2	1,5	1,7	2,0	2,1
Экономичный	1,25	0,3	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8

Пользуясь таблицей пропускной способности наконечников, можно узнать, при каком давлении в нагнетательной системе наконечники способны обеспечить необходимый расход жидкости.

Например, опрыскиватель ГАН-8 необходимо установить на расход жидкости 250 л/га. Скорость движения трактора МТЗ - 6,32 км/час. Рабочий захват штанги опрыскивателя— 8 м. Наконечники обыкновенные. Их число на штанге - 18. Тогда:

$$К= \frac{6320м \cdot 8м \cdot 250л}{60мин \cdot 10000м^2 \cdot 18} = 1{,}2л/мин.$$

Из таблицы 15 видно, что обыкновенные наконечники способны обеспечить такой расход при давлении 4 атмосферы. Следовательно, такое давление должно быть для получения нормы расхода 250 л/га.

Давление в системе регулируется предохранительным клапаном и показывается стрелкой манометра.

После регулировки опрыскивателя необходимо проверить правильность расчетного расхода жидкости путем **проведения контрольного опрыскивания** при заполнении баков водой и при всех заданных и расчетных режимах работы агрегата.

4. Оценка качества химической прополки посевов. После обработки участка гербицидами проводится учет эффективности препарата.

Показателями качества химической прополки являются: а) своевременность; б) соблюдение норм расхода дозировок гербицида и жидкости на гектар; в) учет состояния культурных растений и сорняков до и после применения гербицидов.

Своевременность. На этот показатель необходимо обращать особое внимание, добиваясь, чтобы работа выполнялась в наиболее благоприятные сроки в соответствии со

свойствами гербицидов и биологическими особенностями растений. Сопоставляя фактический срок обработки с установленными агроправилами, оценивают качество по этому показателю.

Соблюдение **норм расхода дозировок** гербицида и жидкости на гектар является основным требованием при оценке качества химической прополки, поскольку от этого зависит эффективность приема. Рабочий раствор должен готовиться строго в соответствии с методикой, приведенной выше.

Проверку расхода жидкости проводят следующим образом. Когда весь рабочий раствор в баках опрыскивателя будет израсходован, определяют обработанную площадь, умножая пройденный путь на ширину захвата штанги. Затем количество израсходованной жидкости (соответствует емкости баков опрыскивателя) делят на обработанную площадь в гектарах и получают фактическую норму расхода воды в литрах на гектар. Если эта норма не совпадает с заданной, то соответствующим образом изменяют давление или скорость движения агрегата.

Засоренность следует учитывать в 10 местах по диагонали поля на площадках, каждая из которых равна 1 $м^2$, до химической прополки, а потом через 10 дней. При этом подсчитывают отдельно по видам количество сорняков, которые погибли или только повреждены. Кроме того, надземную массу сорняков взвешивают. Также определяют и состояние культурных растений.

При опрыскивании необходимо соблюдать защитную зону, чтобы раствор гербицидов не попадал на другие сельскохозяйственные культуры и лесополосы. Необходимо также проверить выполняются ли установленные меры безопасности.

Контрольные вопросы:

1. Какие имеются группы и виды гербицидов? Условия и способы их применения.

2. Биологические меры борьбы с сорняками.

3. Установить различия между системами мероприятий по борьбе с малолетними, корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

4. Как рассчитать необходимое количество гербицида на единицу площади.

5. Как приготовить рабочий раствор гербицида?

6. Установка опрыскивателя.

7. По каким показателям проводят оценку качества химической прополки посевов?

8. Причина выделения уровней засоренности или порогов вредоносности сорных растений. В чем заключаются различия между критическим и экономическим порогами вредоносности?

9. Агротехнические меры борьбы с сорняками.

10. Назовите специальные меры механической обработки почвы в борьбе со злостными многолетними сорняками..

11. Классификация гербицидов по характеру их действия и способам применения, характеристику наиболее широко применяемых гербицидов;

12. Природа действия, причины их избирательности и условия эффективного применения гербицидов;

13. Способы, нормы и сроки внесения наиболее широко применяемых препаратов;

14. Понятие экономического порога вредоносности сорных растений;

15. Методика определения экономической эффективности применения гербицидов (как проводится учет эффективности препарата);

16. Меры безопасности при работе с гербицидами и охрана окружающей среды.

Лабораторная работа № 8
Тема: Составление схем севооборотов

Цель занятия: изучить основные понятия и определения, ознакомиться с предшественниками и освоить методику составления схем севооборотов.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты с изображением основных видов полевых культур. Таблицы: «Урожайность сельскохозяйственных культур при бессменных посевах и в севообороте», «Влияние предшественников на урожайность зерновых, технических и кормовых культур», «Классификация паров», «Влияние чистых и занятых паров на урожайность зерновых культур», «Влияние многолетних трав на урожайность первой и последующих культур», «Структура посевных площадей», «Классификация севооборотов», «Схемы севооборотов», «Звенья севооборотов», «Схема составления севооборота».

Теоретическая часть

Основой севооборота является ***структура посевных площадей*** - соотношение площади посевов сельскохозяйственных культур и чистого пара, выраженное в процентах к общей площади пашни. Ее разрабатывают в соответствии со специализацией и перспективным планом развития хозяйства. Сельскохозяйственную культуру, длительное время возделываемую на одном поле вне севооборота, называют ***бессменной***. Если же бессменная культура является единственной сельскохозяйственной культурой, возделываемой в хозяйстве, то она называется ***монокультурой***. В ряде случаев определенные культуры выращивают на одном и том же поле два года подряд и дольше, их называют ***повторными***.

Необходимость чередования сельскохозяйственных культур обусловлена биологическими, агроклиматическими, почвенными, технологическими и экономическими причинами. Несоблюдение севооборота приводит к ухудшению состава и свойств почвы и ее истощению, одностороннему использованию элементов питания,

увеличению засоренности полей, распространению болезней, вредителей, а следовательно к снижению урожайности.

Севооборот служит организационно-технологической основой систем земледелия. В нем осуществляется весь технологический процесс выращивания сельскохозяйственных культур и воспроизводства почвенного плодородия. Экономически и экологически обоснованные севообороты позволяют рационально использовать природные ресурсы и средства производства.

Каждый севооборот состоит из определенного числа полей. Поля севооборота, в которых выращиваются две и более сельскохозяйственные культуры, называются **сборными**. В состав культур сборного поля ***следует подбирать близкие по биологии культуры, требующие одинакового подхода к агротехнике, режиму и способу орошения.***

Основная культура - сельскохозяйственная культура, занимающая поле севооборота большую часть вегетационного периода. (Например, зерновые: ячмень, овес, кукуруза, озимая пшеница; технические -подсолнечник, сахарная свекла, соя; кормовые – люцерна, эспарцет, клевер, корнеплоды, суданская трава и т.д.)

Промежуточными культурами *называют такие культуры, которые выращиваются в промежуток времени, когда поля свободны от основных культур. В зависимости от периода произрастания, способов и сроков посева промежуточные культуры делят* ***на группы:***

Пожнивная *культура*, возделываемая после уборки зерновых культур севооборота, выращиваемая в интервал времени, свободный от возделывания основных культур севооборота. (Например: после уборки озимой пшеницы в том же году сеют просо или гречиху, получая урожай крупы. После уборки ячменя возможно вырастить на том же поле сою раннеспелых сортов на зерно, кукурузу вырастить на зеленый корм и т.д. ***Поукосная*** *культура* - промежуточная культура, возделываемая после убранной основной культуры

на зеленый корм, силос или сено в том же году (кукуруза на силос после вико-овсяной смеси на зеленый корм или сено). ***Подсевная*** культура, высеваемая весной под покров основной культуры и продолжающая свое развитие после уборки покровной культуры до поздней осени (люцерна под покров ячменя или овса).

Озимые культуры, высеваемые летом или осенью после уборки основной культуры и убираемые на корм весной следующего года до посева основной культуры (озимая рожь на зеленый корм, озимый рапс, сурепица, перко и др.)

Бессменной культурой *называется сельскохозяйственная культура, постоянно возделываемая* на одном и том же поле в течение ряда лет, что обычно приводит к снижению урожая, накоплению сорняков, вредителей и болезней. По отношению к бессменным и повторным посевам культуры делят **на три группы**:

1. Культуры не выдерживают повторных и бессменных посевов (сахарная свекла, подсолнечник, томат, перец, баклажан, капуста, огурец, горох, свекла и др.). **2**. Культуры, которые можно возделывать повторно без заметного снижения урожайности (озимая и яровая пшеница, рожь озимая, ячмень, овес, просо, гречиха, картофель, морковь и др.) **3**. Культуры, которые слабо реагируют на севооборот и могут возделываться бессменно (кукуруза, конопля, табак, рис, хлопчатник).

Для составления рациональной схемы севооборота необходимо знать лучшие и допустимые предшественники сельскохозяйственных культур.

Предшественник - это сельскохозяйственная культура или пар, занимающая данное поле в предыдущем году. От них в значительной мере зависят запасы питательных веществ и воды, засоренность и свойства почвы, наличие вредителей и возбудителей болезней и в конечном итоге урожайность и качество последующих культур. Основные предшественники для некоторых культур представлены в таблицах.

При составлении севооборота следует пользоваться следующими правилами:

1. В засушливых районах озимую пшеницу сеют по чистым парам (черным и занятым), при орошении по многолетним травам.

2. Растения сплошного сева (пшеница, рожь, ячмень, овёс и др.) чередуют с пропашными: кукурузой, подсолнечником, овощными, что позволяет лучше использовать запасы воды и питательных веществ из почвы, эффективней бороться с сорняками, вредителями и болезнями растений.

3. Посевы бобовых культур - чередовать с посевами растений из других семейств. В этом случае растения лучше используют азот воздуха, а также запасы фосфора и калия из почвы.

4. Нельзя размещать рядом культуры, поражаемые одними и теми же вредителями и болезнями (сахарную свеклу и горох - капустная совка, люцерну после свеклы или рядом поля - долгоносик) и др. В овощных севооборотах не допускают размещение пасленовых по пасленовым, ввиду распространения опасной болезни фитофторы и вредителя – колорадского жука.

5. Растения с мощной и глубокопроникающей в почву корневой системой следует чередовать с растениями, имеющими слаборазвитую корневую систему. Это даст возможность лучше использовать влагу и питательные вещества из разных слоев почвы.

6. Культуры, имеющие короткий период вегетации, чередовать с поздносозревающими, в этом случае часть полей освобождается рано от урожая, и может быть использованы под озимые культуры и повторные посевы.

7. В овоще-кормовых и овощных севооборотах количество полей не должно быть больше 7-8, а в севооборотах для ранних теплолюбивых культур 5-6.

При разработке схем севооборота с научно обоснованным размещением культур необходимо учитывать установленные сроки возврата культур на прежнее место.

Периодичность возврата культур на прежнее место, в годах:

Озимая пшеница	0 - 3
Озимый ячмень	1 -3
Кукуруза	0- 1
Подсолнечник	8-10
Соя	1 -3
Свекла сахарная	2-3
Горох овощной	6-7
Огурец	3 - 5
Капуста	2-3
Морковь	1 -3
Картофель	1-3
Лук	3-5
Томат	5-6

Севооборот в овощеводстве должен обеспечивать высокий урожай всех овощных культур с отличными технологическими качествами, одновременно улучшать санитарное состояние почвы и повышать её плодородие.

В хозяйствах по производству молока и овощей размещают овощные посевы в овоще-кормовых севооборотах, где эти культуры занимают 25-60%.в специализированных хозяйствах по выращиванию овощей в севооборотах их больше: 60-80%. Во многих хозяйствах, где отдельные бригады специализированы на производстве лука-репки, картофеля и огурцов, томатов и овощного гороха, сахарной кукурузы, возможно последние выращивать в полевых севооборотах.

Составление схем севооборотов. ***Схемой*** севооборота называется перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте.

Севообороты классифицируют на типы: **1. полевые** (виды: зернопропашные, плодосменные, зернотравяные и др.); **2. кормовые** (прифермские и сенокосно-пастбищные); **3. специальные** (овощные, хлопковые, рисовые, противоэрозионные, сидеральные и т. д.).

Число полей в севообороте, и чередование культур **устанавливается в следующем порядке:**

1. Из общего перспективного плана выделяют культуры и их площади, которые необходимо разместить в данном севообороте.
2. **Например**: Возьмем условное хозяйство со следующим планом посевных площадей:

Озимая пшеница	275 га
Озимая рожь	25 га
Сахарная свекла	100 га
Кукуруза на зерно	50 га
Кукуруза на зел, корм	30 га
Кукуруза на силос	70 га
Горох	80 га
Вико-овсяная смесь	20 га
Гречиха	20 га
Просо	30 га
Ячмень	80 га
Овёс	20 га
Картофель	40 га
Томат	30 га
Перец	20 га
Баклажаны	10 га
Черный пар	100 га
Всего	1000га

2. Разбиваем культуры на группы:

а) Озимые (пшеница, рожь)

б) Яровые зерновые (ячмень, овес)

в) Пропашные (сахарная свекла, кукуруза, картофель, томат, перец, баклажан)

г) Зернобобовые (горох)

д) Крупяные (гречиха, просо)

с) Однолетние травы (вика, овес)

ж) Черный пар

Наименование групп и площади их посева заносим в таблицу 16. Вычисляем удельный вес (в % от общей площади севооборота, графа 3) по каждой группе.

4. Устанавливаем единый размер поля так, чтобы каждая группа культур занимала одно или несколько полей.

5. Путем деления общей площади севооборота (1000га) на средний размер поля (100га) находим число полей - 10.

6. Разделив площадь, планируемую под каждую группу культур, на средний размер поля, находим число полей под каждой группой (графа 4).

7. Объединяем некоторые культуры, образуя сборные поля. В данном случае можно объединить крупяные с кукурузой на зерно, а однолетние травы с горохом.

8. Устанавливаем порядок чередования культур в севообороте, подбирая предшественники. Пропашные сеют на поля:

1, Сахарная свекла - 100 га

2, Кукуруза на зеленый корм 30га + кукуруза на силос 70га = 100га

3, Кукурузу на зерно объединить с крупяными 50 га + 50 га = 100 га

Таблица 16

Структура посевных площадей

Группа культур	Площадь посева		Количество полей
	га	%	
Озимые (пшеница, рожь)	300	30	3
Яровые зерновые (ячмень, овёс)	100	10	1
Пропашные (сахарная свекла, кукуруза,картофель, томат, перец, бакла-жан)	350	35	3.5
Зернобобовые (горох)	80	8	0.8
Крупяные (гречиха, просо)	50	5	0.5
Однолетние травы (Викоовсяная смесь)	20	2	0.2
Черный пар	100	10	1
Всего	1000	100	10

Составляем схему чередования культур, размещая ценные культуры по лучшим предшественникам. **Начинать схему** можно с любой культуры, но в практике принято начинать с паров или многолетних трав.

Схему составляют по звеньям. ***Звенья севооборота*** - это часть севооборота, состоящая из 2-3 культур или чистого пара и 1-3 культур.

Итак, в нашем примере будут следующие звенья (табл. 17):

Таблица 17

Звенья севооборота

I звено

1.	Черный пар	100га
2.	Озимая пшеница	100га
3.	Сахарная свекла	100га

II звено

4.	Кукуруза на силос (70га) - кукуруза на зелёный корм (30га)	100 га
5.	Озимая пшеница	100 га
6.	Картофель (40 га) + томат (30 га) + перец (20 га) + баклажан (10 га)	100 га

III звено

7.	Зернобобовые (горох - 80 га) + (вико-овес	100 га
8.	Озимая пшеница	100 га
9.	Кукуруза на зерно (50га) + гречиха (20га) + просо (30га)	100га
10.	Ячмень (80га) + овёс (20га)	100 га

За основную культуру звена принимают озимые культуры и число звеньев соответствует количеству полей озимых культур. В нашем случае будет три звена (табл. 17). Для озимых подбирают лучшие предшественники. В данном случае - это будут: черный пар (I звено), кукуруза на силос и зеленый корм (II звено), зернобобовые и вико-овес на зелёный корм (III звено). Третьей культурой в звеньях будут пропашные культуры, для которых озимые являются хорошим предшественником. В нашем случае это сахарная свекла (I звено), картофель и овощи (II звено), кукуруза на

зерно и крупяные (III звено). Остаётся ячмень и овес, которые также помещаем в III звено четвертым полем.

Объединим три звена, и мы получим *схему севооборота*. Это один из вариантов севооборота, можно составить и другие варианты, например:

I вариант

1. Кукуруза на силос и зеленый корм
2. Озимые
3. Кукуруза на зерно, крупяные
4. Яровые зерновые
5. Сахарная свекла
6. Черный пар
7. Озимые
8. Картофель, томат, перец, баклажаны
9. Горох, вико-овёс
10. Озимые

II вариант

1. Черный пар
2. Озимая пшеница
3. Ячмень (80га) + овёс (20га)
4. Кукуруза на силос (70га) - на зелёный корм (30га)
5. Озимая пшеница
6. Картофель (40 га) + томат (30 га) + перец (20 га) + баклажан (20га)
7. горох - 80 га + викоовес 20га
8. Озимая пшеница
9. Кук-за на зерно (50га) + гречиха (20га) +просо
10. Сахарная свекла

III вариант

1. Кукуруза на силос и зелёный корм
2. Озимые
3. Кукуруза на зерно, крупяные
4. Горох, вико-овес
5. Озимые
6. Сахарная свекла
7. Яровые зерновые
8. Чёрный пар
9. Озимые
10. Картофель, томат, перец, баклажаны

Оценивая каждый из возможных вариантов, надо выбрать наиболее оптимальный, который обеспечит наиболее высокий выход сельскохозяйственной продукции.

Краткие справочные материалы

Лучшие предшественники для озимых культур в условиях Молдавии

1.Черный пар, занятой пар, зернобобовые (исключая сою), многолетние бобовые травы (после первого укоса), кукуруза на зелёный корм и силос, ранние бахчевые чистые от сорняков.

2.Озимые являются хорошими предшественниками для сахарной свеклы, кукурузы, табака, подсолнечника, зернобобовых, многолетних трав.

В севооборотах Молдавии **занятые пары** обычно следуют по подсолнечнику, кукурузе, реже по другим предшественникам на засорённых полях. Парозанимающие культуры (озимая рожь на зеленый корм, вико-овсяная смесь на зеленый корм) определяют название занятых паров.

3.Сахарная свекла размещается после озимых, яровых колосовых культур.

Сахарная свекла является хорошим предшественником для кукурузы, яровых колосовых, зернобобовых, табака.

4.Подсолнечник следует размещать после озимых, яровых колосовых, кукурузы на зерно. Подсолнечник, как предшественник, является пригодным для черного пара, занятого пара, кукурузы. Подсолнечник в условиях Молдавии не следует размешать чаще, чем через 7-8 лет.

5. Табак размещают после озимых, яровых колосовых, кукурузы, сахарной свеклы. После табака можно размещать кукурузу, яровые колосовые, занятой пар.

6. Кукурузу размещают после озимых, яровых колосовых, сахарной свеклы, кукурузы и после подсолнечника, табака.

Кукуруза - хороший предшественник для яровых колосовых, занятого пара, кукурузы, подсолнечника, зернобобовых.

7. Зернобобовые культуры (горох, фасоль, чина, яровая вика, соя) сеют после подсолнечника, кукурузы на зерно, сахарной свеклы. После зернобобовых в условиях Молдавии, как правило, размещают озимые культуры.

8. Яровые колосовые культуры размещают после кукурузы на зерно, сахарной свеклы, табака, подсолнечника.

9. Многолетние травы в условиях Молдавии лучше удаются в чистом виде при летних посевах после раноубираемых культур: озимых, яровых колосовых, занятого пара на орошении. Незаменима санитарная роль многолетних трав в ликвидации накапливающихся возбудителей корневых гнилей, нематод, других вредителей и болезней.

Многолетние травы (клевер, люцерна, эспарцет) к первому укосу очень зарастают сорняками, т. к. растут очень медленно. Поэтому их целесообразно подсевать под яровые и озимые зерновые культуры, и однолетние травы. Лучшей **покровной культурой** для многолетних трав является ячмень. При подсеве многолетних трав под яровые они высеваются вместе зернотравяной сеялкой, под озимые культуры которые сеют осенью, а бобовые – весной, поперёк посева озимых культур. Если в посеве несколько полей многолетних трав, то их один раз подсевают, а убирают несколько лет подряд. Например:

1. Ячмень • многолетние травы. 1 год жизни.
2. Многолетие травы 2 год жизни, 1 год использования.
3. Многолетние травы. 3 год жизни. 2 года использования.
4. Озимая пшеница.

Многолетние травы - хорошие предшественники для озимой пшеницы и кормовых культур (например, кукуруза на силос, бахчевых), хорошо размещать после многолетних трав второго и третьего года озимые колосовые, огурцы, томаты. По обороту пласта следует размещать озимые, овощные, корнеплоды, кукурузу и др. На неорошаемых землях размещать капусту по пласту многолетних трав и лук-репку после капусты нецелесообразно. После капусты лучше высевать морковь, редис и редьку.

Однолетние малораспространенные овощные культуры надо размещать после огурцов, кабачков, перца. В связи с большим разнообразием морфологических и биологических

свойств этих культур и специфики выращивания, особое внимание следует уделять правильной группировке их при размещении в отведенном поле севооборота. Например, все культуры семейства зонтичные: петрушка, укроп, сельдерей, пастернак, фенхель – размещают рядом на одном участке, что дает возможность применять одинаковые средства защиты от сорняков, болезней и вредителей. Также отдельно группируют салатные, шпинатные, корнеплодные культуры.

Таблица 18

Предшественники овощных культур

Культура	Предшественники	
	хорошие	удовлетворительные
Капуста	Картофель, огурцы, лук, горох	Томаты
Томаты	Многолетние травы, лук, огурцы	Капуста
Огурцы	Многолетние травы, горох, кукуруза	Картофель и томаты
Лук	Картофель, томаты, горох, огурцы	Кукуруза
Столовая свекла	Огурцы, картофель, кабачки	Томаты, лук
Столовая морковь	Огурцы, картофель, кабачки	Томаты, лук
Баклажаны	Капуста, огурцы, лук	Многолетние травы
Перец	Капуста, огурцы, лук	Многолетние травы
Редис	Картофель,	Огурцы
Картофель ранний	Капуста, огурцы, лук, горох	Кукуруза

Таблица 19

Оценка основных сельскохозяйственных культур как предшественников на орошаемых землях Молдавии

Культура	Предшественник															
	Оз. пшеница	Оз. ячмень	озимая рожь	кукуруза на силос	кукуруза на зерно	подсолнечник	люцерна	Кормовая свекла	соя на зерно	Вико-овес на	горох	томат	капуста	морковь	картофель	огурец
Озимая пшеница	Д	Н	Х	Х	Д,	Д,,	Х	Н	Д,	Х	Х	Д	Д	Н	Х	Х
Озимый ячмень	Д	Н	Х	Х	Н	Д,,	Х	Н	Д,	Х	Х	Д	Д	Н	Х	Х
Озимая	Д	Д	Х	Х	Н	Д,,	Х	Н	Д	Х	Х	Д	Д,	Н	Х	Х
Кукуруза на зерно	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Кукуруза на силос	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Подсолне	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Н	Х	Х	х	Х	Д	х	Х	х	х.
Люцерна	Х	Х	Х	Д	Д	Д	Н	Н	Х	Н	Х	Х	Д	Д	Х	Х
Кормова	Х	Х	Х	Д	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Н	Х	Х
Соя на	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Х	II	Х	II	Х	Х	Х	Х	Х
Вико - овес на	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Горох	Х	Х	Х	Х	Д	Д,,	Н	Х	Н	Х	Н	Х	Х	Х	Х	Х
Томат,	Х	Х	Х	Д	Д	Н	Х	Д	Х	Х	Х	Н	Д	Х	Н	Х
Капуста	Х	Х	Х	Д	Д	Н	Х	Д	Х	Х	Х	Д	Н	Х	Л	Х
Морковь	Х	Х	Х	Д	Н	Н	Н	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Х
Картофел	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Х	Х	Н	Х
Огурец, кабачок	Х	Х	Х	Д	Д	Н	Х	Х	х	Х	Х	Х	Х	Д	Х	Н

Примечание: Х – хороший, Д – допустимый, Н – недопустимый

Задания.

1. Изучить научные основы и принципы построения севооборотов.

2. Составить таблицу предшественников основных сельскохозяйственных культур.

3. Освоить методику составления схем севооборотов.

4. Составить схемы специального севооборота на основе заданной структуры посевных площадей.

А). Площадь пашни – 70га, из них: капусты – 10,огурцов – 10, томатов – 10, столовой свеклы – 6, моркови – 4, картофеля раннего – 10, люцерны – 20га.

Б). Площадь пашни – 63га, из них: капусты – 7, огурцов – 7, томатов – 7, перца – 7, лука – 6, картофеля раннего – 14, чеснока -1, люцерны – 14га.

В). Площадь пашни – 126га, из них: капусты – 21,огурцов – 11, томатов – 31, столовой свеклы – 8, моркови – 13, перца – 6, баклажан -5, овощного гороха – 21га, кабачков – 10га.

Г). Площадь пашни – 120га, из них: лука – 30, кабачков – 30, перца – 30, промежуточный посев столовой свеклы – 6 и моркови – 4, выводное поле люцерны – 30га.

Д). Площадь пашни – 200га, из них: баклажан - 20, томатов – 30, столовой свеклы – 26, моркови – 24, капусты ранней – 10 и поздней - 40, выводное поле люцерны – 50га.

Е). Площадь пашни – 350га, из них: сахарная кукуруза - 50, томатов средних рассадных – 50, овощной горох – 50, огурцов – 24, кабачков – 26, озимая рожь с викой на зеленый корм - 50, люцерна – 100га, озимой пшеницы – 50, ячменя ярового -50га.

Составить севооборот с промежуточными культурами и определить индекс использования пашни.

Контрольные вопросы:

1. Научные основы и принципы построения севооборотов.
2. Основные понятия и определения в севооборотах.
3. Лучшие предшественники для озимых культур в условиях Молдавии.
4. Особенности составления схем овощных и овоще-кормовых севооборотов.
5. Объяснить термины: промежуточная, поукосная, покровная, пожнивная культуры, черный и занятый пары. Индекс использования пашни.

Лабораторная работа № 9
Тема: Составление плана перехода и ротационной таблицы проектируемого севооборота

Цель занятия: уяснить методику составление плана освоения разработанного севооборота, освоить составление ротационной таблицы.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты с изображением землепользования хозяйства. Таблицы: «Классификация паров», «Структура посевных площадей», «Схемы севооборотов», «Схема освоения севооборота», «Ротационная таблица севооборота», карточки с заданиями.

Теоретическая часть

Освоенным считают севооборот, в котором размещение культур по полям соответствует принятой схеме и соблюдаются границы полей севооборота.

При освоении севооборота необходимо учитывать следующие условия:

1. Период освоения должен составлять не более 2-3 лет. И только для севооборота с *тремя* и более годами многолетних трав, время его освоения может быть продолжительнее.

2. Необходимо обеспечить выполнение и перевыполнение объёма валового производства всех видов растениеводческой продукции, предусмотренных перспективным планом развития хозяйства. Это достигают

правильным размещением культур по предшественникам, повышением плодородия почв и широким внедрением прогрессивных приемов агротехники во время освоения севооборота.

3. Соблюдение во все годы освоения принятой структуры севооборота.

При составлении планов освоения в зимний период следует исходить из фактического, а не из возможного или желательного размещения культур по полям в сезон, предшествующий началу освоения севооборота.

Освоение севооборота оформляют в виде плана, представляющего собой таблицу размещения сельскохозяйственных культур по полям севооборота и системы намеченных агротехнических мероприятий в переходный период.

Для составления плана перехода к установленным севооборотам изучают историю полей каждого севооборота и составляют график и карты предшественников.

Для этого выявляют.

а) культуры, которые высевали на данном поле за последние два года, площадь каждой из них и расположение;

б) засорённость полей в прошлые годы, преобладающие биологические группы сорняков;

в) заражённость почвы вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных культур;

г) виды и количество удобрений, внесённых в течение 2-3лет ранее;

д) обработку почвы, применявшуюся за те же годы.

Приступая к размещению культур нового севооборота в первый год освоения необходимо учитывать следующие условия: - размещение культур должно учитывать новую схему чередования:

- при наличии многолетних трав на полях севооборота необходимо определить пути их использования:

в первую очередь размещают наиболее ценные культуры;

в севооборотах с многолетними травами необходимо с первого года освоения выбрать поле для их подсева и определить покровную культуру;

Таблица 20

План перехода к принятому восьмипольному севообороту

№ поля	Размещение культур			
	до освоения севооборота	в год перехода		при освоении севооборота
		1год	II год	
1.	Овощной горох	Озимая пшеница + пожнивная культура	Кукуруза сахарная	Яровые колосовые с подсевом люцерны
2.	Томат	Кукуруза сахарная	Яровые колосовые с подсевом люцерны	Люцерна I года использования
3.	Томат	Яровые колосовые с подсевом люцерны	Люцерна I года использования	Люцерна II года использования
4.	Огурец, капуста средняя	Озимая пшеница	Овощной горох	Озимая пшеница
5.	Перец, баклажан	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	Томат
6.	Однолетние травы	Ячмень	Томат	Кукуруза на силос
7.	Кабачок, лук. морковь	Кукуруза на зерно	Кукуруза на силос	Озимая пшеница
8.	Озимая пшеница	Томат	Овощной горох	Кукуруза сахарная

в последующую очередь размещают культуры, менее требовательные к плодородию почвы;

для определения трансформирующих земель определить способы наиболее рационального использования:

после размещения проверить площади, занимаемые каждой культурой.

После разработки плана освоения севооборота приступают к составлению ротационной таблицы (табл. 21). ***Ротационная таблица представляет собой план размещения сельскохозяйственных культур и пара по полям и годам за период ротации севооборота.***

Ротация севооборота - это интервал, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле и последовательности, предусмотренной схемой севооборота. Период ротации, измеряемый годами, равен числу полей севооборота. В рассматриваемом примере ротация равна восьми годам, поэтому ротационная таблица будет иметь 8 граф и столбцов.

В левой стороне таблицы по вертикали размещают поля севооборотов, а сверху по горизонтали - годы ротации, которые начинаются с года освоения севооборота (табл. 21). Дальнейшее размещение культур по годам в каждом поле осуществляется согласно схеме севооборота. Например, в первом поле после многолетних трав второго года пользования в соответствии со схемой чередования следует озимая рожь, затем картофель и т. д.

Правильность заполнения ротационной таблицы проверяют по каждому полю севооборота и году ротации. В каждом поле чередование культур должно соответствовать схеме севооборота. По годам ротации должно быть наличие всех культур согласно структуре освоенного севооборота.

Таблица 21

Ротационная таблица восьмипольного севооборота

№ поля	Чередование культур по годам							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Яровой ячмень-подсев люцерны	Люцерна I г.п.	Люцерна 2 г.п.	Озимая пшеница	Томат	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	кукуруза сахарная
2	Люцерна 1 г. п.	Люцерна 2 г.п.	Озимая пшени	Томаты	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	Кукуруза сахарная	Яровой ячмень подсев люцерны
3	Люцерна 2 г. п.	Озимая пшеница	Томат	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	кукуруза сахарная	Яровой ячмень подсев люцерны	Люцерна 1 г.п.
4	Озимая пшеница	Томаты	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	Кукуруза сахарная	Яровой ячмень подсев люцерны	Люцерна 1 г.п.	Люцерна 2 г.п.
5	Томаты	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	кукуруза сахарная	Яровой ячмень Подсев люцерны	Люцерна I г.п.	Люцерна 2г.п.	Озимая пшеница
6	Кукуруза на силос	Озимая пшеница	кукуруза сахарная	Яровой ячмень подсев люцерны	Люцерна I г.п.	Люцерна 2 г.п.	Озимая пшеница	Томаты
7	Озимая пшеница	Кукуруза сахарная	Яровой ячмень подсев люцерны	Люцерна I г.п.	Люцерна 2 г.п.	Озимая пшеница	Томаты	Кукуруза на силос
8	Кукуруза сахарная	Яровой ячмень • подсев люцерны	Люцерна I г.п.	Люцерна 2 г.п.	Озимая пшеница	Томат	Кукуруза на силос	Озимая пшеница

Задания.

1. Изучить методологические основы введения и освоения севооборотов.

2. Привести перечень и последовательность работ, выполняемых при введении и освоении севооборотов.

3. Составить план перехода к новому севообороту по заданию преподавателя и дать краткие пояснения к плану освоения севооборота.

4. Ознакомиться с книгой истории полей.

5. Составить ротационную таблицу для одного из севооборотов, разработанных по заданной структуре посевных площадей.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о ведении и освоении севооборотов.

2. Структура посевных площадей, состав и значение.

3. Что такое ротация севооборота и ротационная таблица.

4. Содержание и значение Книги истории полей.

5. Зачем нужно знать историю полей каждого севооборота.

Лабораторная работа № 10

Тема: Оценка продуктивности севооборота

Цель занятия: уяснить показатели продуктивности пашни или сельскохозяйственных угодий, освоить расчеты по оценке продуктивности севооборотов.

Материалы, приборы и оборудование: плакаты, справочник по планированию производства сельскохозяйственной продукции.

Теоретическая часть

Прежде, чем ввести тот или иной севооборот в эксплуатацию, необходимо провести его тщательную оценку.

Новый севооборот ставит вполне конкретные цели:

1. Совершенствование организации сельскохозяйственного производства.
2. Повышение производительности труда.

3. Повышение качества растениеводческой продукции.
4. Усиление агротехнической роли культур и паров.
5. Увеличение продуктивности каждого гектара пашни.
6. Улучшение фитосанитарного состояния полей.

В этой связи необходимо сравнительная оценка прежнего и нового севооборотов с тем, чтобы выбрать наиболее отвечающий специализации и интенсификации хозяйства. Критерием такой сравнительной оценки следует признать выход продукции растениеводства на единицу площади пашни или сельскохозяйственных угодий (на I или 100га).

В качестве ***показателей продуктивности пашни или сельскохозяйственных угодий используют выход зерна, урожайность кормовых единиц и переваримого протеина, стоимость продукции в денежном выражении, и реже выход кормопротеиновых единиц и зерновых единиц с гектара.*** Чем выше выход растениеводческой продукции, выраженной в этих показателях с единицы пашни, тем продуктивнее оценивается севооборот.

Более глубокой и объективной является экономическая оценка севооборота. В качестве показателей здесь используются еще себестоимость одного центнера кормовых единиц в рублях, затраты живого труда чел/днях и т.д.

Кормовая единица **- это единица для измерения питательной ценности кормов. Питательность одной кормовой единицы приравнивается к одному кг овса или к 150 граммам жироотложения КРС.**

При характеристике питательной ценности кормов **очень важно содержание в них переваримого протеина.** Корма, содержащие на одну кормовую единицу менее 100 гр. переваримого протеина, имеют недостаточную протеиновую питательность. В этой связи важным показателем характеристики продуктивности севооборота служит и выход кормопротеиновых единиц.

Показатели оценки продуктивности севооборотов: Производство продукции на 100 га пашни и Оценка

продуктивности прежнего и нового севооборотов по выходу кормопротеиновых единиц, по урожайности сухого вещества, в стоимостном выражении или в зерновых единицах.

Задания.

1. Изучить показатели оценки продуктивности севооборотов.

2. Рассчитать продуктивность и сравнить старый и новый севообороты.

Производство продукции на 100 га пашни рассчитывается делением валового сбора (ц) продукции по данной культуре или группе культур на общую площадь пашни с последующим умножением на 100. Данные свести в таблицу 22.

Таблица 22

Производство сельскохозяйственной продукции на 100 га пашни

п/п	Наименование культур и групп	Вид продукции	Произведено продукции, ц
I.	Зерновые, в т.ч.	зерно	
	Озимая пшеница	зерно	
	Озимый ячмень	зерно	
II.	Кормовые, в т. ч.		
	Кукуруза на силос	чеклеж	
	Люцерна	зеленая масса	
	Люцерна	сено	
III.	Технические, в т. ч.		
	Подсолнечник	семена	
IV.	Овощные, в т. ч.		
	Томат	плоды	
	Свекла,морковь	корнеплоды	

Оценка продуктивности прежнего и нового севооборотов производится в следующем порядке:

Все исходные данные (площадь посева, урожайность культур, соотношение основной и побочной продукции, питательность в кормовых единицах и т. д.). В том числе и справочные материалы по каждой культуре, вносим в левую часть таблицы. Затем рассчитываем валовый сбор основной и побочной продукции в физических и кормовых единицах, а также сбор переваримого протеина и полученные результаты записываем в правую часть таблицы.

Продуктивность севооборота чаще всего рассчитывают **в следующем порядке**. Подсчитывают выход основной продукции по каждому виду культуры, умножая урожайность на площадь посева. Определяют валовый сбор побочной продукции, умножая величину основной продукции на показатель отношения основной продукции к побочной. Затем с учетом содержания в 1 кг продукции к.е. рассчитывают их количество в валовом урожае основной и побочной продукции. Далее определяют стоимость всей продукции, умножая валовый сбор ее на цену соответствующей продукции в данной зоне. В заключении рассчитывают выход на единицу пашни зерна, к.е. и продукции в рублях. Обычно эти данные рассчитывают на 100 га пашни.

Таблица 23

Оценка продуктивности севооборотов

Культуры	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Содержание в 1 кг продукции				Соотношение основной и побочной продукции
			Кормовых единиц, кг		Переваримого протеина, г		
			основной	побочной	основной	побочной	
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы 23

Валовый сбор, ц							
Продукции		Кормовых единиц			Переваримого протеина		
основной	побочной	основной	побочной	всего	основной	побочной	всего
9	10	11	12	13	14	15	16

Определение выхода кормопротеиновых единиц с одного гектара в центнерах рассчитывается по формуле (И. Е. Апальков. Д. С. Смирнов. 1980):

$$E = \frac{к+(п \cdot 10)}{2}$$

где К - это сбор кормовых единиц с одного гектара, в центнерах:

П - сбор переваримого протеина с одного гектара, в центнерах:

2 и 10 расчетные коэффициенты, выражающие соотношение перевариваемого протеина и кормовых единиц в 1 кг овса, принятого в качестве эталона.

Продуктивность севооборотов, в которых возделывают технические и овощные культуры, оценивают по стоимости продукции, полученной с единицы площади. Оценку проводят по существующим на растениеводческую продукцию зональным закупочным заготовительным ценам.

Стоимость продукции культур, на которые цены не установлены, соответствует стоимости 1кг овса умноженной на урожайность, ц/га кормовых единиц или на валовый сбор кормовых единиц (например, кукуруза на силос или викоовсяная смесь на зеленый корм).

Приложение

Таблица 1

Продуктивность кормов (коэффициенты перевода)

Корма	Кормовых единиц в центнерах на 100 кг корма	Переваримого протеина в кг на 100 кг корма
Зерно		
Пшеница	1.20	12.0
Кукуруза	1,34	7.8
Ячмень	1.21	8.1
Овес	1.00	8.5
Рожь	1.18	10.5
Сорго	1.18	9.0
Горох	1.17	19.5
Вика	1.16	22.7
Соя	1,38	29
Просо	0.96	
Зеленые корма		
Клевер с тимофеевкой	0,22	1.9
Клевер красный	0.21	2.7
Вика, в среднем	0.16	3.4
Горох, в среднем	0.13	2.5
Люпин, в цвету	0.12	2.4
Сераделла, в среднем	0.17	2.6
Рожь озимая	0.18	2.2
Овес, в среднем	0.17	2.5
Кукуруза в фазе цветения	0.14	1.3

Кукуруза в фазе молочной спелости	0.16	1.1
Кукуруза в фазе восковой спелости	0.24	1.2
Кукуруза в среднем	0,20	1.4
Горохо-овсяная смесь	0.15	1.8
Вико-овсяная смесь	0.14	1.7
Ботва кормовой свеклы	0.09	2.1
Ботва сахарной свеклы	0.20	2.2
Люцерна, в среднем	0.17	3.6
Суданская трава	0.17	1.3
Подсолнечник, в среднем	0.12	1.0
Эспарцет	0.18	2.8
Сорго в среднем	0.24	1.3
Сорго с соей	0.22	2.9
Кукуруза с соей	0.18	2.0
Суданская трава с соей	0.21	2.5
Ботва картофеля	0.12	2.0
Ботва моркови кормовой	0.17	2.3
Очистки капустные	0.13	1.6
Вика с овсом	0.16	2.3
Вика с рожью	0.22	2.6
Капустный лист	0.12	1.4

Сено		
Виковое, в	0.46	12.3
Гороховое	0.49	13.1
Клеверное, в среднем	0.52	7.9
Люцерновое	0.49	11.6
Вико-овсяная смесь	0.47	6.8
Горохо-овсяное	0.55	8.6
Тимофеечное	0.49	4.2
Эспарцетовое	0.54	10.6
Бобово - злаковые в среднем	0.51	6.0
Соево - суданское	0.52	
Сенаж в среднем	0.35	4.0
Корнеклубнеплоды, овощи, бахча		
Свекла	0.12	0.9
Свекла	0.24	1.1
Морковь	0.12	0.9
Картофель	0.30	1.3
Кабачки, в среднем	0.07	0.6
Тыква, в среднем	0.13	0.7
Жмыхи и шроты		
Жмых	1,09	39.6
Шрот подсолнечниковый	1,02	36.3
Шрот соевый	1.19	38.7
Солома		
Рисовая	0.26	1.2
Озимой	0.20	0.8
Овсяная	0.31	1.4
Просяная	0.41	2.4
Ржаная	0.22	0.5

Ячменная	0.36	1.2
Гороховая	0.23	3.1
Кукурузная	0.37	2.0
Гречневая	0.30	2.3
Сенная мука		
Вико - овсяная	0.68	12.3
Люцерновая	0.48	11.0
Стержней кукурузных початков	0.27	1.5
Силос		
Кукурузный	0.20	1.4
Подсолнечниковы	0.16	1.3
Кукурузно-подсолнечниковый	0.13	1.2
Кукурузно - соевый	0.20	2.6
Жом		
Свежий	0.08	0.9
Кислый	0.10	0,8
Сушенный	0.85	3.9
Патока	0.77	4.5
Отходы переработки зерна		
Дерть овсяная	4.5	7.2
Дерть кукурузная	1.31	8.1
Дерть ячменная	1.15	9.4
Отруби овсяные	0.84	3.4
Отруби ячменные просеянные	1,9	12.7
Отруби пшеничные	0.78	13.0
Отруби ржанные	0.76	11.0

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитать производство продукции на 100 га пашни.
2. Назовите показатели оценки продуктивности севооборотов.
3. Что такое кормовая единица и как проводят её расчет.
4. Цели и задачи оценки продуктивности севооборотов.

Лабораторная работа № 11
Тема: Характеристика технологических операций и приемов обработки почвы

Цель занятия: уяснить технологические операции и приемы обработки почвы и их применение в системе обработки.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты с рисунками основных почвообрабатывающих машин, орудий комбинированных агрегатов, их рабочих органов, серия плакатов со схемами технологических операций, выполняемых с помощью приемов основной и поверхностной обработки почвы. Таблицы: «Равновесная и оптимальная плотность почвы», о влиянии вспашки, лущения, культивации, боронования и других приемов обработки почвы на водный, воздушный, питательный и тепловой режимы почвы, на засоренность и урожайность сельскохозяйственных культур.

Теоретическая часть

Обработкой почвы называется механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью улучшения почвенных условий жизни сельскохозяйственных культур и уничтожения сорняков.

Основные задачи обработки почвы:

- создание рыхлого сложения пахотного слоя почвы, способного снабжать растения необходимым количеством воды, элементов питания, воздуха, тепла;
- регулирование процессов минерализации и гумификации органического вещества;

- уничтожение сорной растительности, вредителей, возбудителей болезней сельскохозяйственных растений;
- заделка в почву удобрений, мелиорантов, стерни, дернины и других растительных остатков;
- создание оптимальной мощности пахотного и корнеобитаемого слоев почвы;
- улучшение свойств подпахотных горизонтов подзолистых и солонцеватых почв мелиоративной обработкой;
- сохранение и экономное расходование почвенных влагозапасов в зонах недостаточного увлажнения, а также отвод и перевод поверхностного стока во внутрипочвенный в зонах избыточного увлажнения;
- создание необходимых условий для посева и прорастания культурных растений, ухода за посевами и уборки урожая.

При выборе способа обработки почвы нужно учитывать почвенные и погодные условия, биологические особенности культуры, тип и степень засоренности полей, наличие сельскохозяйственной техники.

При обработке почвы выполняют следующие ***технологические операции***: рыхление, крошение, уплотнение, оборачивание, перемешивание, выравнивание почвы, подрезание сорняков, заделку органических и минеральных удобрений, создание микрорельефа (борозд, гряд, гребней, лунок, щелей) и сохранение стерни на поверхности поля. Эти технологические операции выполняют различные почвообрабатывающие орудия и машины.

Под ***приемом обработки почвы*** понимают однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями с целью выполнения одной или нескольких технологических операций. Все приемы обработки почвы условно подразделяют на основные и поверхностные. К основным относятся вспашка, безотвальное глубокое рыхление (плоскорезная и чизельная обработка почвы), фрезерование; к поверхностным - лущение, культивация,

боронование, шлейфование, прикатывание, малова-ние, окучивание. Их выполняют дифференцированно, на разную глубину.

Каждый прием обработки почвы выполняет один или несколько технологических процессов, при которых изменяется состояние почвы в соответствии с поставленной задачей.

По глубине приемы обработки почвы делят на сверхглубокие (более 40-45 см), глубокие (от 24 до 40 см), мелкие (от 8 до 16 см), поверхностные (до 8 см) и нулевые («прямой» посев - рыхление посевных борозд).

В зависимости от воздействия на почву различными почвообрабатывающими машинами и орудиями ***обработка почвы бывает отвальной и безотвальной.*** Как правило, сверхглубокая и глубокая обработка может выполняться отвальными орудиями и безотвальными орудиями. Мелкая обработка практически всегда выполняется безотвально, за исключением лемешного лущения орудиями (лущильниками) типа ППЛ-5-25 на 8-16 см, а все остальные приемы обработки - безотвально.

Отвальная обработка почвы (синоним вспашка) выполняется отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев, а безотвальная - безотвальными орудиями без оборачивания пахотного слоя.

Под основной обработкой почвы обычно понимают наиболее глубокую обработку под определенную культуру севооборота, существенно изменяющую сложение почвы. Наиболее распространенный прием - вспашка (отвальная обработка) - обеспечивает крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135°, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков. Вспашку выполняют плугами, отличающимися друг от друга главным образом формой отвала. Различают следующие виды вспашки: оборот пласта, взмет пласта, культурная вспашка (рис. 16), плантажная вспашка и др. При обороте пласта пласты

оборачиваются до 180°. Взмет пласта -вспашка плугами без предплужников с оборотом пласта до 135° и укладкой их под углом 45° к горизонту. Культурная вспашка - это вспашка плугом с предплужниками (рис. 17). Ее проводят в основном плугами с культурной и комбинированной формами отвала. Вспашку на глубину менее 20 см считают мелкой, 20-24 - нормальной (обычной), от 25 до 40 см - глубокой и глубже - сверхглубокой. Вспашка почвы наиболее энергоемкий и трудоемкий процесс, используемый в обработке почвы.

Время вспашки зависит от почвенно-климатических условий и применяемой агротехники выращивания культур. Основную вспашку под посев в следующем году яровых культур или при обработке черного или кулисного пара проводят в летне-осенний период (зяблевая обработка), т. е. после уборки предшественника и при внесении органических удобрений. Чем раньше поднята зябь, тем больше накапливается в почве влаги и элементов питания в усвояемой форме. Весновспашка в этом отношении в большинстве районов уступает зяблевой вспашке. При посеве озимых в занятом пару или по непаровым предшественникам вспашку проводят по сле лущения стерни (вслед за уборкой предшественника), но не позже чем за 3-4 недели до посева.

Большое значение для накопления влаги, элементов питания, борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений имеет глубина вспашки. Ее устанавливают в зависимости от мощности гумусового горизонта и особенностей выращиваемой культуры.

Безотвальную глубокую обработку почвы проводят на глубину 25-30 см и более обычными плугами с безотвальными корпусами, плоскорезами-глубокорыхлителями, чизельными плугами. Ее широко применяют в условиях недостаточного увлажнения, в степных районах, подверженных ветровой эрозии, при осенней зяблевой обработке, уходе за парами.

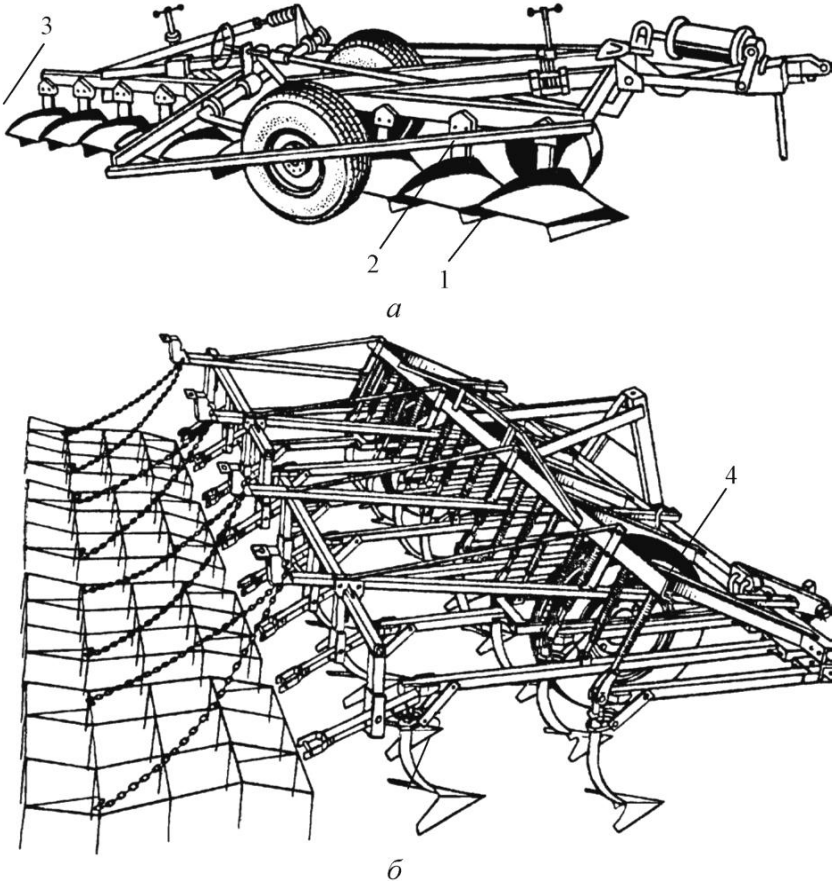
В последнее время на смену плоскорезной обработке почвы пришли орудия чизельного типа, которые

обеспечивают более интенсивное рыхле ние, крошение и частичное перемешивание. Для чизелевания применяют чизельные плуги, культиваторы и глубокорыхлители, которые обеспечивают сверхглубокое рыхление почвы.

При фрезеровании почвы обеспечивается усиленное крошение, перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя и уничтожение сорняков. Этот прием выполняют фрезой, главным образом при замене вспашки, культивации и других приемов рыхления почвы.

Плантажная вспашка - вспашка специальным плантажным плугом на глубину более 40 см. Ее проводят при окультуривании засоленных, песчаных почв, коренном улучшении лугов и пастбищ, под плодовые насаждения, лесопосадки. Вынос на поверхность почвы малоплодородных подпахотных слоев при этой обработке требует внесения повышенных доз органических и минеральных удобрений, извести или гипса, травосеяния. Плантажную вспашку выполняют специальными плугами: ППУ-50А, ППН-40, ППН-50.

Обработка почвы различными орудиями (рис. 33) на глубину до 8 см считается поверхностной, а на глубину 8-16 см - мелкой. Поверхностную и мелкую обработки проводят для уничтожения проростков сорняков, подготовки почвы к посеву, ухода за растениями и создания условий для выполнения работ на повышенных скоростях и высококачественной уборки урожая. К приемам такой обработки относят культивацию, боронование, дискование, лущение, прикатывание, шлейфование, малование и др.



а

б

Рис. 33 **Машины для поверхностной и мелкой обработки почвы:**

а - плуг-лущильник полунавесной ППЛ-10-25;

б - культиватор сплошной обработки почвы КПС-4;

1 - корпус; 2,3 - передняя и задняя секции; 4 - рама;

5 - стрельчатая лапа

Лущение - прием, при котором почва крошится, рыхлится на глубину от 4 до 16 см, частично оборачивается и перемешивается, а также подрезаются сорняки. Лущение проводят дисковыми и лемешными лущильниками. Различают лущение почвы и лущение жнивья. В последнем

случае его проводят после уборки зерновых культур дисковыми орудиями для сохранения влаги и снижения энергетических затрат в системе последующей основной зяблевой обработки. Дисковые лущильники используют для снижения засоренности малолетними сорняками (4-5 см) и корневищными (8-10 см), а лемешные - корневищными и корнеотпрысковыми. Эти орудия используют для предпосевной обработки почвы, как прием по уходу за чистыми парами, садами, а также в системе полупаровой обработки почвы.

Боронование обеспечивает крошение, рыхление, перемешивание и выравнивание верхнего слоя почвы, разрушение почвенной корки, а также уничтожает проростки и всходы сорняков. Для боронования применяют зубовые, сетчатые, пружинные, дисковые, игольчатые бороны (рис. 34).

Зубовые бороны рыхлят почву на глубину 3-8 см, сетчатые - 4-6 см, игольчатые - на 4-11 см. Боронование применяют в системе предпосевной обработки или как прием ухода за посевами культур, парами, пастбищами и многолетними травами. Ранневесеннее боронование зяби и черного пара обеспечивает хорошее рыхление почвы, выравнивание поверхности пашни и, главное, сохранение почвенной влаги от испарения.

В районах ветровой эрозии при почвозащитной (плоскорезной) системе обработки почвы широко используют игольчатые бороны БИГ-3А и БМШ-3.

Дискование проводится дисковыми орудиями, обычно на глубину до 14-16 см, обеспечивающими крошение, рыхление, перемешивание, частичное оборачивание почвы, разрезание дернины и уничтожение сорняков. Применение дисковых борон дает хороший эффект на тяжелых и задерненных почвах.

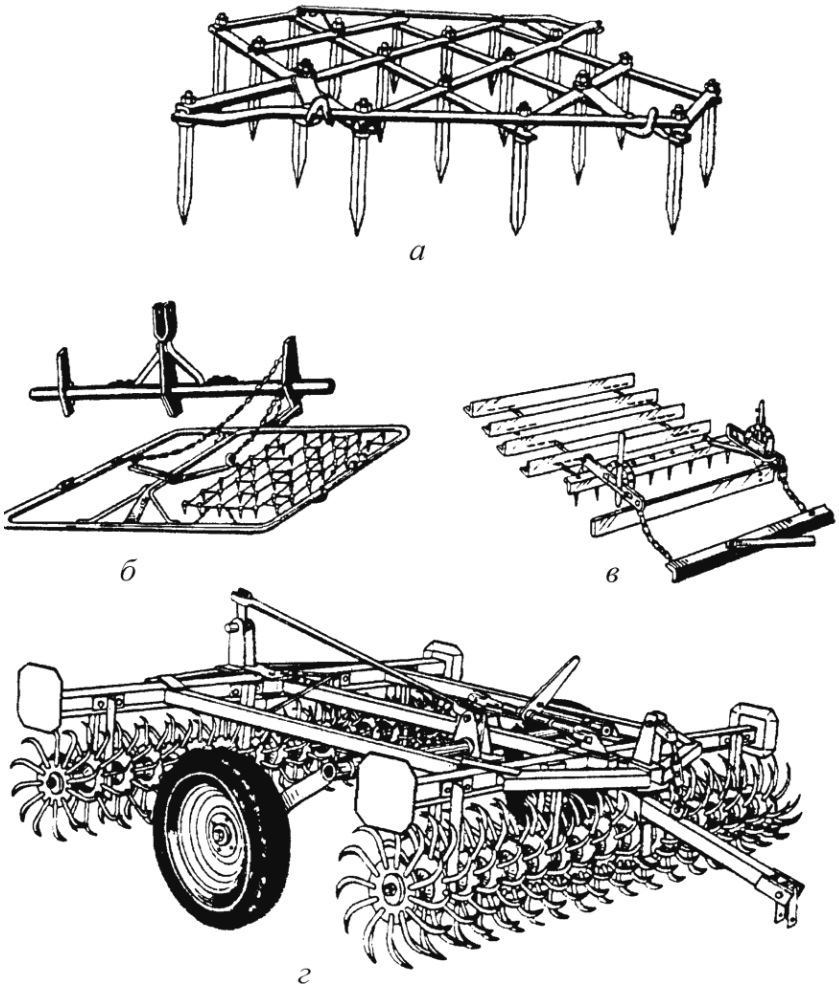


Рис. 34 **Бороны:**

а - БЗТС-1,0; б - сетчатая БСО-4; в - шлейф-борона ШБ-7,5; г - игольчатая БИГ-3

Культивация - прием сплошной или междурядной обработки почвы культиваторами, обеспечивающими крошение, рыхление, частичное перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков. Культивацию проводят на глубину 5-12 см и более

(чизельные культиваторы). Сплошную культивацию, чаще с одновременным боронованием, осуществляют в системе зяблевой обработки при предпосевной подготовке почвы, по уходу за чистым и кулисными парами. Предпосевная культивация обеспечивает заделку минеральных удобрений, гербицидов, извести и создает посевное ложе. Предпосевную культивацию проводят на глубину посева семян (4-6 см) или несколько глубже. Используют для междурядной обработки при уходе за пропашными культурами. Для этого применяют прицепные и навесные культиваторы с различными типами рабочих органов: плоскорежущими, долотообразными, пружинными, игольчатыми дисками, штанговыми и др. (рис. 35).

При безотвальной обработке в зоне ветровой эрозии используют культиваторы-плоскорезы (КПГ -2,2, КПШ-5, КПШ-9) и штанговые культиваторы. Широко применяются тяжелые противоэрозионные культиваторы КПЭ-3,8А и КТС-10-1, а также агрегат ОПТ-3-5 для обработки пласта многолетних трав.

Междурядную культивацию проводят для рыхления почвы и подрезания сорняков в междурядьях пропашных культур.

Окучивание - прием междурядной обработки, обеспечивающий приваливание почвы к основанию стебля культурных растений, а также подрезание подземных органов сорняков в междурядьях. Присыпанные землей части стебля картофеля дают дополнительные побеги (столоны), на которых образуются клубни.

Междурядная обработка проводится универсальными культиваторами (КРН-4,2, КОН-2,8, УСМК-5,4А) и культиваторами-растениепитателями, которые одновременно рыхлят междурядья, подрезают сорняки, вносят и заделывают в почву минеральные удобрения.

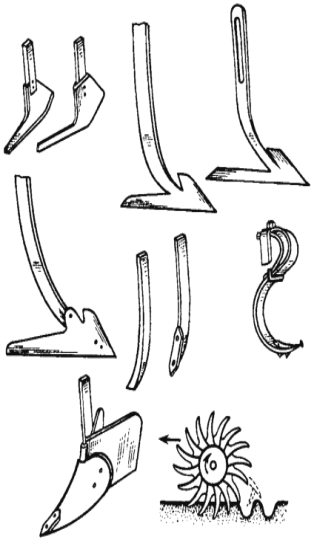


Рис. 35 **Типы лап культиваторов**:

а - односторонние плоскорежущие; б - стрельчатые плоскорежущие; в - стрельчатая универсальная; г - рыхлительные долотообразные; д - рыхлительная на пружинах; е - корпус окучника; ж - игольчатый диск

Прикатывание - прием обработки почв, обеспечивающий ее уплотнение, крошение глыб и выравнивание поверхности почвы. Для прикатывания применяют гладкие, кольчатые, рубчатые и шпоровые катки.

Этот прием применяют как самостоятельный до и после посева культур или в сочетании с различными приемами обработки почвы.

Шлейфование обеспечивает рыхление и выравнивание поверхности поля. Для этой цели используют волокуши, гвоздевки, шлейф-бороны (см. рис. 21). Эти орудия используют для закрытия влаги, выравнивания почвы после культивации для предпосевной обработки почвы под сахарную свеклу, овощные, мелкосемянные культуры, а также при уходе за чистыми парами и в условиях орошения.

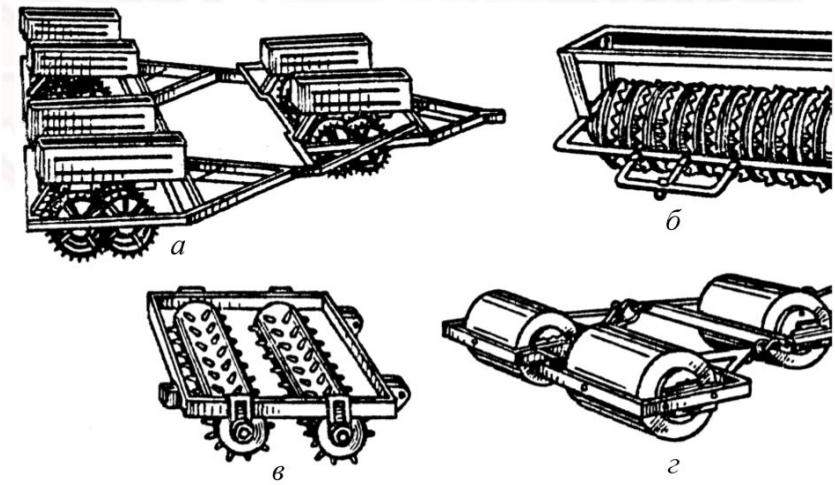


Рис. 36 **Катки:** а - кольчато-шпоровый; б - кольчато-зубчатый; в - борончатый; г - гладкий водоналивной.

Малование - выравнивание почвы с одновременным уплотнением верхнего слоя на орошаемых участках. Его проводят специальным орудием - малой, окованной металлом, деревянной доской или брусом шириной около 20 см и толщиной около 10 см. Выпускают малу-выравниватель МВ-6,0А. Малованием подготавливают поле к посеву и поливам.

Задания.

1. Изучить научные основы и приемы обработки почвы.
2. Ознакомиться с почвообрабатывающими машинами, орудиями, их рабочими органами, связанными с выполнением тех или иных приемов обработки почвы.
3. Составить характеристику приемов основной и предпосевной обработки почвы (по форме, приведенной в конце заданий – табл. 25).
4. Выяснить значение глубины обработки почвы для растений и привести приемы создания мощного корнеобитаемого слоя основных типов почв.
5. Обосновать преимущества и недостатки вспашки, плоскорезной обработки почвы.

Таблица 24

Характеристика приемов основной и предпосевной обработки почвы

Прием обработки	Технологические процессы при обработке	Цели и задачи обработки	Глубина, см	Орудия

Контрольные вопросы:

1.С какой целью после уборки культур проводят дискование или лущение?

2. Когда проводится вспашка под посев озимых культур, под посев ранних яровых после поздних предшественников?

3. Когда и зачем проводят выравнивание поля?

4. Для каких целей проводят боронование и прикатывание?

5. Назовите типы лап культиваторов.

Практическая работа № 12
Тема: Разработка системы обработки почвы в севообороте с учетом основных принципов

Цель занятия: Изучить классификации систем обработки почвы, уяснить последовательность приемов и технологических операций обработки почвы в системе севооборота.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты со схемами технологических операций, выполняемых с помощью приемов основной и поверхностной обработки почвы. Таблицы-схемы возделывания сельскохозяйственных культур.

Теоретическая часть

В основу **классификации систем обработки почвы** положены следующие признаки:

Биологические и технологические особенности возделываемых культур.

- под яровые зерновые и зернобобовые
- пропашные
- озимые
- промежуточные (поукосные, пожнивные)

Предшественники:

- после озимых и яровых зерновых
- многолетних трав
- пропашных
- однолетних трав в занятом пару (сидеральный пар)
- чистые пары

Подверженности эрозии и загрязненных радионуклидами

- водной эрозии
- ветровой эрозии
- загрязненных радионуклидами

Гранулометрический состав и тип почв

- песчаные и супесчаные
- легко- и среднесуглинистые
- тяжелосуглинистые
- торфяные
- переувлажненные минеральные

Время проведения

- основная
- предпосевная
- послепосевная

Таким образом, Система обработки почвы — совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте. **По времени выполнения работ каждая система обработки подразделяется** на зяблевую, или летне-осеннюю, предпосевную и послепосевную.

Под **зяблевой обработкой** понимают **основную обработку почвы** в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году.

Предпосевная обработка — это обработка почвы, проводимая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур;

послепосевная — обработка почвы после посева или посадки сельскохозяйственных культур.

Под системой обработки почвы понимают совокупность научно-обоснованных приемов обработки почвы, последовательно выполняемых при возделывании культуры или в паровом поле севооборота для создания оптимальных почвенных условий жизни растений. В зависимости от назначения, глубины воздействия и времени выполнения обработки подразделяют ***на основную, предпосевную и послепосевную*** (по уходу за культурой).

В зависимости от предшественника эта система включает обработку полей из-под однолетних непропашных культур сплошного посева, пропашных культур, сеянных многолетних трав, чистых или кулисных паров, обработку почвы под промежуточные посевы и после их уборки.

Под все яровые (весеннего посева) культуры система обработки почвы включает летне-осеннюю (зяблевую), весеннюю (предпосевную) и послепосевную обработку.

Система основной обработки почвы определяется временем уборки предшествующих культур. После раноубираемых предшественников почву обрабатывают **по типу полупара** (проводят вспашку и по мере появления сорняков одну - три культивации с боронованием). **Основную обработку** необходимо начинать с лущения дисковыми или лемешными лущильниками. Глубина лущения 8-10см на слабозасоренных, 10-12см на сильно засоренных почвах и 12-14см на полях с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. После появления всходов сорняков проводят вспашку в агрегате с кольчато-шпоровым катком или боронами. После вспашки зябь обязательно

выравнивают. На невыровненных полях нельзя добиться хорошей заделки семян при посеве, способ и глубина основной обработки зависит от биологических особенностей культур, предшественников, типа почвы, рельефа поля.

Например: под озимые зерновые следует проводить отвальную вспашку на 18-20 см.

Наиболее эффективной под сахарную свеклу является вспашка плугом с предплужниками на 32-35 см; под люцерну, большинство овощных культур и картофель - 27-30 см, под подсолнечник и кукурузу 25-27 см, под яровые зерновые, сою, горох, фасоль, огурцы - 20-22 см.

Система предпосевной обработки почвы включает: боронование, шлейфование, чизелевание, культивацию и прикатывание катками в зависимости от состояния поля перед посевом и требований культуры.

При проведении предпосевной обработки почвы нельзя применять энергонасыщенные трактора К – 701, Т – 150, как сильно уплотняющие почву.

В период вегетации растений проводят до- и послевсходовые боронования, обработки ротационной мотыгой, культивации междурядий пропашных культур и другие приемы.

Задание.

Разработать и кратко обосновать систему обработки почвы для конкретной культуры с учетом предшественника, типа и гранулометрического состава почв, мощности пахотного слоя и засоренности поля. Задания по этой работе выдает преподаватель. При выполнении задания запись ведут по форме табл.26.

1) Овощной горох после пропашных (картофель, кукуруза или овощи)
2) столовая свекла после зерновых культур
3) томаты после зерновых культур
4) многолетние травы после пропашных культур
5) картофель после зерновых культур
6) сахарная кукуруза после культур сплошного сева

Таблица 25

Система обработки почвы

Предшественник	Культура	Прием обработки	Операции обработки	Глубина обработки, см	Агрегат		Срок проведения
					Трактор	Орудия обработки	
1	2	3	4	5	6	7	8

Контрольные вопросы:

1. Основные задачи обработки почвы.

2. Назовите основные системы обработки почвы.

3. Какие признаки в основе классификации систем обработки почвы.

4. Обосновать систему обработки почвы для конкретной культуры с учетом предшественника.

5. Какие приемы включает система предпосевной обработки почвы.

6. Сроки проведения и задачи основной обработки почвы.

Практическая работа № 13

Тема: Почвозащитные технологии обработки почвы

Цель занятия: Изучить задачи обработки почвы в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, уяснить способы минимализации обработки почвы в системе севооборота.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты со схемами технологических операций, выполняемых с помощью приемов основной и поверхностной обработки почвы. Таблицы-схемы возделывания сельскохозяйственных культур.

Теоретическая часть.

Обработка почвы является наиболее энергоемким и дорогостоящим приемом технологии выращивания культур. В настоящее время на нее приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от общего объема полевых работ по выращиванию и уборке культур. Для проведения глубоких и обычных обработок требуется использовать в качестве движителя мощные тяжелые тракторы, которые приводят к переуплотнению пахотных и подпахотных слоев почвы, способствуют развитию процессов деградации и существенно снижают эффективность средств интенсификации, продуктивность культур.

При высоком уровне интенсификации земледелия (применение удобрений, средств защиты растений, мелиорантов, орошения, современной техники) изменяются функции обработки, а доля ее в формировании урожая не превышает 8-12%. Поэтому в условиях высокой культуры земледелия роль обработки сводится к заделке удобрений, мелиорантов, почвенных гербицидов, семян и т.д. Глубокие и обычные отвальные обработки в системах обработки необходимы для поддержания благоприятных фитосанитарных условий в посевах культур (засоренность) и улучшения питательного режима.

Необходимость отказа от нормальных и глубоких обработок почвы связана со слабой реакцией некоторых культур на эти агроприемы и часто обусловлена организационными и экономическими причинами или диктуется свойствами и состоянием почвы.

Минимальная обработка почвы - это обработка почвы, обеспечивающая уменьшение энергетических, трудовых и иных затрат путем уменьшения числа обработок, глубины и площади обработки, совмещения операций.

Минимизация включает два способа:

- минимальную обработку почвы, при которой уменьшается глубина и количество обработок, происходит совмещение операций и приемов в одном рабочем процессе

или уменьшение обрабатываемой поверхности поля; верхняя часть пахотного слоя при этом переворачивается, перемешивается и крошится;

- нулевую обработку, при которой культуры высевают в совсем необработанную или лишь слегка (на глубину посева) взрыхленную почву.

Широкие возможности по минимизации обработки почвы открывает совмещение в одном рабочем процессе предпосевных обработок, внесения удобрений, посева с помощью комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов (рис. 37).

Система минимальной обработки почвы является наиболее эффективной для борьбы с ветровой и водной эрозией. При этом необходимо: сократить обработку до минимума, сохранить пожнивные остатки на поверхности и улучшить структуру нижнего горизонта. Сохранение пожнивных остатков на поверхности поля определяется видом сельскохозяйственного орудия, применяемого для обработки почвы (табл. 26).

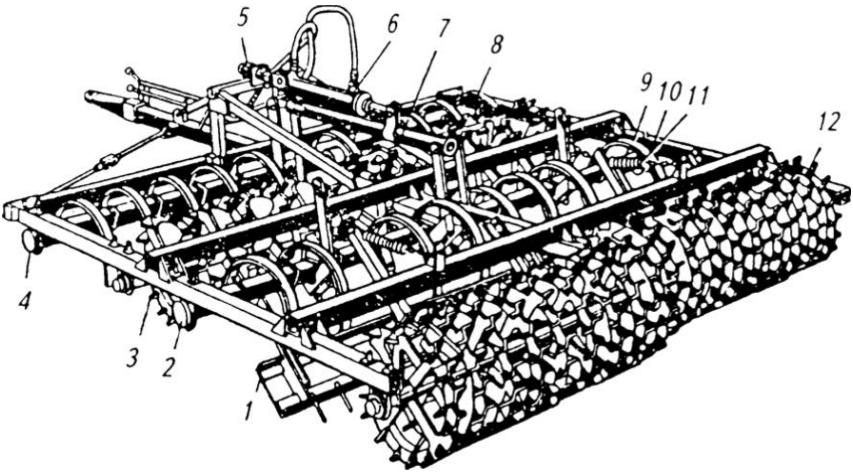


Рис. 37 **Комбинированный почвообрабатывающий полунавесной агрегат РВК-3,6:**

1 — выравнивающий брус; 2, 4 — поворачиваемые брусья; 3 — разреженный каток; 5 — винтовой механизм регулировки; 6 — гидроцилиндр; 7 — продольная тяга; 8, 9 — С-образные рыхлители; 10 — рама; 11 — пружина; 12— кольчато -шпоровый каток

Таблица 26

Сохранение на поверхности почвы пожнивных остатков в зависимости от вида используемого орудия_

Вид орудия	Заделка пожнивных остатков, %
Вспашка	90-100
Чизельный плуг	25-35
Дисковая борона	50-60
Культиватор	25-35

В зависимости от способов заделки пожнивных и растительных остатков на пашне, дающих разное процентное отношение поверхности почвы, покрытой растительными остатками, различают ***мульчирующую, полосную, нулевую, полосную и сокращенную системы обработки почвы.***

При прямом посеве (нулевая обработка) почва остается без механической обработки. Посев проводится специальными сеялками, для борьбы с сорняками используются гербициды. В то же время нулевая обработка почвы обладает и целым рядом важных преимуществ, поскольку позволяет уменьшить процессы эрозии почв, снизить энерго- и трудозатраты, лучше сохранить запасы влаги, провести посев в более ранние сроки.

Часто успешное применение минимизации обработки обусловлено все-таки свойствами подпахотных горизонтов и периодическим применением более глубокой обработки и, прежде всего, вспашки, с помощью которой осуществляется выравнивание почвенных условий, равномерное заделывание

и перераспределение органических и минеральных удобрений в пахотном слое.

При составлении системы обработки почвы в севообороте необходимо учитывать следующие принципы:

адаптированности к условиям агроландшафта,

разноглубинности, сочетания отвальных и безотвальных приемов,

минимизации и ресурсосбережения,

почвозащиты.

Принцип разноглубинности тесно связан с реакцией культур на глубину обработки и созданием мощного пахотного слоя. Под пропашные, сильно реагирующие на глубокую обработку, почву надо обрабатывать глубоко, а под яровые зерновые, однолетние травы и некоторые другие культуры, слабо увеличивающие урожай от этого приема, можно выполнять поверхностную обработку. Разноглубинность обработки необходима и для ликвидации плужной подошвы, которая ограничивает проникновение корней в подпахотный слой. Мелиоративные обработки расширяют возможности использования элементов минимизации для обработки почвы в севообороте.

Сочетание отвальной и безотвальной обработок обеспечивает рациональное использование органического вещества почвы и влаги, а также способствует предотвращению эрозионных процессов.

Принцип минимизации обработки следует рассматривать как важнейшее условие улучшения гумусового баланса, сохранения потенциального плодородия почвы и как средство защиты ее от эрозии, сокращения энергетических и трудовых затрат. Его осуществление возможно, прежде всего, на хорошо окультуренных, чистых от сорняков почвах и включает снижение числа и глубины обработок, совмещение и выполнение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе. Минимизация предполагает применение любых приемов обработки почвы и способов посева без использования глубокой и нормальной

обработки при высокой культуре земледелия с применением или без применения гербицидов. В настоящее время все шире используют широкозахватные орудия, комбинированные машины и агрегаты, выполняющие несколько операций за один проход трактора.

При проектировании системы обработки почвы в севообороте в условиях интенсификации земледелия особое внимание следует уделять защите почв от эрозии, распыления и переуплотнения.

Почвозащитная система обработки почвы

Обработка почвы играет большую роль в подавлении эрозионных процессов. Она повышает коэффициент использования атмосферных осадков и предупреждает почвенную засуху. Особое значение имеют приёмы, увеличивающие водопроницаемость и влагоёмкость почвы. Приёмы противоэрозионной обработки, способствующие увеличению скорости впитывания воды в почву благодаря повышению её водопроницаемости и влагоёмкости (глубокая вспашка, глубокое рыхление, щелевание, кротование).

Для осуществления почвозащитной системы обработки почвы, посева и уборки урожая необходимо иметь зональный комплекс почвообрабатывающих посевных и уборочных машин. Машины общего пользования на склонах 5-12° не могут копировать рельеф и обеспечивать нужную технологию и качество работ. В районах ветровой эрозии почвообрабатывающие агрегаты должны оставлять стерню на поверхности почвы.

Основные показатели оценки системы обработки почвы: почвозащитная эффективность, изменение агрофизических свойств, накопление и сохранение влаги, степень засоренности поля (в баллах) по основным видам сорняков, затраты ресурсов (горючего, труда, денежных средств) на 1 га, производительность труда. Источником исходной информации служат результаты исследований научных учреждений, расположенных в зоне, и данные хозяйства.

При разработке ресурсосберегающей обработки необходимо учитывать целый комплекс природных факторов (особенностей агроландшафта, свойств почвы и уровень ее плодородия, биологические особенности возделываемых культур, фитосанитарное состояние почвы, степень проявления эрозионных процессов, гидрологические и другие условия). Проектирование системы обработки осуществляется с использованием принципов: разноглубинной обработки почвы в севообороте, рационального сочетания отвального и безотвального способа, минимализации и малой энергоемкости, природоохранной и почвозащитной направленности и других.

Проектирование системы обработки почвы ведется в следующей последовательности:

1. Проводят сравнительную оценку агрофизических свойств почвы (гранулометрического и структурного состава плотности сложения, мощности пахотного слоя) и требований возделываемых культур к параметрам агрофизической модели и уровню плодородия. Сопоставление показателей физических свойств почвы и требований к ним культур позволяет установить глубину основной обработки почвы.

2. На основе анализа фитосанитарного состояния почвы, количественного и видового состава сорняков, состояния поверхности (стерня, каменистость) обосновывают способ основной, мелкой или поверхностной обработки почвы. Уточняют приемы зяблевой обработки.

3. С учетом биологических особенностей культур, их требований к мощности пахотного слоя, влагообеспеченности определяют способ углубления пахотного слоя, место глубоких обработок, их периодичность. Глубокие обработки в севооборотах проводят на черноземах - через 3...4года. При этом обосновывают способ углубления пахотного слоя с учетом реакции культур на приемы углубления и особенностей почвообразовательного процесса. Углубление проводят на почвах с мощностью пахотного слоя менее 18 см и в первую

очередь под культуры с глубокопроникающей корневой системой: кормовые корнеплоды, клевер, рапс, люцерна, кукуруза, овощные культуры. В севооборотах на эрозионно-опасных агроландшафтах оно эффективно под пар-занимающие культуры: однолетние травы, зернобобовые, а также под покровные культуры.

4. С учетом уклона поля, интенсивности стока воды и смыва почвы определяют приемы почвозащитной обработки почвы. На пахотных землях с уклоном полей $3...5^0$ и средней интенсивностью эрозионных процессов (5... 10 т/га) в зернотравяных севооборотах планируют вспашку со щелеванием, почвоуглублением или чизельную разноглубинную обработку. Такие обработки лучше дренируют профиль, улучшают водопроницаемость и уменьшают смыв почвы.

На полях с уклоном 5...8° и сильной интенсивностью эрозионных процессов планируют почвозащитные системы обработки с изменением микрорельефа поверхности поля и созданием ступенчатого профиля. Они включают отвальную ступенчатую обработку, вспашку с прерывистым бороздованием, гребневанием, безотвальное рыхление со щелеванием и другие. На склоновых землях зяблевую обработку целесообразно проводить в более ранние сроки, не допуская чрезмерного иссушения и уплотнения почвы.

5. Минимализацию основной и предпосевной обработки планируют в первую очередь на почвах с высоким уровнем плодородия, равновесная плотность которых равна или близка к оптимальной для роста культур и при коэффициенте пористости более 1,30. Возможность минимализации основной обработки в этих условиях достигается за счет уменьшения ее глубины. Например, под озимые и яровые зерновые культуры, размещаемые после пропашных, зернобобовых и однолетних трав, ее можно уменьшить с 20...22 см до 12...14 см при незначительной засоренности поля (1...2 шт/м^2) многолетними сорняками. На

слабоокультуренных почвах основную обработку совмещают с дополнительной с целью дробления глыб, выравнивания поверхности почвы. Предпосевную обработку выполняют с помощью комбинированных агрегатов типа РВК-3,6; РВК-5,4; ВИП-5,6 или ее совмещают с посевом. Для этого используют почвообрабатывающие посевные агрегаты КА-3,6 (фреза-сеялка), МКПП-3,6 (культиватор-сеялка), сеялки прямого посева СЗПП-4, СЗПП-8 или посевные модули. Минимализация обработки снижает биологическую активность почвы и темпы минерализации органического вещества, что ухудшает обеспеченность растений доступными элементами питания и особенно азотом. Это требует дополнительного внесения повышенных норм на 10...15%, особенно азотных удобрений.

6. Определяют последовательность и сроки выполнения приемов основной, предпосевной обработки с учетом предшественника, внесения удобрений, извести. Подбирают состав почвообрабатывающих агрегатов, не вызывающих переуплотнения почвы и обеспечивающих оптимальное для растений качество обработки. Основная обработка почв должно проводится при ее физической спелости, которая соответствует влажности 0,6...0,7 НВ. Давление ходовых систем движителей и почвообрабатывающих машин не должно превышать при этом 150... 160 КПа. В целях снижения переуплотнения пахотных почв для ранневесенней обработки используют тракторы на пневмогусеничном ходу, с пониженным давлением воздуха 0,6...0,8 кг/см^2 в шинах или со сдвоенными шинами. Для разрыхления плужной "подошвы" и уплотненных подпахотных слоев используют чизельные орудия, совмещая этот прием с основной обработкой.

При построении системы обработки учитывают способы воспроизводства плодородия, экологические ограничения (нормативы смыва почвы, стока воды, переуплотнения и др.), а также уровень интенсификации земледелия.

Задания.

1. Изучить систему обработки почвы в почвозащитном севообороте.

2. Разработать почвозащитный севооборот и кратко обосновать систему обработки почвы для конкретной культуры с учетом предшественника, типа и гранулометрического состава почв, мощности пахотного слоя и засоренности поля. Задания по этой работе выдает преподаватель.

Форма записи результатов обоснования системы обработки почвы приведена в табл. 27.

Таблица 27

Система обработки почвы в севообороте

Культура, прием	**Глубина обработки, см**	**Состав почвообрабатывающего агрегата**	**Агротехнический срок проведения**

3. Освоить методику проектирования системы обработки почвы в севообороте.

Контрольные вопросы:

1. Указать особенности и обосновать преимущества минимальной обработки почвы.

2. Обосновать преимущества и недостатки плоскорезной обработки почвы.

3. Особенности обработки почвы на орошаемых землях.

4. Основные показатели оценки качества обработки почвы.

5. Особенности обработки почвы под овощные культуры.

6. Почвозащитная система обработки почвы, задачи и содержание.

Практическая работа № 14

Тема: Агроландшафтный характер и экологическая направленность современных систем земледелия

Цель занятия: Изучить классификацию систем земледелия, уяснить составные части в системе земледелия.

Материалы, приборы и оборудование: Плакаты со схемой классификации систем земледелия.

Теоретическая часть

Агроландшафт - природно-территориальный комплекс, естественная растительность которого на подавляющей его части заменена агроценозами. Агроландшафт характеризуется экологической неустойчивостью. Равновесное состояние агроландшафта поддерживается системой агрономических, мелиоративных и экологических мероприятий.

При анализе состояния агроландшафтов необходимо учитывать крутизну, длину, форму и экспозицию склонов, размер контуров, гидрологический режим, тип, разновидность и степень смытости почвы, удаленность от хозяйственных центров и водоисточников, влияние несельскохозяйственных угодий, различие мелиоративных систем и подъездных путей.

Агроклиматические ресурсы района, расположение хозяйства характеризуются приходом ФАР, суммой активных температур, продолжительностью безморозного периода и периодов со среднесуточной температурой 5 и 10° , сроками последних весенних и первых осенних заморозков, подекадной и месячной суммой осадков, интенсивностью их выпадения, глубиной промерзания почв, интенсивностью снеготаяния и стока, относительной влажностью воздуха, суточным ходом температуры в вегетационный период и др.

Анализ организационно-экономических условий предусматривает сведения об общей площади землепользования хозяйства, в т.ч. пашни, пастбищ, сенокосов, многолетних насаждений и их соотношение, о специализации, организационно-производственной структуре

сельскохозяйственного предприятия и размещении производственных объектов, количестве населенных пунктов и их социально-бытовых условиях, форме организации труда, составе и структуре средств производства, обеспеченности трудовыми ресурсами; стоимости валовой продукции и производственных фондов, численности работников, урожайности сельскохозяйственных культур, производительности труда, себестоимости и рентабельности производства продукции растениеводства, сумме прибыли, оплате труда, системе материального стимулирования, каналах и транспортных путях реализации продукции.

Многообразие и сложность почвенного покрова, его особое место в природе и агропромышленном комплексе требуют комплексной агроэкологической оценки и группировки для рационального использования земель.

Агроэкологическая группировка земель - условное объединение земель в категории, группы, отражающие их свойства и качество, для конкретного совместного пользования с учетом природно-экологических и социально-экономических условий.

Экологически сбалансированное земледелие - часть природопользования, построенного на сочетании сохранения, восстановления и рационального использования земель. Земли, подлежащие сохранению, - категория земель, использование которых должно осуществляться в состоянии близких к естественным.

Земли, подлежащие восстановлению, - категория земель, использование которых направлено на реабилитацию их свойств и естественных функций.

Земли возможного рационального использования - категория земель, использование которых ограничивается только их естественным потенциалом.

Принципиальность выделения перечисленных категорий земель позволяет конструировать агроландшафты в системе оптимального природопользования. Севооборот — основополагающее звено современных агроландшафтных

систем земледелия. Он обеспечивает рациональное использование земли, агроклиматических ресурсов и биологического потенциала растений, техники, удобрений, рабочей силы и т.д. Наличие в севообороте культур с разной продолжительностью вегетационного периода и с разными сроками посева, ухода и уборки урожая дает возможность разгрузить периоды напряженных работ во время посева и уборки, равномернее использовать рабочую силу и технику и выполнить все полевые работы в оптимальные сроки и при высоком качестве.

Система земледелия — важнейшая составная часть системы ведения хозяйства — представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных, организационно-хозяйственных и планово-экономических мероприятий. Она характеризуется интенсивностью использования земли и способами расширенного воспроизводства плодородия почвы.

Составные части системы земледелия следующие:

1) рациональная агрономическая организация землепользования хозяйства, что предусматривает полное землеустройство с введенными и освоенными севооборотами;

2) научно обоснованное сочетание приемов основной и поверхностной обработки почвы, способов отвальной и безотвальной механической обработки почвы в севооборотах при возделывании сельскохозяйственных культур;

3) накопление, хранение и рациональное использование удобрений и других средств химизации земледелия;

4) мероприятия по семеноводству;

5) мероприятия по защите растений от вредителей, болезней и сорных растений;

6) мероприятия по защите почвы от эрозии и ликвидации ее последствий с использованием мелиоративных и других средств.

С агротехнической точки зрения каждой системе земледелия присущ тот или иной способ восстановления и дальнейшего повышения плодородия почвы, другими

словами, в основе системы земледелия лежит способ восстановления плодородия почвы. Однако систему земледелия не следует рассматривать как категорию чисто агротехническую, ибо она является и экономической категорией.

С естественнонаучной точки зрения система земледелия — это комплекс агротехнических и мелиоративных мероприятий по повышению плодородия почвы, которые направлены на рост урожайности сельскохозяйственных культур, причем цель и характер этих мероприятий определяются особенностью системы ведения хозяйства. Поэтому система ведения хозяйства, кроме системы земледелия, включает систему животноводства, систему машин, капиталовложения, полный хозяйственный расчет и самофинансирование, коллективный подряд и другие планово-экономические мероприятия.

Общее значение системы земледелия определяется тем, что она составляет основу полеводства, которое является базой всего сельскохозяйственного производства. Продуктивность сельскохозяйственного производства определяется продуктивностью полеводства, а продуктивность полеводства — степенью совершенства и интенсивности применяемых систем земледелия.

Задание:

Подготовить реферат в рамках самостоятельной работы на тему:

1. Законы научного земледелия в системах земледелия.
2. Приемы регулирования условий жизни с.-х. культур в системах земледелия.
3. Экологические аспекты аграрной реформы в системах земледелия.
4. Агроклиматическое обоснование возделывания культур в промежуточных посевах.
5. Оптимизация системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков.
6. Ресурсосбережение в системах земледелия.

7. Почвозащитная роль севооборотов в интенсивном земледелии.
8. Почвозащитная и экологическая направленность современного земледелия.
9. История развития систем земледелия.
10. Роль ученых в развитии систем земледелия.
11. Особенности системы земледелия в условиях Приднестровья.

Контрольные вопросы:

1. Проведение анализа состояния агроландшафта.
2. Составные части системы земледелия.
3. Экологически сбалансированное земледелие, задачи и содержание.
4. Что включает анализ организационно-экономических условий систем земледелия.
5. Значение севооборота в современных агроландшафтных системах земледелия.

Список рекомендованных источников:

1. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. – М.: КолосС, 2004. – 328с.: ил.
2. Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур; Под. Ред.Г.С. Груздева. – М.: Агропромиздат, 1988, 228с.
3. Васильченко И.Т., Пидотти О.А. Определитель сорных растений районов орошаемого земледелия. Изд. 2-ое доп. и перер. Л. «Колос» (Ленингр. Отд.), 1975.-448с.
4. Земледелие /Г.И. Баздырев,В.Г. Лошаков; - М.: КолосС, 2004. -552с.
5. Кибасов П.Т., Константинов И. С.,Константинов Я.С., Турукало И.А. Севообороты интенсивного земледелия: Кишинев - Картя молдовеняскэ, 1884 - 194с.
6. Кивер В., Константинов А., Чобану С. Севообороты и обработка почвы на орошаемых землях: Кишинев, Картя молдовеняскэ, 1978 -110с.

7. Кислова Н.М. Полезные сорняки. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 288с.
8. Лупашку М.Ф. Экология и интенсификация полевого кормопроизводства. - Кишинев : Картя молдовеняскэ, 1989 - 427с.
9. Николаева Н.Г., Янковой М.И. Прикладная гербология; Кишинев, 2001 – 359с.
10. Оптимальные севообороты интенсивного типа. Рекомендации: Кшн-Молдагроинформреклама - 1991 -31с.
11. Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.В.Васильев, А.М.Туликов, 2-е изд., - М.: Агропромиздат, 1987 г.-382с.
12. Рачковский Б.В., Рачковскии В.Б., Бондарева А.Ф. Ресурсосберегающая система земледелия. - Кишинев: МолдНИИНТИ -1988 -58с.
13. Системы земледелия / Под ред. А. Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2006. – 447 с.
14. Справочная книга по орошаемому земледелию / К.Г. Калашников, И.М. Гамаюн, А.П. Болдырев и др.; общ. ред. А.П. Погребняк и К.Г. Калашников - Кишинев • Картя молдовеняскэ, 1990 - 323с.
15. http://fhe.vlsu.ru/files/biologia/Polevye_issledovanija_svoistv_pochv.pdf
16. http://www.pk-legion.ru/praktikum-po-zemledeliyu-str23.html

Приложения

Приложение 1

Перечень вопросов для модульного контроля №1

1. Предмет и задачи земледелия.
2. Назовите основные отрасли сельскохозяйственного производства.
3. Основное средство сельскохозяйственного производства.
4. Что такое плодородие почвы? Показатели и способы его сохранения.
5. Назовите факторы жизни растений и законы земледелия.
6. Современное понятие агрономии.
7. Роль М.В.Ломоносова в становлении агрономической науки.
8. А. Т. Болотов – первый русский агроном.
9. Вклад И. М. Комова в развитие земледельческой науки.
10. Опыт и заслуги М. Г. Павлова(1838г.)
11. Выдающиеся ученые почвоведы В. В. Докучаев, П. А. Костычев, М.М. Сибирцев и их вклад в науку.
12. О. В. Советов – первый доктор сельскохозяйственных наук. Роль и вклад в науку.
13. И. О. Стебут – патриарх российского земледелия.
14. Возникновение земледелия. Первые системы земледелия.
15. Возникновение земледельческой техники и её развитие.
16. Основные и промежуточные культуры в полеводстве.
17. Усовершенствование природы растений.
18. Программирование урожаев.
19. Сельскохозяйственные машины и механизмы.
20. Особенности трудовой деятельности агронома.
21. Сорные растения и их вредоносность.
22. Условия жизни сельскохозяйственных растений и их регулирование.
23. Классификация сорных растений.
24. Меры борьбы с сорными растениями.
25. Биологические особенности сорных растений.
26. Вредоносность сорных растений.

27. Карантинные сорные растения
28. Паразитные сорные растения
29. Многолетние сорные растения
30. Малолетние сорные растения.
31. Классификация мер борьбы с сорными растениями.
32. Агротехнические меры борьбы с сорняками.
33. Предупредительные меры борьбы с сорными растениями.
34. Химические меры борьбы с сорными растениями.
35. Фитоценотические и биологические меры борьбы с сорными растениями.

Приложение 2

Перечень вопросов для модульного контроля №2

1. Научные основы севооборотов (Причины чередования культур в севооборотах).
2. Классификация севооборотов и их основные звенья.
3. Предшественники основных полевых культур. Пары.
4. Система предпосевной обработки почвы.
5. Теоретические основы обработки почвы.
6. Способы и приемы обработки почвы.
7. Система послепосевной обработки почвы.
8. Системы обработки почвы.
9. Технологические операции при обработке почвы.
10. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (черный пар, горох).
11. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (кукуруза на силос, люцерна).
12. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (подсолнечник, рапс).
13. Система обработки почвы под промежуточные культуры
14. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников .
15. Минимальная обработка почвы.
16. Система обработка почвы под яровые культуры.

17. Полевые севообороты.
18. Кормовые севообороты
19. Специальные севообороты
20. Особенности орошаемых севооборотов.
21. Классификация систем земледелия.

Приложение 3.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Земледелие – как наука – задача, объекты и методы исследования
2. Законы земледелия
3. Факторы жизни растений и их регулирование.
4. Земледелие как отрасль с/х производства и его особенности.
5. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы.
6. Факторы повышения плодородия и окультуривания почвы.
7. Классификация сорняков и характеристика их основных групп.
8. Пороги вредоносности сорных растений и использование их в агрономической практике
9. Критические фазы развития культурных растений относительно уровня засоренности их посевов.
10. Характеристика методов учета засоренности посевов, урожая.
11. Механические способы борьбы с сорняками.
12. Биологический метод борьбы с сорняками.
13. Истребительные меры борьбы с сорняками.
14. Однолетние сорняки и их основные признаки.
15. Вред, причиняемый сорняками.
16. Биологические особенности сорняков.
17. Конкурентоспособность культурных растений и пути ее повышения
18. Многолетние сорняки и их основные признаки
19. Картирование засоренности посевов.
20. Профилактические меры борьбы с сорняками.

21. Научные основы севооборота, основные понятия и определения.
22. Отношение с/х растений к бессменной и повторной культуре.
23. Пары, их классификация и роль в севообороте.
24. Размещение полевых культур в севообороте. Особенности орошаемых севооборотов.
25. Роль севооборота в борьбе с сорняками, вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных культур.
26.Предшественники и их значение для сельскохозяйственных растений.
27. Основные принципы построения севооборотов.
28. Почвозащитная роль различных полевых культур.
29. Принципы построения овощных севооборотов.
30. Размещение полевых культур и пара в севообороте.
31. Агрономическое значение многолетних трав и место их в севообороте.
32. Показатели плодородия почвы (биологические, агрофизические, агрохимические)
33. Причины, обуславливающие чередование культур.
34. Агрономическая роль промежуточных культур, их квалификация и место в севообороте.
35. Классификация севооборотов.
36. Типы и виды севооборотов.
37. Полевые севообороты, их состав и характеристика их основных видов
38. Кормовые севообороты, их состав и характеристика их основных видов
39. Специальные севообороты и их назначение
40. Почвозащитные севообороты и их место в системе землепользования.
41. Проектирование севооборотов на основе структуры посевных площадей.
42. Введение и освоение севооборотов в хозяйстве.
43. Понятие о переходном периоде при освоении севооборота и его основные особенности.

44. Продуктивность севооборота и показатели его оценки.
45. Оценка продуктивности кормовых севооборотов.
46. Книга истории полей, гибкость севооборота
47. Научные основы обработки почв, основные понятия и определения.
48. Технологические операции при обработке почвы.
49. Способы, приемы и системы обработки почвы.
50. Приемы поверхностной обработки почвы и их характеристика.
51. Зяблевая обработка почвы.
52. Приемы безотвальной обработки почвы и их характеристика.
53. Минимальная обработка почвы.
54. Агрономическое значение «плужной подошвы» для сельскохозяйственных растений, причины ее образования.
55. Система основной обработки почвы под яровые культуры после однолетних культур сплошного посева.
56. Система паровой обработки почвы под озимые культуры.
57. Система обработки почвы под озимые культуры в зависимости от предшественников.
58. Система обработки почвы под озимые культуры после непаровых предшественников.
59. Полупаровая обработка почвы под яровые культуры.
60. Основная обработка почвы под яровые культуры из-под многолетних трав.
61. Осенняя обработка почвы под яровые культуры после пропашных культур.
62. Предпосевная обработка почвы под озимые культуры.
63. Предпосевная обработка почвы под ранние и поздние яровые культуры.
64. Посев и послепосевная обработка почвы.
65. Система почвозащитной обработки почвы в севообороте.
66. Почвозащитная обработка почвы в районах проявления водной эрозии.
67. Почвозащитная обработка почвы в районах проявления ветровой эрозии.

68. Задачи обработки почвы в условиях орошения.
69. Особенности обработки почвы на орошаемых землях.
70. Водная эрозия почвы и меры борьбы с ней.
71. Защита почв от водной эрозии.
72. Защита почв от ветровой эрозии.
73. Контроль качества предпосевной и послепосевной обработки почвы.
74. Контроль качества основной обработки почвы.
75. Особенности использования рекультивированных земель.
76. Особенности земледелия ПМР.
77. Классификация систем земледелия.

Приложение 4

Перечень вопросов к контрольной работе для студентов заочной формы обучения

Контрольная работа выполняется согласно шифру, закрепленному за студентом. По вертикали таблицы 1 находится предпоследняя цифра, а по горизонтали — последняя цифра шифра. На пересечении этих двух цифр в клетках приведены номера вопросов, на которые студент-заочник должен ответить б контрольной работе. Так, например, при шифре 201334 студент отвечает на вопросы: 1, 12, 23, 33, 45 и 58.

1. Факторы жизни растений. Законы земледелия.
2. Меры борьбы с сорными растениями.
3. Условия жизни сельскохозяйственных растений и их регулирование.
4. Сорные растения и их вредоносность.
5. Классификация и биологические особенности сорных растений.
6. Предупредительные мероприятия по борьбе с сорняками.
7. Агротехнические мероприятия по уничтожению сорняков.
8. Химические меры борьбы с сорняками.
9. Научные основы севооборотов. (Причины чередования

культур).
10. . Классификация севооборотов и их основные звенья.
11. Полевые севообороты.
12. Кормовые севообороты.
13. Специальные севообороты.
14. Предшественники основных полевых культур. Пары.
15. Теоретические основы обработки почвы.
16. Способы и системы обработки почвы.
17. Приемы и технологические операции обработки почвы.
18. Система обработки почвы под яровые культуры.
19. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников.
20. Минимальная обработка почвы.
21. Система предпосевной обработки почвы.
22. Система послепосевной обработки почвы.
23. Агротехническая оценка качества обработки почвы.
24. Классификация севооборотов и их основные звенья.
25. Предшественники основных полевых культур. Пары.
26. Система предпосевной обработки почвы.
27. Теоретические основы обработки почвы.
28. Способы и приемы обработки почвы.
29. Система послепосевной обработки почвы.
30. Системы обработки почвы.
31. Технологические операции при обработке почвы.
32. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (черный пар, горох).
33. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (кукуруза на силос, люцерна).
34. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников (подсолнечник, рапс).
35. Система обработки почвы под промежуточные культуры.
36. Система обработки почвы под озимые культуры после разных предшественников.

37. Минимальная обработка почвы.
38. Система обработка почвы под яровые культуры.
39. Полевые севообороты.
40. Кормовые севообороты.
41. Специальные севообороты.
42. Особенности орошаемых севооборотов.
43. Промежуточные культуры. Индекс использования пашни в севообороте.
44. Обработка почвы под промежуточные культуры.
45. Классификация систем земледелия.
46. Особенности развития в Приднестровье и мире.
47. Назовите основные отрасли сельскохозяйственного производства.
48. Основное средство сельскохозяйственного производства. Особенности и значение.
49. Что такое плодородие почвы? способы сохранения и контроля.
50. Назовите факторы жизни растений и законы земледелия.
51. Современное понятие агрономии и систем земледелия.
52. Роль М.В. Ломоносова в становлении агрономической науки.
53. А. Т. Болотов – первый русский агроном.
54. Вклад И. М. Комова в развитие земледельческой науки.
55. Опыт и заслуги М.Г. Павлова(1838г.) в земледелии.
56. Выдающиеся ученые почвоведы В.В. Докучаев, П.А. Костычев, М.М. Сибирцев и их вклад в науку.
57. О.В. Советов – первый доктор сельскохозяйственных наук. Роль и вклад в науку.
58. И.О. Стебут – патриарх российского земледелия.
59. Возникновение земледелия. Экстенсивные системы земледелия.
60. Возникновение земледельческой техники и её развитие.

Таблица 1

*Предпоследняя цифра шифра

*	Последняя цифра шифра зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	5,16, 27, 38 49,60	2,15, 28, 30 41,55	4,13, 21, 39 42,50	9,19, 20, 40 49,59	4,17, 26, 37 50,59	7,22, 33, 42 52,59	10,22 33, 45 56,60	8,21, 32 41 51,60	1,11, 21;31 40,51	3,11 20, 29 44,54
2	2,11, 22, 31 42,52	1,10, 29, 35 46,57	9,11, 28, 30 43,51	7,20, 21, 31 48,56	1,10, 21; 30 43,50	2,13, 24, 32, 44,57	2,22, 33, 42 52,59	31,21 29, 41 51,60	2,12, 22, 2 42,52	1,9, 23,34 45,56
3	1,12, 23, 33 45,58	5,13, 21, 36 45,53	8,12, 27,31 44,52	10,18, 22, 32 47,54	6,33, 26, 29 39,52	5,22, 30, 40, 51,58	3,12, 23, 35 43,53	1,11, 22,31 42,51	3,13, 23 33 43,53	4,13 23, 35 42,59
4	3,13, 21, 32 46,59	6,12, 23, 37 42,54	7,14, 22, 38 45,53	8,17, 25, 33 46,52	12,20 32,40 52,59	10,19, 28, 39, 50,56	4,15, 24, 36 44,54	6,23, 31 41 52,59	4,14, 24,34 44,54	2,11 21, 31 42,57
5	4,15, 20, 34 41,50	8,14, 25, 34 49,51	10,15, 23, 32 46,54	1,16, 26, 36 45,60	3,16, 19, 33 40,59	2,12, 25, 36, 43,55	5,16, 25, 36 45,55	13,21 31, 41 51,58	5,15 25,35 45,55	5,17 24, 33 48,52
6	7,14, 25, 30 40,51	3,15, 20, 41 47,50	6,16, 24, 33 40,55	2,15, 27, 35 42,59	6,16, 26, 30 39,56	5,14, 27,36, 45,60	6,17, 26, 36 46,56	1,11 21,31 41,51	6,16 26, 6 46,56	6,14 23, 33 41,53
7	8,17, 24, 35 43,54	4,19, 30, 38 50,59	1,17, 30, 34 47,56	3,14, 28, 37 41,57	10,19 29, 41 48,56	10,19, 28,36, 49,54	7,18, 27, 37 47,57	2,19 20,31 40,51	7,17 27 37 47,57	7,18 29, 34 46,51
8	10,19 30,36 44,53	7,17, 24, 31 44,58	5,18, 2535, 49,57	4,13, 29, 34 40,55	9,18, 26,34 42,53	3,18, 28, 37, 45,52	8,19, 28, 38 48,58	7,17 25,31 41,57	8,18 28 38 48,58	9,20 28, 42 50,60
9	9,18, 29, 37 50,57	10,20, 22, 33 43,60	2,19, 26, 36 48,58	5,12, 23 38 43,53	8,13, 21,29 38,52	8,16, 24, 32, 47,51	9,20, 29, 39 49,59	4,16 27,39 49,57	9,19 29 39 49,59	9,21 31, 41 52,59
0	11,20 28, 40 47,55	9,18, 27, 32 40,52	3,20, 29, 37 41,59	6,11, 24, 39 44,60	7,20, 29, 40 51,58	4,11, 26, 39, 49,53	1,12, 22, 28 37,52	9,12 22 30 39,53	10,20, 30, 40, 50,60	8,17 28, 36 49,54

Внимание! После ответов на вопросы, студент выполняет индивидуальное задание по разработке севооборотов по структуре посевных площадей и системы обработки почвы в севообороте, **которое получает у преподавателя**.

Выполненная контрольная работа передается для рецензирования на кафедру «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» аграрно-технологического факультета не позднее, чем за месяц до начала сессии. Проверенная работа с рецензией и отметкой рецензента «зачтена» или «не зачтена» возвращается студенту. В случае, если работа не зачтена, студент с учетом сделанных рецензентом замечаний выполняет работу вновь в установленном порядке и направляет ее для повторного рецензирования.

Если контрольная работа зачтена, но в ней есть замечания рецензента, то студент должен внести исправления с учетом замечаний.

Зачтенную контрольную работу с рецензией необходимо представить при сдаче экзамена.

Общее земледелие

Учебное издание

Компьютерная верстка Т.В. Пазяева
Печатается в авторской редакции
Отпечатано на принтере

Формат 6084/8
Усл. печ. л. 12,0. Тираж 20 экз.