

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

*Л.В. Галактионова*

# **ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Практикум

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 06.04.01 Биология и 06.03.02 Почвоведение

Оренбург  
2018

УДК 631.5:633(075.8)  
ББК 41.я73+42.1я73  
Г 15

Рецензент – кандидат биологических наук Д. Г. Поляков

**Галактионова, Л. В.**  
Г 15 Земледелие и растениеводство: практикум / Л. В. Галактионова;  
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018.  
ISBN 978-5-7410-2187-3

Практикум включает в себя 6 разделов и направлен на ознакомление обучающихся с основными представителями культурных растений, методами определения посевных качеств семян, сорными растениями и методами борьбы с ними, принципами построения севооборотов, приемами обработки почвы и системами земледелия. Материал практикума обогащен контрольными задачами, вопросами и тестовыми заданиями для проверки усвоенного материала.

Практикум по курсам «М.1.В.ОД.1 Агроэкология» и «Б.1.В.ОД.8 Земледелие с основами агрохимии» предназначен для обучающихся по направлениям подготовки 06.04.01 Биология и 06.03.02 Почвоведение.

УДК 631.5:633(075.8)  
ББК 41.я73+42.1я73

ISBN 978-5-7410-2187-3

© Галактионова Л. В., 2018  
© ОГУ, 2018

## Содержание

Введение.....	4
1 Культурные растения как компонент агробиоценоза .....	5
1.1 Зерновые злаки .....	11
1.2 Масличные культуры .....	39
1.3 Эфиромасличные растения.....	42
1.4 Корнеплодные.....	44
1.5 Клубнеплоды.....	46
1.6 Прядильные культуры.....	47
2 Посевные качества семян.....	58
2.1 Посевные качества семян и методы их определения .....	59
2.2 Подготовка семян к посеву, сроки и способы посева .....	74
3 Сорные растения и меры борьбы с ними.....	86
4 Севообороты и принципы их построения .....	125
5 Обработка почвы .....	145
6 Системы земледелия .....	152
Список использованных источников .....	163
Приложение А .....	164

## **Введение**

Учебное пособие «Земледелие и растениеводство» написано в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и адресовано обучающимся очной формы обучения по направлениям подготовки 06.04.01 Биология и 06.03.02 Почвоведение.

В учебном пособии рассматриваются основные группы культурных растений, посевные качества семян, приемы предпосевной обработки семян и ухода за посевами, основные представители флоры сорных растений и меры борьбы с ними, приемы основной и поверхностной обработки почв, научные основы севооборотов и материалы по системам земледелия.

Учебное пособие является одним из средств оптимизации учебного процесса в период освоения дисциплин «Агроэкология» и «Земледелие с основами агрохимии», а также курсового и дипломного проектирования. Его использование поможет освоению методологических основ проведения полевых агрономических и агроэкологических исследований.

# 1 Культурные растения как компонент агробиоценоза

## Вопросы для самоконтроля.

1 История развития земледелия (древняя Греция, Месопотамия и Рим, становление земледелия в России, М.В. Ломоносов, А.Т. Болотов, И.М. Комов, М.Г. Павлов, А.Н. Энгельгард, П.А. Костычев, И.А. Стебут, Д.И. Менделеев, Д.Н. Прянишников, В.Р. Вильямс, Н.М. Тулайков, И.Е. Овсинский, Т.С. Мальцев, А.И. Бараев и др., полицентрическая концепция зарождения мирового земледелия Н.И. Вавилова).

2 Законы земледелия и их использование (равнозначности и незаменимости факторов жизни растений; минимума; минимума, оптимума и максимума; совокупного действия факторов жизни растений; возврата; возрастания плодородия; плодосмена).

3 Оптимизация условий жизни растений (водный, тепловой, воздушный, световой питательный режимы).

4 Понятие о почвенном плодородии. Воспроизводство агрофизических показателей почвенного плодородия.

5 Воспроизводство биологических показателей почвенного плодородия. Почвенная биота и фитосанитарное состояние почв.

6 Агрохимические показатели плодородия. Питательный режим почв и внесение удобрений. Моделирование баланса органического вещества.

7 Влияние сельскохозяйственной деятельности человека на экологическое равновесие.

8 Энергопотребление, функционирование и биопродуктивность агроэкосистем.

9 Агрофитоценозы сельскохозяйственных угодий. Отношение организмов в агроценозах. Формы взаимоотношений между компонентами полевых сообществ.

10 Культивируемые растения как компонент агробиоценоза, классификация культурных растений по Злобину Ю.А. и Миркину Б.М.. Размещение основных полевых культур по экономическим зонам.

11 Общая характеристика зерновых культур (озимые и яровые пшеница и ячмень, овес, рожь, просо, рис, гречиха). Особенности хлебов I и II группы.

12 Общая характеристика зернобобовых культур (горох, чечевица, нут, соя), корнеплодов (сахарная свекла, морковь, капуста) и клубнеплодов (картофель, топинамбур) и бахчевых культур (арбуз, дыня и тыква).

13 Общая характеристика однолетних и многолетних кормовых трав (борщевик, горец, мальва), кормовых бобовых (клевер, люцерна, донник)) и злаковых (тимофеевка луговая, ежа сборная), однолетних бобовых и злаковых трав (вика, пелюшка, суданка, рейграс).

14 Общая характеристика масличных культур (подсолнечник, горчица, арахис), эфиромасличных культур (кориандр, анис, тмин, мята перечная), прядильных (лен, конопля) культур, табака и махорки.

15 Общая характеристика плодовых культур (яблоко, груша, слива, вишня, терн и др.), ягодных культур (крыжовник, малина, смородина, клубника и др.), овощных культур (помидоры, баклажаны, перец, огурцы, чеснок и др.)

16 Общая характеристика экзотических культур (цитрусовые, ананас, банан, авокадо, роза, кофейное дерево, чайный куст, оливковое дерево и др.).

## **Общие сведения.**

Растениеводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием сельскохозяйственных культур для получения продукции, удовлетворяющей потребности человека в пище, кормах для животных, сырье для перерабатывающей промышленности. Растениеводство включает полеводство, овощеводство, садоводство, виноградарство, производство кормов, лесоводство.

Число возделываемых на Земном шаре видов растений превышает 20 тыс. Наибольшее значение имеют 640 видов, из которых около 90 относятся к полевой культуре.

Объектами растениеводства как науки и сельскохозяйственной отрасли являются растения и предъявляемые ими требования к основным факторам среды, а также методы, приемы удовлетворения этих требований для получения высокого урожая хорошего качества. Цель возделывания – получение качественного урожая.

Процессы роста и развития растений так или иначе затрагивают почти все экологические факторы – физический и химический состав почвы, ее влажность и аэрация, скорость ветра, температурный режим и инсоляцию, влажность воздуха и т. д. Влияние окружающей среды на уровень и качество урожая проявляется главным образом в почвенных факторах и технологии выращивания.

Условия окружающей среды региона происхождения растений оказывали решающее влияние на формирование генотипа в ходе их эволюции. Все культивируемые растения делятся на две группы по типу фотопериодизма: культуры короткодневного фотопериодизма, которые были сформированы в тропическом и субтропическом поясе, где летом продолжительность дня близка к продолжительности ночи (короткий день), а также культуры длинного фотопериодизма (сформированного в поясе средней широты зоны), зона длинного летнего дня.

Для прохождения каждого периода онтогенеза растение нуждается в определенной сумме активных температур. Активную температуру обычно считают более низким температурным порогом, при котором все физиологические процессы в растении нормальны. Условно для этого порога предполагается температура +10 °С. Для прохождения онтогенеза каждый вид и сорт требуют собственной суммы активных температур, обусловленных генотипом. Зная сумму активных температур разнообразия, можно точно определить площадь устойчивого созревания ее семян, зная сумму температур за каждый интерфазный период, можно с высокой степенью надежности предсказать, начало каждой фазы развития. Например, для сои южных сортов от побегов до почкования сумма активных температур составляет 1500 °С. В то время как растения не накапливают эту сумму температур, они не перейдут в генеративный период, и продукты фотосинтеза будут направлены к росту вегетативной массы.

Для урожая в течение длительного времени важна не только сумма активных температур, но и продолжительность светового дня. С увеличением продолжительности дня межфазные периоды сокращаются, следовательно, время накопления массы вегетативных органов; период вегетации снижается, но в то же время масса растений уменьшается. Вавилов *Н.И.* в 1935 г. определил восемь основных центров происхождения и введения в культуру видов: 1 – Китайский (Восточноазиатский); 2 – Индийский (Юго-Западноазиатский), в том числе Индо-Малайский; 3 – Среднеазиатский; 4 – Переднеазиатский; 5 – Средиземноморский; 6 – Абиссинский (Эфиопский); 7 – Центральноамериканский; 8 – Южноамериканский, включающий Чилианский и Бразильско-Парагвайский. По мере накопления фактического материала о культивируемых растениях и их предках границы центров уточнялись. *Н.И.Вавилов* считал более правильным называть их очагами происхождения культурных растений, выделяя при

этом центры генетического разнообразия и центры формообразования (рисунок 1).

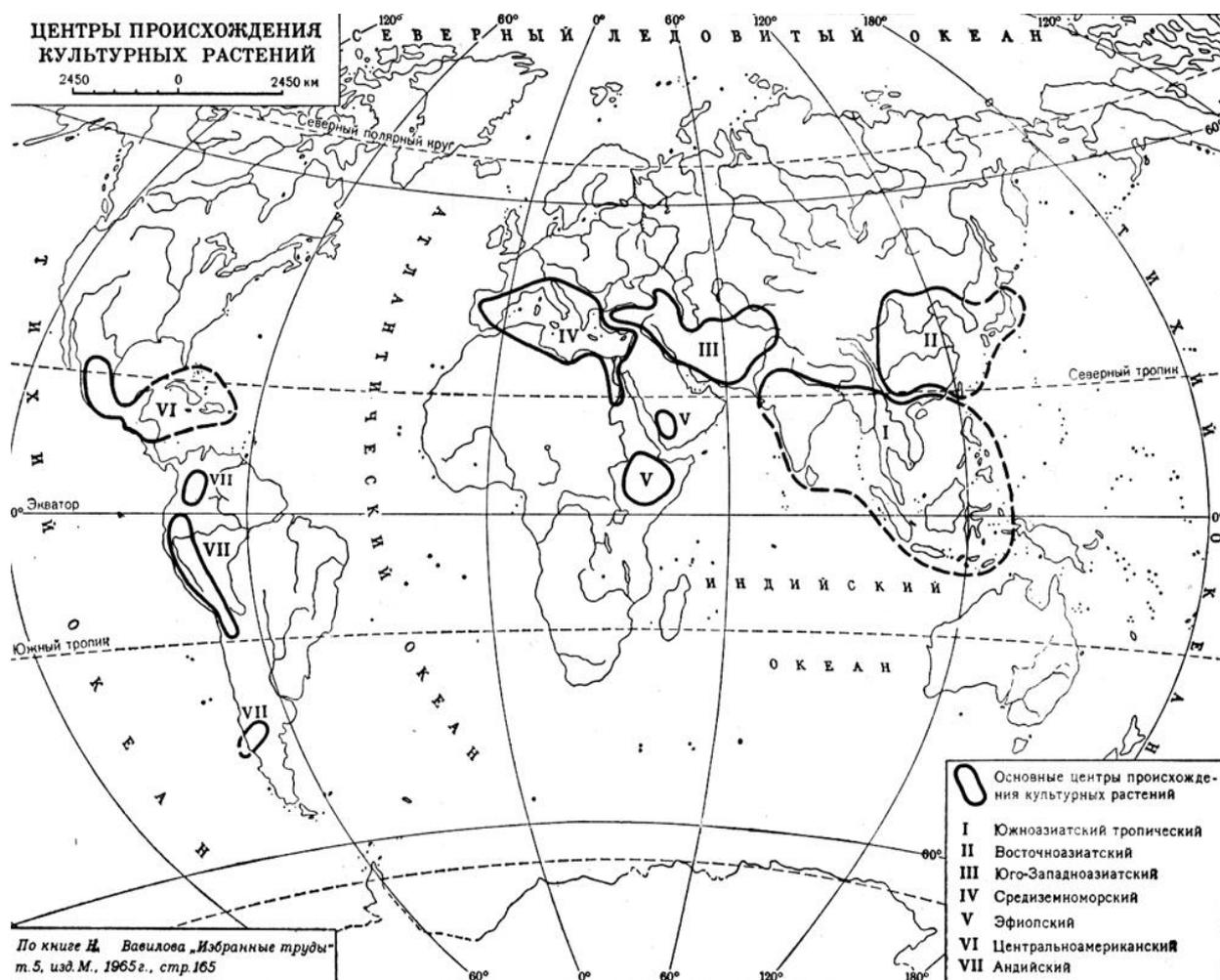


Рисунок 1 – Центры происхождения культурных растений

В мировом земледелии господствующее положение занимают полевые культуры, в группу которых входит около 90 видов растений. Каждый из видов различается морфологическими, ботаническими, хозяйственными признаками. Для удобства изучения полевые культуры принято делить на группы с учетом наиболее характерных признаков (искусственные системы классификаций): по особенностям возделывания (И.А. Стебут), по использованию (Д.Н. Прянишников), характеру использования главного

продукта (В.Н. Степанов, П.П.Вавилов), ботаническим и биологическим особенностям вида (таблица 1).

Таблица 1 - Производственная и ботанико-биологическая группировка (классификация) полевых культур

Группа культур по использованию	Биологическая группа	Культура
Зерновые	1. Зерновые мятликовые 1 группы	Пшеница, рожь, овес, ячмень, тритикале
	2 группы	Кукуруза, просо, рис, сорго
	2. Зерновые бобовые	Горох, кормовые бобы, соя, чечевица, чина, нут, фасоль, люпин
	3. Гречиха	Гречиха
Сочные кормовые	4. Корнеплоды	Сахарная свекла, кормовая свекла, брюква, морковь, турнепс
	5. Клубнеплоды	Картофель, топинамбур
	6. Бахчевые	Арбуз, тыква, дыня
	7. Кормовая капуста	Кормовая капуста
Кормовые травы	8. Многолетние бобовые травы	Клевер, люцерна, донник, лядвенец, козлятник восточный, эспарцет, многолетний люпин
	5. Многолетние мятликовые травы	Тимофеевка, ежа, коострец, овсяница, житняк, лисохвост, райграсс, пырей
	6. Однолетние бобовые травы	Вика, пелюшка, сераделла, клевер пунцовый, шаддар
	7. Однолетние мятликовые травы	Суданская трава, могар, плевел
	8. Нетрадиционные кормовые растения	Левзея, окопник, борщевик, сильфия, горец, мальва, редька масличная
Масличные и эфиромасличные	9. Масличные	Подсолнечник, сафлор, рапс, горчица, рыжик, клещевина, кунжут, арахис.
	10. Эфиромасличные	Кориандр, анис, тмин, мята, шалфей
Прядильные	15. Растения с волокном на семенах	Хлопчатник
	16. Лубноволокнистые	Лен, конопля, кенаф
Наркотические	17. Наркотические и хмель	Табак, махорка, хмель

Растениеводство в широком смысле – это выращивание полевых, овощных, садовых, луговых и других растений, а также управление

семеноводством, семеноводством и селекцией. В узком понимании это наука, занимающаяся изучением и культивированием полевых культур (зерновых, бобовых, технических и кормовых) культурных растений. Ряд независимых дисциплин отделился от растениеводства: овощеводство, садоводство, виноградарство, цветоводство, луговое хозяйство, лесное хозяйство, селекция, семеноводство и некоторые другие. На этом этапе развития науки растениеводство в основном занимается полевыми культурами и методами их культивирования.

Для удобства изучения полевые культуры делятся на группы в зависимости от характера использования полученных продуктов, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы. Каждая подгруппа включает полевые культуры, объединенные ботаническими характеристиками и биологическими характеристиками (рисунок 2).

### **1.1 Зерновые злаки**

Зерновые зерна - согласно современной классификации, относятся к ботаническому семейству мятликовые (*Poaceae*), которые делятся на три подсемейства: бамбуковые – *Bambusoideae*, мятликовые – *Poacoideae*, просовидные – *Panicoidae*.

Бамбуковые травы в России не культивируются. Они растут в тропиках и субтропиках. К мятликовым растениям относятся пшеница, рожь, тритикале, ячмень и овес. Это типичные хлеба, или хлеб первой группы. Просовидные (просо просо, кукуруза, сорго, рис) - хлеба второй группы.

Зерновые первой и второй групп имеют ряд общих и отличительных особенностей.

#### **Фенологические фазы роста зерновых хлебов**

В процессе роста и развития растение проходит серию этапов, различающихся по возрастному состоянию и фазам органогенеза, которые называются фенофазами.

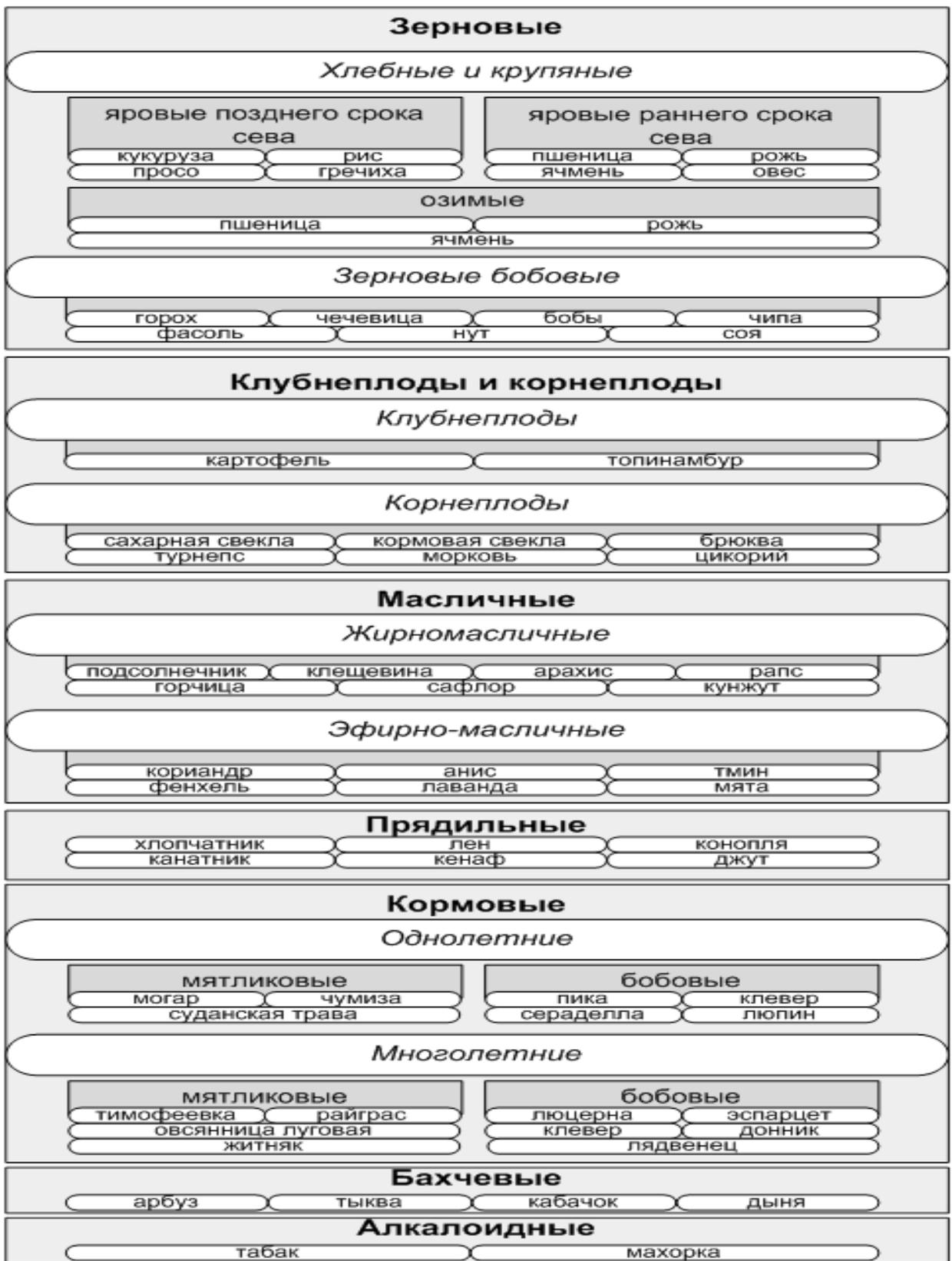


Рисунок 2 – Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур.

В нашей стране существует 6 фенологических фаз роста: появление побегов, кущения, выход в трубку, колошение, цветение и созревание.

*Всхожесть.* Зерновка поглощают воду всей поверхностью, но влажность проникает в эмбрион быстрее, чем в эндосперм. Проросток злаков, проникающих сквозь слой почвы, покрыт модифицированным прозрачным листом в виде чехлика, который называется колеоптиле. Он защищает молодой росток от повреждений. Как только росток выходит на поверхность почвы, под воздействием солнечного света, колеоптиле перестает расти и разрывается. В это время отмечают фазу всходов.

*Кущение.* Когда зародыш прорастает на поверхность первое междоузлие удлиняется, приближая следующий узел к поверхности почвы, а почки, которые были в зародыше, образуют первичный узел, к которому прикрепляются первый, второй, третий и другие зародышевые листья главного побега. Почки в пазухах этих листьев начинают расти, образуя узлы и боковые побеги 2-го и более высокого порядков. Кущение - это процесс подземного разветвления стебля.

*Трубкавание* (выход в трубку). Рост соломины начинается с удлинения нижних междоузлий. После первого, второй начинает увеличиваться и т. д. Моментом удлинения первого междоузлия до 5 см считается начало фазы выхода в трубку.

*Колошение* (выметывание). Колос или метелка злаков, образование которых начинается в фазе кущения и заканчивается в фазе трубкавания, выполняется из влагалища верхнего (флажного) листа.

*Цветение.* Приходит вскоре после выколашивания или выметывания. В зерновых хлебах цветение начинается с середины и распространяется вверх и вниз по колосу. У метельчатых злаков вначале цветут верхние и периферические колоски метелки. Цветение распространяется сверху вниз и от периферии к центру. Пшеница, ячмень, овес, просо и рис являются

самоопылителями. Рожь, тритикале, кукуруза и сорго – ветроопыляемые перекрестники.

*Зернообразование и созревание.* Процесс зернообразования по Кореневу Г.В. включает три этапа - формирование, наполнение (налив) и созревание, которые делятся на фазы. Формирование семени начинается вскоре после оплодотворения. Первый - зародыш, чуть позже - эндосперм. Через 10 – 12 дней зерно достигает конечной длины, его рост останавливается, начинается налив. Эта стадия называется фазой молочной спелости, а содержание влаги в зерне не превышает 40 %. В фазе зрелости воска влажность снижается до 36 – 25 %. В конце восковой зрелости влажность падает до 21 %. В фазе полной спелости влажность падает до 14 % (рисунок 3).

### **Хлеба I-й группы**

#### **Пшеница (характеристика культуры)**

Род *Triticum L.* объединяет 27 видов. Производственное значение имеют *T. aestivum* – пшеница мягкая, *T. durum* – пшеница твердая.

Пшеница мягкая или обыкновенная преобладает в культуре, имеются озимые и яровые формы. Она отличается рыхлым колосом, лицевая сторона которого превосходит боковую. Колосовые чешуи широкие, не полностью закрывающие цветковые. Зерно с ясно выраженным хохолком (рисунок 3).

Твердая пшеница преимущественно яровая. Колосья длинные, колосовые чешуи сильно закрывают колосковые. Зерно полностью погружено в колосковые чешуи. Колос плотный остистый, зерно практически без хохолка, на изломе стекловидное.

*Корневая система* мочковатая. *Стебель* соломина. *Лист* линейный. *Плод* – зерновка, *соцветие* – сложный колос (рисунок 4).

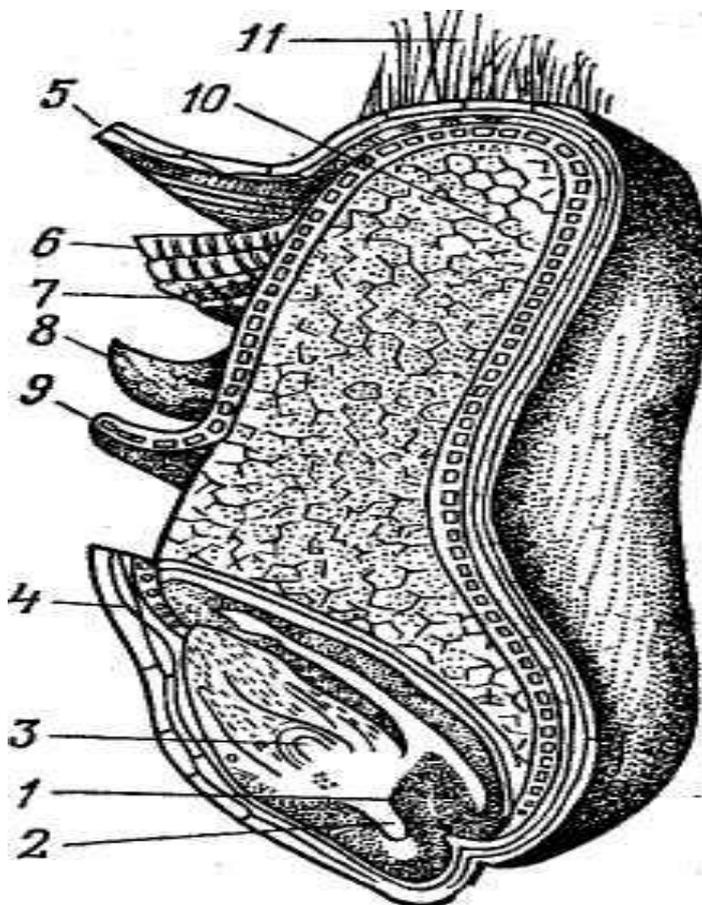
## Озимая пшеница

Семена озимой пшеницы начинают прорастать при температуре  $1\text{ }^{\circ}\text{C} - 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для дружного появления всходов оптимальная температура составляет  $12\text{ }^{\circ}\text{C} - 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Примечание:

1 – зародыш; 2 – зачаточные корешки; 3 – почечка; 4 – щиток; 5 и 6 – плодовые оболочки; 7 и 8 – семенные оболочки; 9 – алейроновый слой; 10 – эндосперм; 11 – хохолок.

Рисунок 3 – Строение зерновки



Процесс ассимиляции начинается при температуре  $3\text{ }^{\circ}\text{C} - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$  и увеличивается с повышением ее до  $35\text{ }^{\circ}\text{C} - 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Дальнейший рост температуры подавляет процесс ассимиляции.

Весной пшеница очень чувствительна к перепадам температуры и заморозкам. В период перезимовки в узле кущения культура может выдержать снижение температуры до минус  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Некоторые сорта способны выдерживать и минус  $25\text{ }^{\circ}\text{C} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Мироновская 808).

Пшеница в период оптимального прорастания требует влажности почвы 40 – 60 % полной полевой влагоемкости (ППВ). Усиленное кущение наблюдается при влажности почвы 60 % ППВ.



А

Б

Рисунок 4 – А – зерно пшеницы; Б – сложный колос пшеницы.

Весной недостаток влаги отрицательно влияет на кущение и формирование колоса. Осадки в весенний период увеличивают кущение. Наибольшие затраты влаги на культуру приходится на период от весеннего пробуждения до колошения.

Озимая пшеница предъявляет высокие требования к почве. Наибольшие урожаи образуются на серых лесных почвах и черноземах. Озимой пшенице весной не хватает азота и хорошо реагирует на подкормки – ранневесенние и внекорневые.

## **Яровая пшеница**

Яровая пшеница морозостойкая культура. Ее семена прорастают при 1 °С – 2 °С. Первые всходы появляются при 4 °С – 5 °С, но оптимум приходится на 8 °С – 10 °С. Устойчивость к морозу возрастает в период с третьего листа и до начала кущения (до минус 8 °С – 10 °С). Яровая пшеница влаголюбива, причем твердая сильнее мягкой страдает от почвенной засухи, но более устойчива к атмосферной. Яровая пшеница наиболее чувствительна к недостатку влаги в фазах трубкования, колошения, а также в период формирования и налива зерна. Период вегетации яровой пшеницы составляет: для мягкой – 85 – 105, для твердой – 110 – 115 дней.

### **Качество зерна пшеницы**

Качество зерна пшеницы определяет качество хлебобулочных и других изделий и играет важную роль в питании человека.

Основные показатели качества делят на три группы:

1. Физические (натура зерна, масса 1000 зерен, стекловидность, цвет, запах и другие).
2. Химические (содержание белка, клейковины и другие).
3. Технологические и хлебопекарные. (Выход муки, сила муки, объемный выход хлеба и другие. Важнейшие из них – содержание в зерне белковых веществ, в том числе образующих клейковину).

### ***Физические показатели качества зерна***

*Натура зерна.* Натурой зерна называется масса одного литра зерна, выраженная в граммах. Натура зерна не дает представления о его качестве.

*Стекловидность.* Одним из основных показателей зерна является его консистенция (степень мягкости). По консистенции зерна пшеницы могут быть стекловидными, полустекловидными и мучнистыми.

Зерно считается стекловидным, если эндосперм плотного сложения, на изломе блестящий, прозрачный. Если зерно непрозрачное на изломе, белого цвета и при механическом воздействии рассыпается в виде муки,

тозерно считается мучнистым. У стекловидного зерна мучнистая часть не должна превышать 25 %.

Сырая клейковина содержит около 65 % воды и 35 % сухого вещества, которое на 80 – 90 % представлено двумя белковыми компонентами нерастворимыми в воде: глиадином и глютелином. Оптимальное их соотношение составляет 1 : 1. Изменение соотношения этих белков в значительной степени обуславливает качество клейковины.

### **Озимая рожь (характеристика культуры)**

У ржи известно 13 однолетних и многолетних видов, однако в культуре используют всего лишь один вид – *Secale cereal L.* Возделываемые сорта ржи относят к одной разновидности *vulgare*, имеющей белый неломкий остистый колос, открытое или полуоткрытое зерно (рисунок 5).



А

Б

Рисунок 5 – А – зерновка ржи; Б – колос ржи

Морфологическое строение ржи во многом сходно с пшеницей, однако рожь развивает более мощную корневую систему, она отличается высокостебельностью и неустойчивостью к полеганию.

Колосья ржи могут формировать большее число колосков, чем пшеница, но в каждом колоске образуется по два цветка и формируется два зерна. перекрестно опыляемое растение (ветром). Хотя рожь неприхотлива, она очень чувствительна к засухе.

Рожь – холодостойкая и морозостойкая культура. На глубине узла кущения она выносит температуры до минус 20 °С – 25 °С. Весной рожь возобновляет вегетацию при температуре 4 – 5 °С. В период цветения начала налива зерна рожь чувствительна к высоким температурам (выше 25 °С). Жара в этот период приводит к щуплости зерна.

Рожь влаголюбивая культура, однако благодаря мощной корневой системе может выдерживать длительный засушливый период. Рожь малотребовательна к почвенному плодородию, способна расти на кислых почвах.

### **Тритикале (характеристика культуры)**

Тритикале (*Triticale*) – новый род злака, синтезированный человеком путем сложной отдаленной гибридизации между пшеницей и рожью. Растение соединяет морфологические признаки и биологические свойства ржи и пшеницы. Всходы тритикале похожи на рожь, стеблевые листья – на пшеницу. Колос сочетает многоколосковость ржи с многоцветковостью колосков пшеницы. По типу опыления тритикале чаще перекрестник, но возможно и самоопыление, как у пшеницы (рисунок 6). Зерновка тритикале крупная, по форме, цвету, характеру поверхности, бороздке, хохолку, толщине и ширине похожа на пшеницу, но заметно длиннее ее.

### **Ячмень (характеристика культуры)**

Ячмень (род *Hordeum* L.) объединяет 30 однолетних и многолетних видов, в культуре используется ячмень посевной (*Hordeum sativum*).



А

Б

Рисунок 6 – А – зерновка тритикале; Б – колос тритикале

Различают три подвида ячменя: многорядный – *vulgare*; двурядный – *distichum* и промежуточный – *intermedium*. У многорядного ячменя развиты три колоска, у двурядного – средний, а у промежуточного – от одного до трех на каждом уступе колосового стержня (рисунок 7 и 8).

Морфология ячменя и его ботанические особенности схожи с пшеницей и рожью.

Ячмень многорядный – озимая культура, однако она обладает слабой зимостойкостью и поэтому может возделываться в южных регионах.

Ячмень двурядный – яровая форма, отличается коротким вегетационным периодом.

Прорастание зерновок ячменя начинается при температуре 1°C – 3 °C.



Рисунок 7 – Зерновка ячменя

а)



б)



Рисунок 8 – Колос ячменя: а) двурядного, б) многорядного.

Всходы ячменя выдерживают понижение температуры до минус 7 °С, но длительное похолодание и переувлажнение вызывают задержку роста и угнетение растений. Слишком высокая температура в фазе выхода в трубку может отрицательно сказаться на продуктивности. В этот период оптимальная температура составляет 20 °С – 22 °С.

Ячмень менее требователен к влаге, чем другие ранние яровые зерновые культуры. Его засухоустойчивость определяется такими морфологическими признаками, как сильный восковой налет на листьях и колосе. Всходы ячменя выдерживают понижение температуры до минус 7 °С, но длительное похолодание и переувлажнение вызывают задержку роста и угнетение растений. Необходимая сумма эффективных температур для полного цикла развития ячменя для скороспелых сортов составляет 1500°С (вегетационный период 53 – 60 дней) и до 2000 °С для позднеспелых сортов (вегетационный период 100 – 120 дней).

Ячмень менее требователен к влаге, чем другие ранние яровые зерновые культуры. Его засухоустойчивость определяется такими морфологическими признаками, как сильный восковой налет на листьях и колосе.

### **Овес (характеристика культуры)**

Род *Avena* насчитывает 70 видов. В культуре наибольшее распространение имеет овес посевной (*Avena sativa*) и овес византийский (*Avena byzantina*).

*Корневая система* мочковатая. *Стебель* соломина. *Листья* линейные. *Соцветие* метелка. *Плод* – зерновка (рисунок 9).

Овес малотребователен к теплу. Начинает прорастать при температуре 1 °С – 2 °С, выдерживает весенние заморозки до минус 8 °С, а в фазе молочной спелости зерна и до минус 5 °С. Овес – влаголюбивая культура. Его транспирационный коэффициент составляет 450 – 500. Овес плохо

переносит засуху, особенно в период трубкования и выметывания. Однако на более ранних этапах развития лучше переносит засуху.



А

Б

Рисунок 9 – А – зерновка овса; Б – колос овса

Требования к почве у овса невысокие. Он малотребователен к гранулометрическому составу и кислотности (рН 5 до 7,5). Однако положительно реагирует на внесение органических и минеральных удобрений, а также их последствие.

Период вегетации овса составляет 100 – 120 дней. Созревает неравномерно.

### **Работа 1. Определение зерновых культур.**

Для определения зерновых культур по зерновке предлагается использовать таблицу 2 и 3.

Определить культуру по характеристике зерна (для определения выдается смесь зерен хлебов I группы).

Студенты должны описать характер, форму и окраску зерновки, наличие хохолка и бороздки.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика зерна различных хлебов I-й группы

Признаки	Хлеба I-й группы (типичные)				
	пшеница	рожь	тритикале	ячмень	овес
Характер зерновки	голая	голая	голая	пленчатая	пленчатая
Форма зерна (округлая, продолговатая)	овальная	удлиненная	округло-удлиненная	ромбовидная	продолговатая
Окраска зерна	розовато-желтая	зеленовато-сизая	бледно-желтая	желтая	желтая
Наличие у зерна хохолка	есть, нет	нет	есть	нет	есть
Наличие у зерна бороздки	есть	есть	есть	есть	нет

## Хлеба II-й группы

### Просо (характеристика культуры)

В настоящее время известно более 400 видов проса, но наиболее широко распространено в России просо обыкновенное *Panicum miliaceum L.* Просо – ценнейшая крупяная культура, пшено (просевная крупа) содержит крахмала 83 %, белка 11,5 %, жира 2,5 %, золы 1,3 %. Белки проса состоят из 19 аминокислот, в том числе и незаменимых. Зерно проса и его отходы используют также для кормления домашней птицы и животных. Солома по кормовым достоинствам приравнивается к селу однолетних трав.

Корневая система у проса мочковатая, проникает в глубину до 100 см, распространяется в ширину до 120 см

Основная масса корней расположена в пахотном слое.

Стебель – соломина, высотой от 40 до 230 см, опушенная мягкими волосками, внутри полая. Боковые побеги у проса могут формироваться не только из подземных узлов, но и из надземных.

Таблица 3 – Морфологические и биологические особенности хлебов I и II групп

Признаки	Хлеба I группы (пшеница, рожь, ячмень, овес)	Хлеба II группы (кукуруза, просо, сорго, рис)
1 Строение зерна	На брюшной стороне имеется продолговатая бороздка	Продольной бороздки нет
2 Прорастание зерна	Прорастают несколькими корешками: озимая пшеница - 3, рожь озимая - 4, овес - 3, яровая пшеница - 5, ячмень - 5-8	Прорастают одним корешком
3 Количество цветков в колоске	У всех, кроме ячменя, многоцветковые: у пшеницы - 3-5, у ржи - 2-3, у овса - 2-4. Самые развитые нижние цветки, верхние недоразвиты	У сорго и риса колоски одноцветковые, у проса и кукурузы двухцветковые, но нормально развит только один верхний
4 Строение стеблей	Стебли обычно полые	Стебли заполнены сердцевинной
5 Ход созревания и отмирания вегетативных органов	Созревание зерна и отмирание листьев идет одновременно	Зерно созревает раньше отмирания вегетативных органов
6 Биологические формы	Озимые и яровые	Только яровые
7 Требование к теплу	Умеренно требовательные, прорастают при 1 °С -2 °С	Теплолюбивые, прорастают при 8 °С -12°С
8 Устойчивость к заморозкам и морозам	Устойчивые, яровые формы переносят заморозки до 7° С - 10° С, озимые - морозы до 15 С - 25 С	Неустойчивы, не переносят заморозки ниже 1 С – 3 ° С
9 Требования к влаге	Влаголюбивые	Менее требовательные к влаге (кроме риса)
10 Отношения к условиям освещения	Ускоряют развитие при длинном дне	Ускоряют развитие при коротком дне
11 Рост в начальный период вегетации	Растения быстрого начального роста	Отличаются медленным начальным ростом (до кущения)

Листья у проса более широкие, чем у пшеницы, ржи и ячменя. Соцветие – метелка, различной длины с хорошо развитой главной осью, которая может быть прямой или согнутой. Боковые разветвления метелки имеют веточки второго, третьего и последующих порядков, на конце которых находится по одному колоску. Просо является факультативным самоопылителем. Плод – зерновка. Зерно мелкое. Масса 1000 семян колеблется от 4 до 10 г. В одной метелке содержится от 600 до 1000 и более зерен. Пленчатость изменяется в пределах от 13 до 30 % (рисунок 10 и 11).



Рисунок 10 – Зерновка проса

Просо обыкновенное делят по форме метелки на пять подвидов: раскидистое, развесистое, сжатое, овальное, комовое.

Просо – теплолюбивая и засухоустойчивая культура. Транспирационный коэффициент составляет 200 – 300, что характеризует его засухоустойчивость. Прорастание зерновок начинается при температуре 6 °С – 8 °С.



А)



Б)



В)



Г)

Рисунок 11 – Форма метелки проса: А) *раскидистая*; Б) *сжатая*; В) *развесистая*; Г) *комовая*

Для нормального роста и развития культуры требуется температура 18 С – 25 °С. Длина вегетации скороспелых сортов составляет 60 – 70, среднеспелых – 70 – 90, а позднеспелых – 90 – 120 суток.

### **Сорго (характеристика культуры)**

В дикой и культурной флоре насчитывается около 50 видов сорго, которое относится к роду *Sorghum Moench*.

У нас в стране род представлен четырьмя культурными видами: сорго обыкновенное *S. vulgare*, которое возделывается для кормовых, технических и продовольственных целей; джугара *S. sernum* – характеризуется изогнутым соцветием, гаолян *S. chinense*, суданская трава *S. sudanense* (кормовая культура).

Сорго – короткодневное однолетнее травянистое растение.

Корневая система мочковатая, проникает в почву на глубину до 2,5 м. Кроме узловых, у растения формируются опорные корни.

Стебель – прочная соломина, заполненная паренхимной тканью, высотой от 0,5 до 3 м, хорошо кустится, формирует от 2 до 5 стеблей, может ветвиться.

Листья линейные широкие – 10 – 25 штук на растении. Соцветие – метелка, длиной от 15 до 60 см. Опыляется ветром. Плод – зерновка. Зерно голое или пленчатое. Окраска белая, коричневая, желтая. Масса 1000 зерен 24–32 г, в одной метелке может быть до 3500 зерен (рисунок 12).



Рисунок 12 – Зерновка сорго

Сорго – самая засухоустойчивая культура. Транспирационный коэффициент – 200. Хорошо переносит воздушную и почвенную засухи. Без орошения возделывается у самых границ полупустыни.

По хозяйственному назначению сорго разделяют на 4 группы: зерновое, сахарное, веничное, травянистое (кормовое) (рисунок 13).



Рисунок 13 – Форма метелки сорго (комовая)

Сорго – самое теплолюбивое растение. Зерно прорастает при температуре 10 С – 12 °С. Всходы погибают даже при самых незначительных заморозках. Для его нормального роста и развития требуется сумма эффективных температур 3500 °С.

#### **Рис (характеристика культуры)**

Рис обыкновенный отличается от других хлебов существенными биологическими и морфофизиологическими особенностями. Род *Oryza* включает в себя 20 видов. Хозяйственное значение имеет рис посевной *Oryza sativa*. В зерне риса содержится углеводов 75,2 %, белков 7,7 %, жира 0,4 %.

Корни мочковатые и поверхностные, основная масса их находится в пахотном слое, они имеют воздушные ходы и мало корневых волосков, поскольку рис возделывают при временном затоплении.

Стебель – соломина высотой 50 – 20 см, имеет большое число междоузлий (9 – 20). Нижние междоузлия чаще выполненные, а верхние

полюе. Листья линейно-ланцетовидные. Соцветие – метелка. Состоит из главной сильно ребристой оси. На ней находятся разветвления от 1 до 3, каждое из которых имеет несколько колосков. Самоопылитель. Плод – зерновка, пленчатая. Масса 1000 семян составляет 27–40 г.

*Биологические особенности* культуры определяются ее тропическим происхождением. Ее возделывают при высокой температуре и влажности. Она требует временного затопления. В России ее возделывают в Краснодарском крае, в основном, в пойме реки Кубань. Используют сорта местной селекции.

### **Кукуруза (характеристика культуры)**

Кукуруза (*Zea mays*) – однолетнее однодомное раздельнополюе растение. По морфологии она сильно отличается от других злаков.

В пищевой промышленности из зерна кукурузы изготавливают муку, масло, крахмал, спирт, сахар и другие продукты. В зерне содержится 65–70% углеводов, 8–12% белка и 4–6% жира.

Корневая система мочковатая, мощная, проникает в глубину до 2–3 м, однако в пахотном слое расположено около 60% общей массы корней. Различают корни зародышевые, эпикотельные, узловые и опорные воздушные.

Стебель прямой высокий, внутри заполнен рыхлой паренхимой. Листья линейные широкие, на растении их число колеблется от 8 до 25 штук и более. Чем больше листьев, тем, как правило, более поздний сорт или гибрид.

Соцветие у кукурузы двух типов: мужское (метелка) и женское (початок). Колоски с мужскими цветками располагаются на боковых веточках попарно в два вертикальных ряда, а на главной оси в несколько рядов. В каждом мужском колоске находится по два цветка, а в каждом цветке по три пыльника.

Початок – видоизмененный побег, верхняя часть которого представлена стержнем (видоизмененная метелка) с женскими цветками, а

нижняя его часть состоит из узлов и междоузлий. Пестик женского цветка состоит из сидячей завязи и очень длинного нитевидного столбика с раздвоенным рыльцем. Плод – зерновка различной окраски. Масса 1000 зерен колеблется от 100 до 400 г (рисунок 14).



Рисунок 14 – Зерновка кукурузы

Кукуруза – теплолюбивое растение, требующее не менее 2500 °С суммы эффективных температур. Семена начинают прорасть при температуре 8 °С – 10 °С. При оптимальном сочетании температуры и влажности почвы всходы могут появляться через 5 дней. Весенние заморозки до минус 2 °С повреждают всходы, а при температуре минус 4 °С всходы гибнут.

Растения кукурузы эффективно используют влагу. Транспирационный коэффициент составляет 250 – 300. Оптимальная влажность корнеобитаемого слоя для нее составляет 70 – 80 % от ППВ. Для определения различных хлебов II-й группы по зерновке предлагается использовать табл. 6 и рис. 12, 14, 16.

## Работа 2. Определение зерновых культур.

Определить с помощью таблицы 4 культуру по характеристике зерна (для определения выдается смесь зерен хлебов II-й группы).

Студенты должны описать характер, форму и окраску зерновки, наличие хохолка и бороздки.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика зерна различных хлебов II группы

Признаки	Хлеба II-й группы (просовидные)			
	просо	кукуруза	сорго	рис
Характер зерновки	пленчатая	голая	пленчатая и голая	пленчатая
Форма зерна (округлая, продолговатая)	округлая	округло-треугольная, сжатая с боков	округлая	продолговатая
Окраска зерна	от бледно-желтой до красно-коричневой	от желтой до красной	белая, желтая, фиолетово-коричневая	желтая
Наличие у зерна хохолка	нет	нет	нет	нет
Наличие у зерна бороздки	нет	нет	нет	есть

## Гречиха (характеристика культуры)

Семейство гречишные Polygonaceae. Род гречихи включает несколько однолетних и многолетних видов. В России в культуре используется вид *Polygonum fagopirum*.

Гречиха – ценная диетическая крупяная и медоносная культура. Солома гречихи – хорошее органическое удобрение, может быть сырьем для получения безопасного пищевого красителя.

Корневая система стержневая слабо развитая, проникает на глубину до 1 м, основная масса корней находится в пахотном горизонте. Стебель прочный полый высотой до 70 – 150 см, хорошо ветвится, формирует до 2 – 6 ветвей. Различают 3 зоны стебля: нижнюю – подсемядольное колено, дающую стеблевые корни, среднюю – зону ветвления (ветви 1-го порядка) и верхнюю – зону плодоношения, несущую генеративные органы.

Листья сердцевидно-треугольные, черешковые, но у верхушки стебля сидячие, стреловидные. Гречиха хорошо облиствена. Соцветие – щитковидная кисть на длинных цветоносах. Цветки правильные с пятью бледно-розовыми, красными или белыми лепестками венчика. В цветке 8 тычинок, пестик с тремя рыльцами и одногнездной верхней завязью. Плод – трехгранный орешек, покрытый прочной оболочкой. Семя состоит из двух семядолей, при прорастании выходящих на поверхность. Масса 1000 зерен – 20 – 30 г (рисунок 15).



Рисунок 15 – Плод гречихи – трехгранный орешек

Гречиха – теплолюбивая и влаголюбивая культура. Плохо переносит заморозки. Погибает при минус 2 °С. Прорастает зерно при 5 °С – 6 °С. Дружные всходы появляются при 10 °С – 12 °С. Оптимальная температура

для фотосинтеза составляет 20 °С –25 °С. Скороспелые сорта северной группы низкорослые с пониженной требовательностью к теплу.

Отличаются крылатыми плодами. Среднеспелые сорта южной группы средней и выше средней высоты. Сорта малоустойчивы к пониженным температурам.

России возделывают ряд зерновых бобовых культур: горох, сою, фасоль, чечевицу, нут и др., все они относятся к семейству бобовые *Fabaceae* (*Papilionaceae* – мотыльковые).

### **Горох (характеристика культуры)**

В культуре используется горох посевной *Pisum sativum*. Корень стержневой с корневыми клубеньками, в которых развиваются и функционируют клубеньковые бактерии. Стебель полый, полегающий, длиной от 25 до 300 см. Стебли бывают простые и штамбовые, расширенные в верхней части со сближенными узлами. Листья длинночерешковые, парноперистые с 1–3 парами листочков с крупными прилистниками и 3, реже 7 усиками. Место прикрепления листа к стеблю называют узлом, а участок между ними – междуузлем. Различают междуузлия короткие (короче длины прилистника), укороченные (почти равны длине прилистника), средние (незначительно длиннее прилистника), длинные (длиннее прилистника в 1,5 раза). Соцветие – недоразвитая кисть в 1–2 цветка. У штамбовых форм – ложный зонтик.

Плод – боб. Различают луцильную форму – с пергаментным слоем в створках боба и овощную – без пергаментного слоя. Семена гороха округлые, белого, желтого или зеленого цвета (рисунок 16). Крупность семян варьирует по сортам. Масса 1000 семян от 150 и достигает более 250 г.

Горох самая скороспелая культура из зернобобовых. Он светолюбив, недостаток освещения угнетает его. К теплу горох малотребователен.



Рисунок 16 – Семена гороха желтозерного

### **Нут (характеристика культуры)**

Из 27 известных видов нута возделывают один – нут культурный *Cicer arietinum* (рисунок 17).

Корневая система нута стержневая, хорошо развита. Азотфиксирующие клубеньки крупные. Стебель штамбовый, прочный неполегающий, хорошо ветвится, высотой 35 – 70 см. Листья на коротких черешках, непарноперистые, с 11 – 17 листочками, имеющих пильчатые края. Растение густо опушено железистыми волосками, выделяющими щавелевую, яблочную и лимонную кислоты. Цветки пазушные одиночные белые, розовые, фиолетовые.

Семена нута угловато округлые с носиком, похожи на голову барана, желтые, оранжевые, коричневые, черные. Масса 1000 семян – 150–300 г.

Нут – культура континентального климата. Семена начинают прорастать при температуре 2 °С – 5 °С. Жаростоек и холодостоек. Выдерживает заморозки до минус 11 °С.



Рисунок 17 – Семена нута

Он очень засухоустойчив, превосходя в этом все зернобобовые культуры. За счет густого опушения экономно расходует влагу и выдерживает длительные засушливые периоды. К почвам – малотребователен. Однако черноземы – лучшие для него почвы.

#### **Фасоль (характеристика культуры)**

Род *Phaseolus* насчитывает 2000 видов, большинство из которых – дикорастущие. В культуре используется *Phaseolus vulgaris*.

Пищевая ценность культуры заключается в высоком содержании в семенах белка от 22 до 34 %, 52 % углеводов, 2,1 % жира. Выращивают сорта зерновые, овощные. Мелкосемянные виды (маш) известны в странах Южной Азии.

Корневая система – стержневая, формирует крупные азотфиксирующие клубеньки. Стебель – кустовой или вьющийся, хорошо ветвится, различной

высоты: от 0,5 до 2 и более метров. Листья тройчатые. Соцветие – пазушная кисть с числом цветков от 2 до 40. Цветок крупный с двойным околоцветником. Венчик имеет 5 лепестков: парус, 2 весла и 2 сросшихся лепестка образуют лодочку. Плод – многосемянный боб. Семена разнообразные по величине и окраске. Культура требовательна к теплу и влаге. Плохо переносит заморозки. Семена начинают прорасти при температуре 8 °С – 10 °С. Оптимальная температура для роста и развития – 20 °С – 25 °С.

### **Чечевица (характеристика культуры)**

Чечевица (*Lens culinaris L.*) – однолетнее травянистое растение. Высокопитательная культура, которая содержит в семенах около 30 % белка, 60 % крахмала, до 2 % жира.

Корневая система стержневая слаборазветвленная. Азотфиксирующие клубеньки мелкие. Стебель невысокий (40 – 70 см), хорошо ветвящийся, тонкий, четырехгранный, может полежать. Листья парноперистые с 3 – 8 парами мелких листочков, заканчивающихся небольшими усиками. Цветки мелкие белые или фиолетово-синие расположены в пазухах листьев на длинных цветоножках по 1–3 штуки. Плод – боб короткий, ромбической формы, плоский. Семена округлые, линзообразные, диаметром 3–9 мм, зеленые, желто-зеленые с мраморным рисунком или без него, встречаются и белосемянные сорта. Масса 1000 зерен – 55–65 г.

Чечевица достаточно холодостойкая культура. Всходы появляются при температуре 4 °С – 6 °С. Она устойчива к заморозкам. Оптимальная температура для роста и развития культуры составляет 22 °С – 25 °С. По сравнению с горохом, чечевица менее требовательна к влаге. Отличается засухоустойчивостью.

### **Соя (характеристика культуры)**

Соя культурная (*Glycine hispida Maxim.*) – однолетнее травянистое растение.

Корневая система стержневая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину до 1,5 м. Формирует крупные азотфиксирующие клубеньки. Стебель прямостоячий неполегающий, хорошо ветвится, высотой 0,4 – 1,0 м. Листья тройчатые с опушенными овальными листочками, опадающими при созревании (рисунок 18).



Рисунок 18 – Семена сои

Цветки мелкие белые или фиолетовые, собраны в кисти, расположенные в пазухах листьев по 3–5 штук. Плод – боб 2 – 3 семенной, нерастворяющийся, серповидно изогнутый или линейный, длиной 2 – 6 см, окраска варьирует от светло-бурой до почти черной. Число бобов на кусте колеблется от 10–15 до 300–400 штук. Семена шаровидные, овальные, овально-плоские, преимущественно желтые. Масса 1000 семян – 100 – 250 г.

Соя требовательная к теплу. В зависимости от скороспелости сорта для нормального развития растений необходима сумма эффективных температур 2200 °С – 3200 °С. Семена начинают прорастать при температуре 7 °С – 8 °С. Соя может выдержать кратковременные заморозки. Оптимальная температура для роста и развития сои 25 °С. Соя неплохо переносит реакцию

почвенного раствора рН от 5 до 8. Однако лучше развивается на щелочных почвах.

## 1.2 Масличные культуры

### Подсолнечник (характеристика культуры)

Культура принадлежит к семейству астровые (*Asteraceae*). Вид подсолнечника *Helianthus annuus* в настоящее время делят на два вида: *H. cultus* – культурный и *H. ruderalis* – дикорастущий.

Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: *sativus* – посевной и *ornamentalis* – декоративный.

Растение однолетнее, светолюбивое, короткого дня. Корень стержневой, проникающий на глубину до 4 м, с площадью питания более 1 м<sup>2</sup>. Стебель прямостоячий, деревянистый, выполнен рыхлой сердцевинной, неветвящийся, высотой 0,7 – 2,5 м (у силосных сортов до 4 м и более). Листья на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы с заостренным концом и пильчатым краем, густоопушенные. Соцветие – корзинка в виде плоского, выпуклого или вогнутого диска диаметром 10 – 20 см у масличных сортов и до 40 см у грызовых. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором по краям располагаются язычковые цветы, а внутри – трубчатые. Подсолнечник – перекрестно опыляемое растение. Плод – семянка сжато яйцевидной формы с четырьмя резко выраженными гранями. Она состоит из семени (ядра с тонкой семенной оболочкой) и кожистого плотного околоплодника (кожуры) не срастающегося с ядром. Околоплодник имеет эпидермис, под которым находится пробковая ткань. При прорастании семени семядоли выносятся на поверхность. Масса 1000 семян 40 – 175 г (рисунок 19).

Требования к теплу у подсолнечника достаточно высокие. Прорастание семян начинается при температуре 4 °С – 6 °С. В фазе бутонизации и цветения наиболее благоприятная температура 25 °С – 27 °С.



Рисунок 19 – Семена подсолнечника

Требования к влаге у подсолнечника довольно высокие. Транспирационный коэффициент составляет 470 – 570. На одно растение за вегетационный период расходуется до 200 л воды.

В начале вегетации подсолнечник использует влагу из верхних слоев почвы, а после образования корзинки – с глубины более 50 см. Наиболее подходят для подсолнечника черноземы с нейтральной или слабощелочной реакцией почвенного раствора.

### **Сафлор (характеристика культуры)**

Сафлор (*Carthamus tinctorius L.*) принадлежит к тому же семейству, что и подсолнечник. Масличное растение, однолетнее, травянистое. Семена содержат 25 – 30 % полувывсыхающего масла, которое по вкусовым свойствам напоминает подсолнечное.

Корень стержневой, слаборазветвленный. Стебель не опушенный, ветвящийся, высотой до 100 см. Листья сидячие, продолговато-ланцетные или продолговато-овальные с зубчиками по краям. Соцветие – корзинка диаметром 1,5 – 3,5 см, многоцветковое много-семянное. Среднее число

корзинок на одном растении 15 – 20, но может быть и до 25 – 60. Цветки трубчатые, яркой окраски, опыляются насекомыми. Плод – семянка сжато яйцевидной формы с четырьмя слабовыступающими гранями. Масса 1000 семян 30 – 50 г.

Растение короткого дня, теплолюбивое, устойчивое к засухе, возделывается в регионах южнее ареала подсолнечника. Вместе с этим растение переносит заморозки до 3 °С –5 °С. Общая длина вегетационного периода составляет 105 – 130 дней.

Несмотря на крайнюю неприхотливость к почвам и чрезвычайную засухоустойчивость, эта культура пока не получила широкого распространения в нашей стране.

### **Рапс (характеристика культуры)**

Рапс (*Brassica napus*) относится к семейству капустные (*Brassicaceae*). Он имеет две формы: яровую (*annua*) и озимую (*biennus*). В семенах озимого рапса содержится 45 – 50 % полувысыхающего масла, у ярового – 32 – 35 %. Масло рапса употребляется в пищу после рафинирования и удаления веществ, придающих ему неприятный вкус, чаще используется в технических целях.

Корень у рапса стержневой, хорошо развитый, но слаборазветвленный. Стебель прямостоячий, ветвящийся, высотой 150 – 170 см, покрыт восковым налетом. Листья различной формы: лировидно-перисто-надрезанные, удлинненно-копьевидные, удлинненно-ланцетовидные с восковым налетом. Соцветие – рыхлая кисть. Цветки крупные, обоеполые четверного типа. Плод – узкий гладкий стручок. Семена мелкие, шаровидные темно-коричневые, диаметром 1,5 – 2,0 мм. Масса 1000 семян 5 – 7 г (рисунок 20).

Рапс достаточно теплолюбивое растение, погибает при морозе минус 8 °С – 10 °С. Оптимальная температура в период вегетации 18 °С – 20 °С, однако потребность во влаге высокая. В период вегетации оптимальной

температурой для формирования семян является 20 °С – 25 °С. Рапс достаточно влаголюбивое растение.



Рисунок 20 – Семена рапса

### **Горчица (характеристика культуры)**

Горчица сизая (*Brassica juncea*) и горчица белая (*Sinapis alba*) относятся к семейству капустные (Brassicaceae). Они близки по биологическим особенностям. Горчица белая более холодостойкая. Семена прорастают при температуре 1 °С – 2 °С. Всходы переносят продолжительные заморозки до минус 6 °С. Требования к влаге очень высокие. Вегетационный период длится 65 – 90 дней.

### **1.3 Эфиромасличные растения**

Эфиромасличные растения содержат в семенах или соцветиях, листьях, стеблях или других органах летучие ароматические соединения – эфирные масла, представляющие собой смесь органических соединений: углеводов, спиртов, фенолов, эфиров, альдегидов, кетонов или органических кислот.

Большинство эфирных масел находится в свободном состоянии, содержание их в растении колеблется от тысячных долей процента до 22 %.

#### **Анис (характеристика культуры)**

Анис (*Pimpinella anisam*) относится к семейству сельдерейных (Apiaceae). Содержит в составе эфирного масла анетол 2 – 4 %, который и придает семенам специфический запах.

Корень стержневой, хорошо развитый. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой 50 – 60 см. Листья имеют различную форму: нижние – сердцевидные, средние – троякоперистые, верхние – трехраздельные. Соцветие – зонтик. Цветки мелкие белые. Плод – двусемянка яйцевидной формы серой окраски. Масса 1000 семян 4 – 7 г.

#### **Кориандр (характеристика культуры)**

Кориандр (*Coriandrum sativum*) относится к семейству сельдерейные. Это важное эфиромасличное растение, возделываемое для получения плодов, в которых содержится 0,2 – 1,2 % эфирного масла, в состав которого входят: линалоол, дециловый альдегид, терпены и другие вещества. Кориандр содержит 18 – 22 % жирного масла, богатого глицеринами олеиновой кислоты.

Корень стержневой, хорошо развитый, проникает в почву на глубину до 1 м. Стебель ребристый, сильно разветвлен, высотой до 80 см. Листья перистые с различными листочками (от округлых в нижней части до удлинённых в верхней). Соцветие – зонтик. Цветки различной окраски от белой до желтой. Плод удлинённо-округлый или шарообразный, состоит из двух односемянных нераскрывающихся плодиков.

Кориандр не требователен к теплу. Семена прорастают при температуре 6 – 8 °С. Всходы появляются на 20 – 25 день. Всходы могут переносить заморозки до минус 7 °С – 8 °С. Наибольшая потребность в тепле у растения в фазе цветения и созревания. К влаге требования повышаются в

первый период роста и при цветении. Вегетационный период составляет 90 –110 дней.

#### **1.4 Корнеплодные**

##### **Сахарная свекла (характеристика культуры)**

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. *V. saccharifera*) принадлежит к семейству маревых (*Chenopodiaceae*). Сборный вид *Beta vulgaris* объединяет два подвида *B. cicla* и *B. crassa*, которая включает разновидности: столовая – *V. esculenta*, кормовая – *V. crassa* и сахарная – *V. saccharifera*. Сахарная свекла ценится за высокое содержание сахара в корнеплоде (17 – 20 %).

Сахарная свекла выделяется своим недавним происхождением. Это единственная сельскохозяйственная культура, создание которой целиком принадлежит человеку. Двулетняя свекла произошла от дикой однолетней. Первыми в культуру введены листовые формы (мангольд), а затем корнеплодные формы. Появление корнеплодной формы относят к началу XVIII в. Родоначальная форма сахарной свеклы – белая огородная или силезская, возникла в результате отбора из естественных гибридов листовой низкосахаристой, но продуктивной корнеплодной свеклы кормового типа.

Лист сердцевидной формы, сильноофрированный на длинном черешке. В первый год жизни формируют розетку. На второй год растения формируют генеративные побеги от 1 до 5 и более.

Цветок пятерного типа с зеленым околоплодником. Располагаются цветки в пазухах листьев вдоль всего стебля и его разветвлений по 2–6, образуя рыхлый колос. Опыление перекрестное. Плод – орешек с толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревесневшей ткани. Семя имеет бурую блестящую оболочку, зародыш свернут почти кольцом вокруг перисперма и состоит из двух семядолей, почечки между ними, подсемядольного колена и зародышевого корешка (рисунок 21).

Сахарная свекла – двулетнее растение и в первый год жизни формирует розетку листьев и корнеплод.



Рисунок 21 – Семена сахарной свеклы

Выращивается для получения сахарозы. Сахарная свекла довольно требовательна к теплу, семена начинают прорастать при температуре 2 °С – 4 °С, однако быстрее всходы появляются при температуре 10 °С – 12 °С – на шестой-седьмой день. Наиболее активно процесс фотосинтеза идет при температуре 25 °С – 30 °С. Сахарная свекла – достаточно теплолюбивая культура. Ей для нормально роста и развития в первый год жизни необходима сумма эффективных температур 2400 °С.

Сахарная свекла достаточно вынослива к недостатку влаги. Благодаря проникновению корневой системы в почву до 4,5 м, она способна получать влагу из глубоких слоев. Транспирационный коэффициент составляет 400 – 450. Вегетационный период в первый год жизни составляет 150 – 170 дней.

## **1.5 Клубнеплоды**

### **Картофель (характеристика культуры)**

Картофель культурный (*Solanum tuberosum* L.) – клубневидное растение, относящееся к семейству пасленовых (Solanaceae).

Клубни картофеля содержат от 12 – 24 до 22 – 25 % крахмала. Самые крахмалистые клубни формируются у поздних сортов.

Картофель – многолетнее травянистое растение. В культуре используется как однолетнее. Весь его жизненный путь, начиная от прорастания и кончая образованием и формированием зрелых клубней, происходит за один вегетационный период.

Размножают картофель для получения урожая клубней вегетативным путем. Корневая система мочковатая, состоящая из относительно толстых корней, мелкие корни разветвлений в почве малозаметны.

Листья картофеля появляются при прорастании клубней простые цельные. По мере роста растения образуются прерывисто-непарноперистые.

Цветки у картофеля собраны в соцветия, представляющие собой расходящиеся завитки, расположенные на общем цветоносе. Цветоножка сочлененная. Картофель – самоопыляющееся растение, но большинство сортов стерильны.

Плод – двугнездная многосемянная сочная зеленая ягода шаровидной или овальной формы. Клубень картофеля представляет собой утолщенный и укороченный стебель. На клубне в раннем возрасте формируются чешуйчатые листочки, не содержащие хлорофилл. В пазухах листочков закладываются покоящиеся почки (глазки). Чешуйчатые листочки атрофируются, оставляя ростовой след, образующий бровь глазка.

Зрелые клубни покрыты тонкой кожурой из пробковой ткани, предохраняющей клубень от высыхания и заболеваний.

Картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже 7 °С – 8 °С, и в то же время сильно угнетается при температуре почвы выше 25 °С. Сумма

эффективных температур для полного развития растений варьирует от 1000 °С до 1600 °С. Требования к влаге. Картофель – растение требовательное к влаге и потребность в ней изменяется по фазам роста. Критическим периодом является фаза бутонизации и цветения. Транспирационный коэффициент равен 400 – 550.

## **1.6 Прядильные культуры**

### **Конопля (характеристика культуры)**

Растение семейства коноплевые – *Cannabaceae*. Различают три вида конопли: обыкновенная – *Cannabis sativa*, которая используется для получения волокна и семян; индийская – *C. indica*, для получения наркотических веществ, сорная – *Cannabis ruderalis*, сорняк, распространенный в Поволжье и Сибири.

Производственное значение имеет конопля обыкновенная.

Корень – стержневой, проникает в глубину на 2 м. От главного корня отходят боковые ответвления с мелкими густыми корневыми мочками. Основная масса корней расположена на глубине 40 см. Стебель округлый, покрыт редким, но достаточно жестким опушением, прочен на изгиб. Это самая ценная часть растения. Так как именно в стебле образуется волокно. Масса стебля составляет до 70 % от массы всего растения. Листья раздельнопальчатые, в нижней части они 2 – 3-лопастные, а в средней – 5 – 7-лопастные. К вершине размер и число лопастей уменьшается. Конопля – двудомное растение. Мужское растение называется посконью, а женское – матеркой. Растение опыляется ветром, перекрестно. Плод – двустворчатый округло яйцевидный орешек.

### **Лен (характеристика культуры)**

Семейство льновые – *Linaceae*. Распространено в субтропических и умеренных широтах. Стебель состоит на 28 % из льноволокна. В семенах содержится 37 % масла. Лен – древняя культура. Произошел из горных

районов Индии и Ирана. Некоторые виды льна родом из Средиземноморья. В X в. лен на Руси стал главным прядильным растением. В культуре для получения волокна и масла используется лен культурный – *Linum usitatissimum*. Он делится на 5 подвидов: средиземноморский, промежуточный, евразийский, долгунец, межеумок, кудряш и с стелющийся.

Корень стержневой. Стебель прямой тонкий. Цветок пятерного типа. Листья вытянуто ланцетовидные. Плод – коробочка с десятью плоскими зернами (рисунок 22).

Лен-долгунец – влаголюбивая культура. На образование единицы сухого вещества он расходует в течение вегетационного периода 400 – 430 единиц воды. Лен-долгунец – растение длинного светового дня и умеренного климата. Семена льна прорастают при температуре 1 °С – 3 °С. Растения устойчивы к холоду. В раннем возрасте (две пары настоящих листочков) лен может переносить заморозки до минус 3,5 °С – 4 °С.

Наиболее благоприятными для льна считаются плодородные, структурные почвы со слабой кислотностью (рН 5,0 – 5,5).



Рисунок 22 – Семена льна

Среди распространенных в нечерноземной зоне дерново-подзолистых почв лучшими для льна являются средне- и легкосуглинистые почвы с содержанием гумуса в пахотном слое до 3%.

### **Работа 3. Тесты для самоконтроля.**

1 Верный перечень периодов развития семян:

- а) образование, формирование, налив, созревание, послеуборочное дозревание;
- б) молочная спелость, восковая спелость, полная спелость;
- в) бутонизация, цветение, плодообразование, созревание;
- г) формирование, налив, созревание.

2 Укажите верный перечень нерегулируемых факторов, определяющих величину и качество урожая:

- а) напряженность солнечной инсоляции, продолжительность безморозного периода, сумма активных температур;
- б) влажность воздуха в фитоценозе, гумусированность почвы, микробиологическая активность почвы;
- в) засоренность посевов, обеспеченность элементами питания, аэрация почвы;
- г) напряженность солнечной инсоляции, гумусированность почвы, засоренность посевов.

3 Укажите верный перечень хлебов второй группы:

- а) просо, кукуруза, горох, гречиха;
- б) пшеница, рожь, ячмень, овес;
- в) просо, кукуруза, сорго, рис;

г) пшеница, рожь, просо, кукуруза.

4 Период, включающий в себя период от начала бутонизации (и/или колошения) до полной спелости семян, называется:

- а) вегетационный период;
- б) вегетативный период;
- в) генеративный период;
- г) онтогенез.

5 Какое количество этапов органогенеза принято выделять в жизненном цикле (онтогенезе) растения:

- а) 5;
- б) 9;
- в) 10;
- г) 12.

6 При какой температуре начинают прорастать семена озимой пшеницы (С°):

- а) 1 – 2;
- б) 5 -6;
- в) 8-10;
- г) 14 – 16.

7 Какова устойчивость культуры сорго к засухе:

- а) очень высокая;
- б) средняя;
- в) не переносит кратковременную засуху;
- г) низкая.

8 Укажите правильный перечень многолетних бобовых трав, наиболее пригодных для возделывания в Оренбуржье:

- а) люцерна, эспарцет, донник;
- б) люцерна, донник, кострец;
- в) суданская трава, кострец, эспарцет;
- г) люцерна, пырей, райграс.

9 Капуста, имеющая сине-фиолетовую окраску листьев:

- а) цветная;
- б) пекинская;
- в) савойская;
- г) краснокочанная.

10 Отметьте перечень овощных культур, плоды которых убирают в технической спелости:

- а) дыня, перец;
- б) томат, тыква;
- в) горох, огурец;
- г) перец, томат.

11 Овощные культуры группы плодовых, которые могут образовывать плоды без опыления (т.н. партенокарпия):

- а) тыква;
- б) перец;
- в) томат;
- г) огурец.

12 К наиболее солеустойчивым корнеплодам относятся:

- а) редис и морковь;

- б) петрушка и пастернак;
- в) свекла;
- г) томат.

13 Сорты яблони осенних сроков созревания, районированные в Оренбургской области:

- а) Антоновка обыкновенная, Кутузовец, Боровинка, Уральское наливное, Терентьевка, Башкирский красавец, Мальт багаевский;
- б) Солнцедар, Пирамидальная, Розовое превосходное, Любская, Сапа;
- в) Боровинка, Дочь Папировки, Июльское Черненко, Хаутон;
- г) Розовое превосходное, Любская, Сапа.

14 Плодовые породы из группы цитрусовых:

- а) грейпфрут, цитрон, лимон;
- б) инжир, фундук, каштан;
- в) апельсин, мандарин, жимолость;
- г) фундук, каштан.

15 Каков основной способ опыления цветков у гречихи:

- а) самоопыление;
- б) с помощью ветра;
- в) с помощью пчел;
- г) с помощью ветра и насекомых.

16 Укажите правильный перечень бахчевых культур:

- а) тыква, турнепс, эспарцет;
- б) арбуз, тыква, брюква;
- в) арбуз, тыква, дыня;

г) рапс, дыня, сафлор.

17 Количественная норма высадки клубней картофеля:

- а) 150-250 тыс. шт./га;
- б) 700-900 тыс. шт./га;
- в) 1,0-1,2 млн. шт./га;
- г) 50-60 тыс. шт./га.

18 К овощным культурам относятся:

- а) ягодные растения;
- б) плодовые растения;
- в) травянистые сочные растения;
- г) древесные формы растений.

19 К двулетним культурам относятся:

- а) чеснок, щавель;
- б) укроп, салат;
- в) редис, шпинат;
- г) редька, брокколи.

20 Главные породы деревьев используемых для создания сазозащитных насаждений:

- а) берёза, дуб, липа, тополь, клён, акация жёлтая, жимолость татарская;
- б) берёза, липа, тополь, клён, вяз мелколистный;
- в) дуб, тополь, сосна, смородина золотистая;
- г) тополь, сосна, клён.

21 Период от появления всходов до начала бутонизации или колошения называется:

- а) вегетационный период;
- б) вегетативный период;
- в) генеративный период;
- г) онтогенез.

22 Укажите правильный перечень фенологических фаз развития зерновых культур:

- а) всходы, кущение, выход в трубу, колошение или выметывание, цветение, созревание;
- б) всходы, бутонизация, цветение, плодообразование, созревание;
- в) всходы, появление первой, второй и третьей пары настоящих листьев, бутонизация, цветение, созревание;
- г) всходы, кущение, бутонизация, колошение или выметывание, плодообразование, созревание.

23 Пчелоопыление является обязательным при возделывании:

- а) озимой ржи;
- б) гречихи;
- в) нута;
- г) проса.

24 Способность растений переносить низкие положительные температуры (0 °С -1 °С) называется:

- а) морозостойкость;
- б) зимостойкость;
- в) холодостойкость;
- г) засухоустойчивость.

25 Назовите оптимальный срок посева озимой ржи:

- а) ранневесенний, до посева яровой пшеницы;
- б) поздневесенний, до посева кукурузы;
- в) в конце лета и в начале осени, после посева озимой пшеницы;
- г) в конце лета и в начале осени, до посева озимой пшеницы.

26 К группе плодовых овощных относятся:

- а) лук, салат;
- б) шпинат;
- в) любисток, тмин;
- г) огурец и томат.

27 Определите перечень масличных культур:

- а) сорго, кукуруза, просо, фасоль;
- б) картофель, томат, лён масличный;
- в) рапс, подсолнечник, сафлор, рыжик;
- г) брюква, турнепс, рыжик, клещевина.

28 К какой группе культур относится топинамбур:

- а) корнеплоды;
- б) клубнеплоды;
- в) масличные;
- г) сахароносные.

29 Индивидуальное развитие однолетнего растения от семени до семени называется:

- а) вегетационный период;
- б) вегетативный период;
- в) генеративный период;

г) онтогенез.

30 Какая из приведенные культур наиболее скороспелая, засухоустойчивая и жаростойкая среди ранних хлебов, но в то же время не очень требовательная к теплу:

- а) яровая мягкая пшеница;
- б) яровая твёрдая пшеница;
- в) ячмень;
- г) овёс.

31 Плодовые породы из группы семечковых:

- а) ирга, фундук, алыча, яблоня ;
- б) айва, алыча, персик, облепиха;
- в) боярышник, груша, арония, ирга;
- г) слива, абрикос.

32 Клубень картофеля - это:

- а) корнеплод;
- б) видоизменённый подземный стебель;
- в) подземный орех;
- г) видоизменённый корень.

33 Укажите правильный перечень культур с двулетним жизненным циклом:

- а) свекла, брюква, турнепс;
- б) топинамбур, морковь, картофель;
- в) брюква, картофель, топинамбур;
- г) свекла, морковь, картофель .

34 Плодовые породы из группы ягодных:

- а) земляника, алыча, фисташка, голубика;
- б) айва, крыжовник, миндаль, облепиха;
- в) клубника, жимолость, барбарис, клюква;
- г) фейхоа, маслина, гранат.

35 К пасленовым культурам относятся:

- а) катран и хрен;
- б) топинамбур и батат;
- в) свекла и морковь;
- г) баклажан и физалис.

36 Двулетняя капуста с продуктивным органом - боковыми початками:

- а) брокколи;
- б) кольраби ;
- в) пекинская ;
- г) брюссельская.

37 Какой способ опыления цветков у озимой ржи:

- а) самоопыление;
- б) с помощью пчел;
- в) с помощью ветра ;
- г) с помощью ветра и пчел.

## **2 Посевные качества семян.**

### **Вопросы для самоконтроля.**

1 Посевные качества семян. Что называется: партией семян, контрольной единицей, выемкой, исходным образцом, средним образцом и навеской семян?

2 Опишите суть определения следующих показателей качества посевного материала: масса 1000 зерен, чистоты семян, энергии прорастания и всхожести.

3 Опишите суть определения следующих показателей качества посевного материала: посевная годность и жизнеспособность семян, зараженность болезнями и вредителями и натурой зерна.

4 Охарактеризуйте мероприятия по подготовке семян к посеву. В чем сущность приемов по очистке и сортировке семян? Что называется протравливанием семян?

5 В чем суть воздушно-тепловой обработки семян? Что называется яровизацией семян? Охарактеризуйте специальные способы подготовки семян к посеву.

6 Сроки высева. Способы посева. Схемы посадки культурных растений.

7 Охарактеризуйте основные приемы ухода за посевами сельскохозяйственных культур.

## 2.1 Посевные качества семян и методы их определения

### **Общие сведения.**

Качество семенного материала определяет будущий урожай сельскохозяйственных культур. Поэтому в комплексе агротехнических мероприятий, проводимых для получения высоких и устойчивых урожаев, особое внимание должно уделяться именно качественному посевному материалу. В комплексе агротехнических мероприятий, применяемых для получения высоких урожаев, большое место занимает улучшение качества посевного материала.

Качество семян определяют в образцах, которые отбираются в несколько этапов.

*Партия семян* - определенное количество однородных семян, одной культуры, сорта, репродукции, сортовой чистоты, урожая одного года, одного происхождения.

*Контрольная единица* - предельное количество семян одной партии или ее части, для определения качества которой отбирают один исходный образец.

*Выемка* - небольшое количество семян, отбираемых от партии или ее части (контрольной единицы) за один прием для составления исходного образца.

*Исходный образец* - совокупность всех выемок, отобранных от партии семян или ее части (контрольной единицы).

*Средний образец* - часть семян исходного образца, выделенная для лабораторного анализа (таблица 5).

*Навеска* - часть семян среднего образца, выделенная из него для определения отдельных показателей качества семян.

Из полученного образца выделяют методом крестообразного деления три средних образца. В образцах определяют следующие показатели.

Из полученного образца выделяют методом крестообразного деления три средних образца. В образцах определяют следующие показатели.

**1 Масса 1000 зерен.** Масса 1000 зерен, выраженная в граммах, является признаком, характеризующим качество семенного материала. Крупные, тяжеловесные семена с большим запасом питательных веществ в полевых условиях при прорастании дают более мощные всходы, которые в дальнейшем хорошо развиваются и дают более высокий урожай. Масса 1000 зерен используется при расчете нормы высева.

Таблица 5 – Предельная величина партии и масса среднего образца для определения чистоты и всхожести для основных культур (ГОСТ 12036-85)

Культура	Размер партии (контрольной единицы, ц)	Вес среднего образца на чистоту и всхожесть, г
Пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, горох, соя, подсолнечник, рис, фасоль, нут	250	1000
Гречиха, просо, чечевица, вика, люпин, лен, конопля, арбуз, тыква, свекла	100	500
Сорго, кабачки, клевер, люцерна, донник белый и желтый, суданская трава	50	250
Горчица, кунжут, огурцы, дыня, шпинат, артишок, клевер	25	100
Все другие культуры	10	50

\* – Наибольшая масса посевного материала, из которого берется один образец для анализа

**2 Чистота семян.** Под чистотой семенного материала понимают содержание в нем семян основной культуры, выраженное в процентах от массы семян, взятой для анализа (ГОСТ 12037-66). Чистота указывает на наличие или отсутствие в посевном материале примесей.

**3 Всхожесть семян.** Под всхожестью семян понимают количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженное в процентах (ГОСТ 12038-66). Всхожесть семян определяют путем проращивания их при оптимальных условиях, установленных для каждой культуры ГОСТом.

**4 Энергия прорастания** характеризует дружность прорастания семян. Она равна проценту нормально проросших за определенный срок семян (ГОСТ 12308-66). Выявляют ее в одном анализе с определением всхожести, но подсчет прорастания семян производят раньше. Для большинства зерновых культур энергию прорастания учитывают на третьи, а всхожесть - на седьмые сутки.

Энергия прорастания имеет важное производственное значение. Так, было установлено, что при высеве семян яровой пшеницы, проросших на третьи сутки, сохранилось растений к уборке вдвое больше, чем при высеве семян, проросших на седьмые сутки.

**5 Посевная (хозяйственная) годность.**

Ориентировочные нормы высева основных культур по зонам страны (млн. всхожих семян/ га) представлены в таблице 6.

**6 Жизнеспособность семян.** Под жизнеспособностью семян понимают содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах (ГОСТ 12039-66).

**7 Зараженность болезнями.** При определении зараженности семян болезнями устанавливают наличие или отсутствие грибных или бактериальных возбудителей болезней, их видовой состав и степень зараженности семян. Для определения применяют ряд методов: микроскопический, биологический, люминесцентный.

**8 Зараженность вредителями** определяют в явной и скрытой форме. Анализ семян на зараженность вредителями производят не позднее, чем через двое суток с момента поступления семян в лабораторию.

Таблица 6 – Ориентировочные нормы высева

Культура	Центрально-Черноземная зона	Урал
Яровая пшеница	6,0-7,0	6,0-6,5
Озимая пшеница	6,0	6,0-7,0
Озимая рожь	5,0-5,5	6,0-6,5
Ячмень	4,5-5,0	4,5-5,0
Овес	4,5-5,0	6,0-7,0
Просо	Сплошной рядовой 3,5 Ширококорядный 3,0	2,3
Гречиха	Сплошной рядовой 4,0 Ширококорядный 3,0	3,5-4,0

**9 Натурой зерна** называется масса 1 л зерна, выраженная в граммах. Чем больше натура зерна, тем выше его качество и наоборот. Натуру зерна определяют на особых хлебных весах, называемых пурками. Наиболее распространена метрическая однолитровая пурка. Масса зерна в объеме 1 л может значительно колебаться в зависимости от его плотности, чистоты, влажности и др. условий. Зная натуру зерна, можно рассчитать, сколько зерна поместится в том или ином складском помещении.

### **Работа 1. Определение чистоты семян.**

Целью проведения анализа качества семян является установление пригодности их для посева. По этим показателям рассчитывают посевную годность семян и норму их высева на гектар (или на любую другую площадь). Требования к семенному материалу определяются ГОСТом, где указаны регламентирующие нормы сортовых и посевных качеств семян. Семена, не соответствующие стандарту, считаются некондиционными и не должны использоваться для посева.

В лабораторных условиях для определения показателей качества семян пользуются средними образцами семян, массой до 1 кг, отобранных из больших партий весом до 600 центнеров в зависимости от вида культуры по единой методике в соответствии с ГОСТ 12036-66.

Указания к выполнению работы. Чистотой семян называют отношение массы чистых семян к массе всех семян вместе с примесями, выраженное в процентах. Чистоту семян можно выразить формулой 1:

$$X = a / в * 100, \quad (1)$$

где X чистота семян (%);

а - масса чистых семян (г) ;

б - масса семян вместе с примесями (навеска) (г).

Анализ на чистоту заключается в разделении навески на семена основной культуры и отход (примеси). К последним относят: семена других культурных растений, сорняков, живых и мертвых вредителей, комочки земли, обломки стеблей и других частей растений и т.д., а также дефектные семена исследуемой культуры: мелкие и щуплые, раздавленные, проросшие, загнившие. Примеси являются не только лишним балластом, но и увлажняют семена, что приводит к порче при хранении, мешает правильной норме высева, засоряет посева, а также снижает урожай и его качество.

Из исходного образца методом крестообразного деления отбирают средний образец (таблица 7).

Для этого семена исходного образца высыпают на стол или на лист фанеры и выравнивают в виде квадрата слоем до 1,5 см. Квадрат делят по диагонали на 4 части, из которых два противоположных треугольника удаляют, два оставшихся на столе смешивают, снова разравнивают в виде квадрата и снова делят - до тех пор, пока не останется необходимое количество семян, установленное госстандартом для среднего образца данной культуры.

Таблица 7 – Навески для определения чистоты семян

Культура	Навеска, г
Кукуруза, горох, фасоль, чина	200,00
Подсолнечник, соя, люпин однолетний	100,0
Пшеница, рожь, тритикале, рис, ячмень, овес, гречиха	50,0
Свекла, просо, сорго, конопля, суданская трава, эспарцет	20,0
Клевер красный, люцерна, донник, морковь, житняк, рапс	4,0-5,0

Например, для семян пшеницы, ячменя, овса, кукурузы, гороха - 1000 г; проса, льна, конопли - 500 г; ржи, пшеницы - 50 г; конопли и свеклы - 20 г; тимофеевки - 2 г.

Оборудование и материалы: семена основной культуры, разборные доски, шпатели, картонные тарелочки, технические весы, бумажные пакетики.

#### Ход работы.

Отвесить на технических весах навеску и высыпать навеску на гладкую поверхность. Разобрать семена на фракции: чистые и отходы. Взвесить каждую фракцию и вычислить чистоту семян (по формуле). Данные записать в рабочую тетрадь в виде таблицы 8.

Таблица 8 – Расчет чистоты семян

Культура	Масса навески, г	Семена основной культуры		Отход основной культуры		Живой сор		Мертвый сор	
		масса, г	%	масса, г	%	масса, г	%	масса, г	%

## **Работа 2. Определение всхожести и энергии прорастания семян.**

Материал и оборудование: чашки Петри, термостаты, фильтровальная бумага, марля, пинцеты, термостат, прокаленный речной песок, образцы семян.

Указания к выполнению работы. Всхожестью семян называют их способность давать нормальные проростки при оптимальных условиях проращивания за определенный для каждой культуры срок.

Всхожесть выражают в процентном отношении нормально проросших семян к общему числу семян, взятых для проращивания. Она дает представление о реальной возможности получения всходов растений в поле. Одновременно со всхожестью обычно определяют энергию прорастания семян, т.е. дружность появления проростков за относительно короткий срок. Энергия прорастания характеризует дружность и быстроту прорастания семян за более короткий срок (примерно 3-5 суток), чем всхожесть (таблица 9).

Отбор проб производится в несколько этапов. От партии семян, массой не более указанной в графе 2 таблицы 9, отбирают выемки для составления *исходного образца*.

По всхожести и энергии прорастания судят о пригодности семян к посеву и соответственно устанавливают норму высева.

Для определения всхожести и энергии прорастания семян используют фракцию чистых семян исследуемой культуры, выделенных в работе по определению чистоты семян.

Семена проращивают в темноте. Ложем для семян может служить фильтровальная бумага (ФБ), гофрированная фильтровальная бумага (ГФБ), песок (П). В случае выращивания при переменной температуре семена 6 ч. выдерживают при  $t=30^{\circ}\text{C}$ , а остальное время (18 ч.) - при  $20^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 9 – Предельная величина партии и масса среднего образца для определения чистоты и всхожести для основных культур

Культура	Размер партии (контрольной единицы, ц)	Вес среднего образца на чистоту и всхожесть, г
Пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, горох, соя, подсолнечник, рис, фасоль, нут	250	1000
Гречиха, просо, чечевица, вика, люпин, лен, конопля, арбуз, тыква, свекла	100	500
Сорго, кабачки, клевер, люцерна, донник белый и желтый, суданская трава	50	250
Горчица, кунжут, огурцы, дыня, шпинат, артишок, клевер	25	100
Все другие культуры	10	50

\* - Наибольшая масса посевного материала, из которого берется один образец для анализа

### Ход работы.

1. Отсчитывают по 100 семян зерновых или 50 семян бобовых (горох, фасоль, бобы) в 5-х кратной повторности.

2. На дно чашки Петри с увлажненной фильтровальной бумагой (либо во влажный песок) (см. таблицу 10) раскладывают равномерно семена и прикрывают их сверху также хорошо увлажненной фильтровальной бумагой. В каждую чашку вкладывается этикетка, написанная карандашом, или перманентным маркером подписывается сама чашка Петри.

3. Чашки прикрывают крышками и ставят в термостат с постоянной температурой (20 °С – зерновые, бобовые, многолетние травы, лен, подсолнечник и при 20 °С – 30 °С – рис, гречиха, просо, кукуруза, сорго, злаковые травы). В последнем случае семена 6 час выдерживают при  $t = 30^{\circ}\text{C}$ , а остальное время – при 20 °С. Проращивание проводится в

темноте. Ежедневно проверяют температуру и степень увлажнения, доводя их до первоначального состояния.

4. Подсчет нормально проросших семян проводят ежедневно, энергию прорастания семян подсчитывают через 3 – 5 суток, а всхожесть на 7 – 10-е сутки, более точные сроки для культурных растений уточнены в таблице 10. К числу всхожих относят те семена, у которых корешки достигли половины длины семени.

Таблица 10 – Лабораторные условия проращивания семян

Культура	Ложе для семян	Температура (постоянная/переменная), °С	Сроки определения	
			энергии прорастания	всхожести
Пшеница мягкая, рожь, тритикале, ячмень, вика, клевер красный, чечевица, чина посевная	ФБ; П	20/20-30	3	7
Просо	ФБ	20-30	3	7
Рапс	ФБ	20/20-30	3	7
Овес, люцерна	ФБ; П	20	4	7
Кукуруза, гречиха, сорго	ФБ; П	25/20-30	4	7
Фасоль	П	20/20-30	4	7
Пшеница твердая	ФБ; П	20	4	8
Горох	П	20	4	8
Подсолнечник	ФБ; П	25/20-30	3	5
Свекла	П;ГФБ	20-30	5	10
Суданская трава	ФБ; П	20-30	4	10
Эспарцет	П	20/20-30	5	10
Огурец, дыня, тыква	ФБ	20-30	4	7
Арбуз	ФБ; П	20-30	5	10

5. При учете всхожести все семена разделяют на группы: 1) нормально прорастающие (зародышевый корешок должен быть не менее длины или диаметра семени, а росток - не менее половины длины семени; 2)

ненормально проросшие (отсутствует корешок или он неразвит, уродлив); 3) набухшие; 4) загнивающие.

6. Для вычисления всхожести семян суммируют количество нормально проросших семян при учете энергии прорастания и в целом всхожести и выражают в процентах как среднеарифметическое 5-х повторности. Для этого вычислить среднее арифметическое из всхожести, полученной во всех четырех пробах. При этом анализ семян считается правильным, если между результатами всех проб будут допустимые отклонения. При всхожести 95% и выше допустимые отклонения не должны превышать 2%, при всхожести 94,9 – 90% – не выше 3% и т.д. Результаты определения представляют в виде таблицы 11.

Таблица 11 – Оценка энергии прорастания и всхожести семян

№ проб и культура	Число проросших семян по суткам										Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

### Работа 3. Определение жизнеспособности семян

Под жизнеспособностью семян понимают содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах (ГОСТ 12039-66).

Жизнеспособность определяют в случае необходимости срочного установления качества семян, для выяснения причин низкой всхожести.

Семена сельскохозяйственных культур имеют различную продолжительность периода покоя. Свежеубранные семена и семена, хранившиеся при низкой температуре, обычно имеют пониженную всхожесть, так как находятся в состоянии покоя. У таких семян определяют

не только всхожесть, но и жизнеспособность. Для определения жизнеспособности семян в семенном контроле разработаны методы выявления живых семян без проращивания, позволяющие получить результаты за несколько часов.

У недозревших семян всхожесть также будет низкой. Жизнеспособность покажет, какой на самом деле будет всхожесть после прохождения периода покоя и подготовки семян к посеву.

Из всех методов наибольшее практическое значение получили биохимические методы путем обработки одним из растворов органических красителей: тетразолом, кислым фуксином, индигокармином.

Определение жизнеспособности семян тетразолом основано на способности живых клеток восстанавливать бесцветные соли тетразола в ярко-красное соединение – формазан. Таким образом, здесь живые клетки зародыша окрашиваются в красный цвет под воздействием 0,5 % раствора 2,3,5-трифенилтетразолхлорида в течение 1 часа 30 мин. в темноте при  $t=20^{\circ}\text{C}$  или в течение 40 – 50 мин. при  $t=30^{\circ}\text{C}$ . Мертвые клетки остаются неокрашенными.

Индигокармин или кислый фуксин, наоборот, легко проникают в мертвые семена и окрашивают их зародыши, живые зародыши остаются неокрашенными. От 0,1<sup>o</sup>% раствора индигокармина мертвые зародыши окрашиваются в синий цвет, а от кислого фуксина – в красный. К жизнеспособным относят полностью неокрашенные зародыши, а также слабоокрашенным кончиком корешка зародыша. У зернобобовых, подсолнечника и других двудольных к жизнеспособным относят также зародыши с окрашенными пятнами на семядолях, если в сумме площадь их не более половины общей площади семядолей.

Реактивы: 00,1<sup>o</sup>% индигокармин – 100 мг отвешивают на аналитических весах, растворяют в дистиллированной воде и доводят объем

до 100 мл; 0.1 % раствор фуксина кислого – 100 мг растворяют в 5 – 10 мл этилового спирта и доводят объем до 100 мл дистиллированной водой.

**Метод В. И. Иванова.** С целью определения жизнеспособности семян зародыши окрашивают кислым фуксином. С этой целью берут две пробы по 100 семян испытуемого образца и замачивают в воде при комнатной температуре в течение следующего времени (зерна овса предварительно освобождают от пленок): пшеница, кукуруза – 5 - 6 часов; рис, ячмень – 4 - 5; рожь, овес – 1 - 2; гречиха – 16 - 17 часов.

Набухшие зерна слегка обсушивают на фильтровальной бумаге. Затем острым лезвием бритвы каждое зерно разрезают по продольной оси на две половинки. Чтобы не получилось рваной поверхности разреза, его делают скользящим движением лезвия со спинной стороны зерна. Бороздка зерна служит ориентиром разреза.

Для окрашивания от каждого семени берут одну половинку и сразу ее помещают в стаканчик с водой, не допуская подсыхания.

По окончании разрезания одной сотни половинок зерен дважды промывают водой для удаления остатков разорванных тканей с поверхности разреза. После этого их заливают 5 мл 0,1% раствора кислого фуксина, осторожно встряхивают для удаления пузырьков воздуха и оставляют на 10-15 минут. Затем красящий раствор сливают, и половинки зерен промывают в воде до исчезновения окраски в промывных водах. Промытые половинки зерен помещают на фильтровальную бумагу и просматривают.

К жизнеспособным зернам относят все половинки с неокрасившимися зародышами, а к нежизнеспособным — зерна с полностью окрасившимися зародышами или частично окрасившимися корешками. Процент жизнеспособности устанавливается как среднее арифметическое из двух сотен проанализированных зерен.

Для определения жизнеспособности зерен по методу Иванова раствор кислого фуксина готовится заранее растворением 1 г фуксина в 1 л

дистиллированной или свежeproкипяченной воды. Полученный раствор достаточен для обработки 100 образцов семян зерновых хлебов.

Ход определения.

1. Отбирают две пробы семян по 100 шт.
2. Семена замачивают в воде в течение 15 - 18 ч. при температуре 20°C, а свежeубранные - при 10 °C – 15 °C.
3. По прошествии указанного времени семена зерновых культур разрезают скальпелем (лезвием) вдоль зародыша на две половинки, у зернобобовых - вдоль корешка на две семядоли. Одну часть анализируют, вторую - выбрасывают.
4. Половинки семян помещают в фарфоровую чашку, промывают дистиллированной водой, а затем заливают раствором красителя. В тетразоле семена выдерживают 1,5 ч., в индигокармине и фуксине 10 – 15 мин.
5. Раствор сливают, половинки семян промывают водой и раскладывают на фильтровальную бумагу для осмотра. Отбирают жизнеспособные семена, вычисляют их процентное содержание. Результаты представляют в виде таблицы 12.

Таблица 12 – Оценка жизнеспособности семян

Культура	Количество семян, шт.	Индикатор	Экспозиция час (мин.)	Жизнеспособность, шт. %

#### **Работа 4. Определение влажности семян**

Стандартным методом для определения влажности семян является метод высушивания. Семена с повышенной влажностью при хранении теряют всхожесть и, легко поражаясь болезнями и вредителями, становятся непригодными даже для фуража. Влажность семян зерновых культур (ГОСТ

12041-66) допустима от 14 % (для южных областей) до 17 % (для северных районов). Влажность семян (%) равна потере влаги семенами, отнесенной к величине сухой навески.

Оборудование и приборы: 1) сушильный шкаф; 2) электрическая мельница; 3) весы - ВЛТК-500; 4) бюксы; 5) фарфоровая ступка.

Ход определения.

1. Навески культур 50 г для зерновых и других крупно-семянных культур и 20 г для мелкосемянных культур размалывают на мельнице до грубого помола (или растирают в ступке).

2. Из помола берут навески по 5 г и помещают в предварительно взвешенные бюксы, которые помещают в сушильный шкаф и высушивают при температуре 130 °С в течение 40 - 60 мин., за исключением масличных и технических, которые высушивают при 105 °С около 5 ч.

3. Влажность семян (W) определяют по формуле 2:

$$W, \% = a / p * x * 100, \quad (2)$$

где а - потеря влаги семенами, г;

р - вес сухой навески, г;

100 - коэффициент пересчета в %.

Результаты оформляют в виде таблицы 13:

Таблица 13 – Оценка влажности семян

Культура	Вес	Вес бюкса	Вес бюкса с семенами до высушивания, г	Вес бюкса с семенами после высушивания, г	Влажность, %

## Работа 5. Определение массы 1000 семян (ГОСТ 12040-80)

Масса 1000 шт. семян в граммах является важным признаком, характеризующим качество семенного материала, что связано с крупностью и выполненностью семян. Крупные тяжеловесные семена с большим запасом питательных веществ в полевых условиях дают хорошие всходы и обуславливают высокий урожай. Массу семян надо выразить при кондиционной влажности. Этот показатель используют для расчета нормы высева на гектар.

Ход определения. Отбирают из семян основной культуры три пробы по 200 семян, взвешивают каждую пробу с точностью 0.01 г. Находят средний вес и переводят его в вес 1000 семян, умножая на коэффициент 5 (или другой в случае иной пробы). Результаты оформляют в виде таблицы 14.

Таблица 14 – Оценка результатов исследования

Культура	Количество семян, шт.	Вес пробы, г	Средний вес пробы, г	Вес 1000 шт семян

## Работа 6. Определение посевной годности и нормы высева семян

Под посевной годностью семян понимают всхожесть семян основной культуры (ГОСТ 120378-66). Посевную годность вычисляют по формуле 3:

$$ПГ = (Ч \times Вс) / 100, \quad (3)$$

где ПГ- посевная годность, %;

Ч - чистота, %;

Вс - всхожесть, %.

Посевную годность выражают в целых процентах и определяют только по кондиционным семенам, т.е. семенам, удовлетворяющим ГОСТу.

Пример. При анализе установлено, что чистота посевного материала ячменя составляет 98%, а их всхожесть - 87,0%. Посевная годность семян будет равна:

$$(98 \times 87) / 100 = 85,26\% \text{ или } 85,26\%$$

Посевная годность семян учитывается при расчете нормы высева. Для каждой культуры в каждой зоне существуют оптимальные нормы высева по числу растений на гектар (таблица 6).

6.С учетом посевной годности семян (ПГ, %) и массы 1000 зерен (М, г) может быть рассчитана норма высева (НВ, кг/га):

$$НВ = (М \times m_{1000}) \times 100 / (1000 \times 1000 \times ПГ), \quad (4)$$

где М - число семян на 1 гектаре, шт.

*Пример.* Рассчитать норму высева ячменя в черноземной зоне, если всхожесть (В) равна 87%, чистота (Ч) 98%, масса 1000 зерен равна 30 г.

Сначала рассчитываем посевную (хозяйственную) годность:

$$ПГ = (В \cdot Ч) : 100 = 98 \cdot 87 : 100 = 85,26 \%$$

Норма высева равна:

$$НВ = (4500000 \cdot 30) : 100 : (1000 \cdot 1000 \cdot 85,26) = 158,34 \text{ (кг/га)}.$$

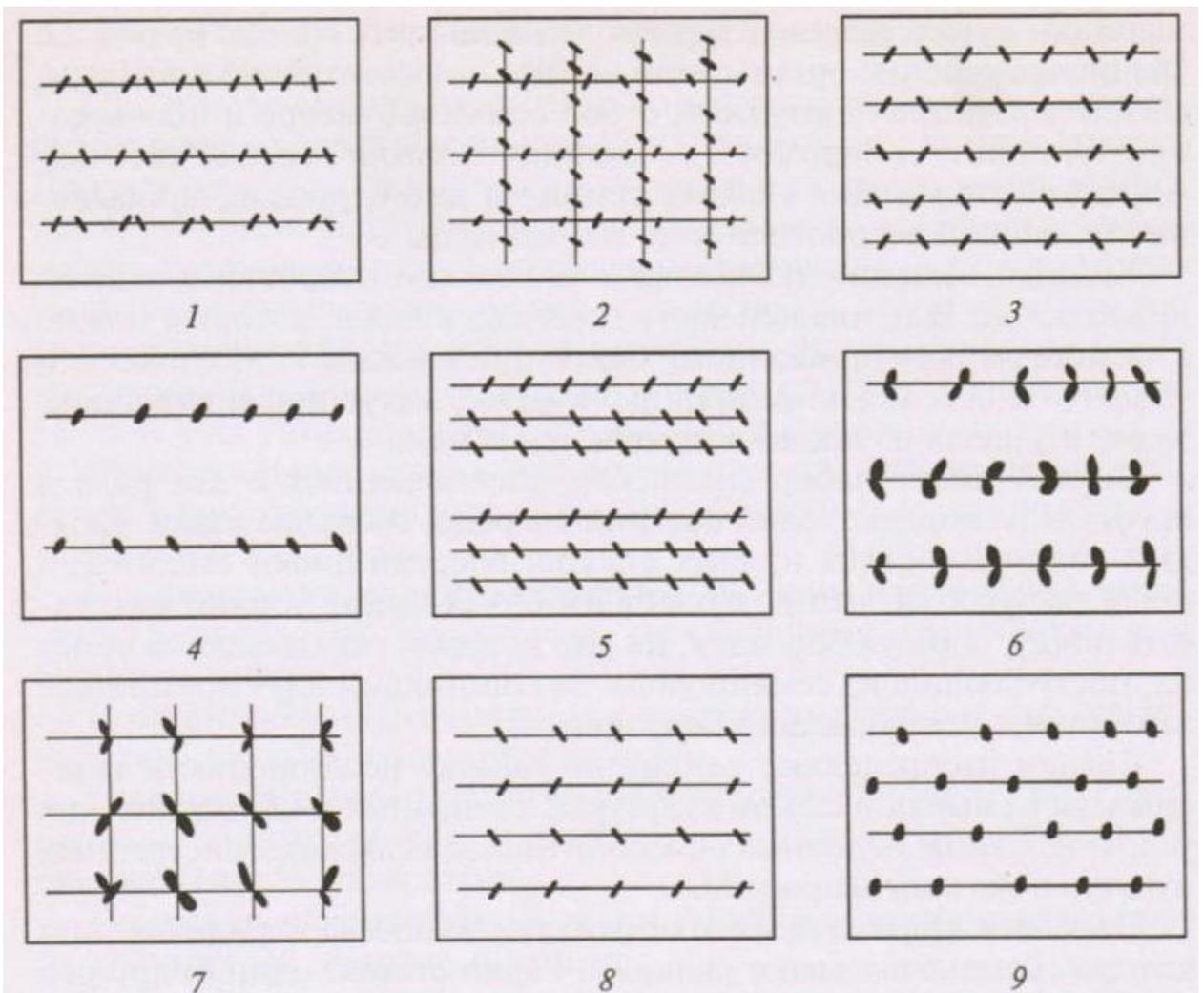
Непродуктивные потери зерна составят:

$$\begin{aligned} НПЗ &= НВ - (4500000 \cdot 30) \cdot 100 : (100 \cdot 1000 \cdot 1000) = 158,34 - 135,00 = \\ &= 23,34 \text{ (кг/га)}. \end{aligned}$$

## 2.2 Подготовка семян к посеву, сроки и способы посева

### Работа 7. Схемы посева и посадки культурных растений

Ознакомьтесь и зарисуйте схемы посадки сельскохозяйственных культур (рисунок 23). Приведите примеры культурных растений, которые высаживают тем всеми предложенными способами.



1 – рядковой обыкновенный; 2 – рядковой перекрестный; 3 – рядковой узкорядный; 4 – рядковой широкорядный; 5 – ленточный строчный; 6 – гнездовой простой; 7 – квадратно – гнездовой; 8 – однозерновой квадратный; 9 – пунктирный.

Рисунок 23 – Схемы посева и посадки сельскохозяйственных культур

### Работа 8. Задачи для самоконтроля.

1. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 семян равна 27 г, чистота 90%, и всхожесть 80%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

2. Рассчитайте норму высева озимой пшеницы на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 30 г., чистота 92% и всхожесть 85%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

3. Рассчитайте норму высева ржи на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 25 г., чистота 95% и всхожесть 90%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

4. Рассчитайте норму высева яровой пшеницы на угодье, расположенном в Западной Сибири, если масса 1000 зерен равна 32 г., чистота 92% и всхожесть 99%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

5. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье, расположенном в Центрально-Черноземной зоне, если масса 1000 зерен равна 33 г., чистота 96% и всхожесть 85%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

6. Рассчитайте норму высева овса на угодье, расположенном на Урале, если масса 1000 зерен равна 32 г., чистота 85% и всхожесть 95%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

7. Рассчитайте норму высева пшеницы на угодье, расположенном в Сибири, если масса 1000 зерен равна 35 г., чистота 90% и всхожесть 97%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

8. Рассчитайте норму высева пшеницы на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 35 г., чистота 90% и всхожесть 95%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

9. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье, расположенном в Центрально-Черноземной зоне, если масса 1000 зерен равна 30 г. чистота 94% и всхожесть 90%. К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

10. Рассчитайте норму высева ржи на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 31 г., чистота 97% и всхожесть 96%. К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

11. Рассчитайте норму высева проса на угодье, расположенном на обыкновенном черноземе, если масса 1000 зерен 7,8 г. чистота 91%, всхожесть 97%, М 3500 000. Оценить непродуктивные потери зерна.

12. Рассчитайте норму высева проса на угодье, расположенном в южных засушливых районах, если масса 1000 зерен 9 г., чистота 87%; всхожесть 90%; М. 2000000. Оценить непродуктивные потери зерна.

13. Рассчитайте массу 1000 зерен гороха, высеваемого в Нечерноземной зоне, если М 1 200 000, НВ = 260 кг/га; всхожесть 85%, чистота 96%. Оцените непродуктивные потери зерна.

14. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 семян равна 36 г, чистота 95%, и всхожесть 96%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

15. Рассчитайте норму высева озимой пшеницы на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 32 г., чистота 90% и всхожесть 80%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

16. Рассчитайте норму высева ржи на угодье, расположенном на Урале, если масса 1000 зерен равна 31 г., чистота 97% и всхожесть 87%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

17. Рассчитайте норму высева яровой пшеницы на угодье расположенном в Западной Сибири, если масса 1000 зерен равна 35 г., чистота 98% и всхожесть 95%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

18. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье расположенном в Центрально-Черноземной зоне если масса 1000 зерен равна 30 г., чистота 99% и всхожесть 83%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

19. Рассчитайте норму высева овса на угодье, расположенном Центрально-Черноземной зоне, если масса 1000 зерен равна 32 г., чистота 85% и всхожесть 95%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

20. Рассчитайте норму высева пшеницы на угодье, расположенном в Сибири, если масса 1000 зерен равна 30 г. чистота 95% и всхожесть 91%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

21. Рассчитайте норму высева пшеницы на угодье, расположенном в Нечерноземье, если масса 1000 зерен равна 33 г. чистота 95% и всхожесть 91%? К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

22. Рассчитайте норму высева ячменя на угодье, расположенном в Центрально-Черноземной зоне, если масса 1000 зерен равна 35 г. чистота 90% и всхожесть 99%. К какому классу по ГОСТу можно отнести посевной материал? Оцените непродуктивные потери зерна.

23. Рассчитайте массу 1000 зерен гороха, высеваемого в Черноземной зоне, если  $M = 1\,500\,000$ ,  $HV = 320$  кг/га; всхожесть 87%, чистота 98%. Оцените непродуктивные потери зерна.

## Работа 9. Тесты для самоконтроля.

1 Масса средней пробы пшеницы, затаренной в мешочек, составляет (г):

- а) 100;
- б) 250;
- в) 600;
- г) 1000.

2 Количество проб и количество семян в них для определения массы их 1000 штук:

- а) 1 по 1000;
- б) 2 по 1000;
- в) 2 по 500;
- г) 3 по 500.

3 Рассчитать весовую норму высева яровой пшеницы, если на 1 кв. м высеяно 400 всхожих семян, масса 1000 штук 40 г, посевная годность 90%:

- а) 178 кг/га;
- б) 182 кг/га;
- в) 194 кг/га;
- г) 210 кг/га.

4 Естественное устойчивое многовидовое растительное сообщество носит название:

- а) агроценоз;
- б) биогеоценоз;
- в) комплекс;
- г) фитоценоз.

5 Оптимальный срок посева яровой пшеницы:

- а) весенний, при прогревании почвы до температуры  $6^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$  на глубине 10см;
- б) в конце лета, в срок посева озимых культур;
- в) весенний, при прогревании почвы до температуры  $10^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$  на глубине 10см;
- г) ранневесенний, при достижении почвой физической спелости.

6 Норма высева гречихи соответственно при сплошном рядовом и широкорядном способе посева (млн.шт./га):

- а) 2,2-3,2 и 1,8-2,5;
- б) 0,8-1,4 и 0,6-0,8;
- в) 4,5-5,5 и 3,5-4,0;
- г) 1,8-2,5 и 2,2-3,1.

7 Для определения чистоты семян их среднюю пробу помещают:

- а) в мешочек из ткани;
- б) в бутылку;
- в) в бумажный пакет;
- г) в бутылку или мешочек.

8 Укажите необходимый и достаточный перечень показателей для расчета весовой нормы высева семян:

- а) количество высеваемых семян на 1 га, энергия прорастания, сила роста, жизнеспособность семян;
- б) количество высеваемых семян на 1 га, всхожесть, чистота, масса 1000 семян;

в) количество высеваемых семян на 1 га, жизнеспособность, чистота, масса 1000 семян;

г) всхожесть, влажность, чистота, масса 1000 семян.

9 Укажите верный перечень регулируемых факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество:

а) напряженность солнечной инсоляции, продолжительность безморозного периода, сумма активных температур;

б) влажность воздуха в фитоценозе, гумусированность почвы, микробиологическая активность почвы;

в) засоренность посевов, обеспеченность элементами питания, аэрация почвы;

г) напряженность солнечной инсоляции, гумусированность почвы, засоренность посевов.

10 Более всего белка содержится в семенах:

а) Гороха;

б) Нуга;

в) Сои;

г) Фасоли.

11 Какие параметры семян культурных растений устанавливают в Государственных семенных инспекциях (ГСИ):

а) посевные качества;

б) сортовые качества;

в) урожайные свойства;

г) посевные и сортовые качества.

12 Количество навесок и масса каждой при определении чистоты семян пшеницы:

- а) две навески по 100 г;
- б) две навески по 50 г;
- в) три навески по 50 г;
- г) одна навеска в 100 г.

13 Рассчитать весовую норму высева подсолнечника при густоте посева 80 тыс. всхожих семян на 1 га, массе 1000 штук 170 г и посевной годности 90%:

- а) 10 кг/га;
- б) 12 кг/ га;
- в) 15 кг/га;
- г) 20 кг/га.

14 Для определения всхожести семян их среднюю пробу помещают:

- а) в бутылку;
- б) в мешочек;
- в) в бумажный пакет;
- г) не имеет значения.

15 Какая культура из зернобобовых занимает в мире наибольшую посевную площадь:

- а) горох;
- б) фасоль;
- в) люпин;
- г) соя.

16 Ценность овощных культур определяется наличием:

- а) жиров и белков;
- б) углеводов и эфиров;
- в) балластных веществ;
- г) витаминов и минеральных солей.

17 По каким показателям определяется посевная годность семян:

- а) чистота и всхожесть;
- б) чистота и влажность;
- в) всхожесть и энергия прорастания;
- г) всхожесть и жизнеспособность.

18 Как называется способность озимых культур выдерживать длительное воздействие отрицательных температур:

- а) морозостойкость;
- б) зимостойкость;
- в) холодостойкость;
- г) засухоустойчивость.

19 Лучше переносят весенние заморозки всходы:

- а) проса;
- б) яровой пшеницы;
- в) кукурузы;
- г) гречихи.

20 Укажите культуру, которая наиболее влаголюбива:

- а) подсолнечник;
- б) просо;
- в) тритикале;

г) рис.

21 В семенах какой культуры содержится наибольшее количество протеина:

- а) кормовые бобы;
- б) фасоль;
- в) соя;
- г) горох посевной.

22 К капустным культурам относятся:

- а) тмин и кервель;
- б) фенхель и анис;
- в) вику и анис;
- г) кольраби и брокколи.

23 К семейству зонтичных относятся:

- а) картофель, томат;
- б) артишок;
- в) топинамбур;
- г) тмин, анис.

24 Первая в мире контрольно-семенная станция была создана в:

- а) Германии;
- б) США;
- в) России;
- г) Китае.

25 Каким методом определяют жизнеспособность семян:

- а) проращиванием на песке;

- б) проращиванием между бумагой;
- в) обработкой целых семян кислым фуксином;
- г) обработкой половинок семян кислым фуксином.

26 Укажите правильный перечень культур со стержневой корневой системой:

- а) пшеница, просо, кукуруза;
- б) ячмень, гречиха, сорго;
- в) гречиха, горох, подсолнечник;
- г) житняк, люцерна, овес.

27 Укажите культуру, способную переносить температуру 38°C – 40°C в течение 48 часов:

- а) пшеница;
- б) овес;
- в) ячмень;
- г) просо.

28 Каково количество воды, необходимое для прорастания семян проса (% к массе воздушно-сухих семян):

- а) 100 – 120;
- б) 60 – 65;
- в) 47 – 48;
- г) 25 – 30.

### 3 Сорные растения и меры борьбы с ними

#### Вопросы для самоконтроля.

- 1 Сорные растения как компонент агробиоценоза.
- 2 Классификация сорных растений по Злобину Ю.А. и Миркину Б.М. Приведите основных представителей каждой группы.
- 3 Способы распространения семян и плодов сорняков.
- 4 Биологические свойства семян сорных растений (покой семян, долговечность, разноплодие, разновременное созревание, прорастание).
- 5 Семенная продуктивность сорняков.
- 6 Семенные и корневищные сорняки. Вегетативное размножение многолетних сорняков.
- 7 Источники засорения полей. Условия прорастания семян.
- 8 Сорняки как индикаторы среды обитания. Сорняки как растения – хозяева вредителей и возбудителей болезней культурных растений.
- 9 Учет и картирование сорных растений в производственных посевах.
- 10 Пороги вредоносности сорных растений. Гербакритические периоды культур.
- 11 Классификация методов борьбы с сорняками: предупредительные (карантинные и организационные мероприятия) и истребительные мероприятия.
- 12 Агротехнические и комплексные меры борьбы с сорняками.
- 13 Биологические методы борьбы с сорняками (фитоценотические меры, конкурентные взаимоотношения, аллелопатия, севооборот как биологический фактор управления фитосанитарным состоянием посевов и почв, норма высева, удобрения, известкование почв).
- 14 Химические методы борьбы с сорняками. Классификация (по химическому составу, характеру действия, месту действия, срокам

применения, степени токсичности, фитотоксичности) гербицидов. Основы избирательности гербицидов.

### **Общие понятия.**

Сорными называются растения, которые не возделываются человеком, но засоряют сельскохозяйственные угодья. Если посеы главной сельскохозяйственной культуры засоряются другой культурой (например, в яровой пшенице - овес), то последние называются засорителями. Сорняки, встречающиеся в посевах только родственных культур (костер ржаной в посевах ржи) называются специализированными.

Сорняки причиняют огромный вред сельскому хозяйству, снижая урожай всех с/х культур и ухудшая его качество. Они имеют ряд особенностей, позволяющих им удерживаться на полях, несмотря на применяемые меры борьбы.

Особенности сорных растений:

- 1) высокая плодовитость и приспособленность к условиям обитания;
- 2) длительное сохранение всхожести семян.

На территории РФ встречается около 1500 видов сорняков, из них около 400 видов ядовиты. Для разработки эффективных практических мер борьбы с ними наиболее пригодна классификация по биологическим признакам (а не систематическим):

1. *По происхождению:*

- а) антропохоры;
- б) апофиты;

2. *По способу питания:*

- а) непаразитные;
- б) паразитные и полупаразитные;

3. *По продолжительности жизни:*

- а) малолетние;

б) многолетние;

4. *По способу размножения:*

а) семенное;

б) вегетативное;

5. *По местообитанию:*

а) полевые (сеgetальные);

б) мусорные (рудеральные);

в) огородные;

г) садовые;

д) других угодий.

Ниже приводится минимум сорных растений, сгруппированных в соответствии с существующей классификацией (А.И. Мальцев, 1925) (таблица 15).

Таблица 15 – Классификация сорных растений

Продолжительности жизни	Экологическая группа	Представители
1	2	3
Малолетние	1. Эфемеры	Мокрица ( <i>Stellaria media</i> )
	2. Яровые ранние	Овсяг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> ), лебеда (марь белая) ( <i>Chenopodium album</i> ), горчица полевая ( <i>Sinapis arvensis</i> ), горец вьюнковый ( <i>Polygonum convolvulus</i> ), редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> ), торица полевая ( <i>Spergula arvensis</i> ).
	3. Яровые поздние	Щирица обыкновенная ( <i>Amaranthus retroflexus</i> ), курай ( <i>Salsola ruthenica</i> ), просо куриное ( <i>Echinochloa crus galli</i> )
	4. Зимующие	Василек синий ( <i>Centaurea cyanus</i> ), живокость посевная ( <i>Delphinium consolida</i> ), пастушья сумка ( <i>Capsella bursa pastoris</i> ), ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> ), трехреберник непахучий ( <i>Triplerospernum inodorum</i> ), куколь обыкновенный ( <i>Agrostemma githago</i> ), мелколепестник канадский ( <i>Erigeron Canadensis</i> )
	5. Озимые	Костер ржаной ( <i>Bromus secalinus</i> ), костер полевой ( <i>B. arvensis</i> ), метла полевая ( <i>Apera spica venti</i> )
	6. Двухлетники:	Донник белый ( <i>Melilotus albus</i> ), донник лекарственный ( <i>M. officinalis tataricum</i> ), свербига восточная ( <i>Bunios orientalis</i> ), чертополох курчавый ( <i>Cardus crispus</i> ), лопух большой ( <i>Arctium lappa</i> ), белена черная ( <i>Hyascyammus niger vulgaris</i> ), липучка обыкновенная ( <i>Lappula myosotis</i> )
Многолетние	Не размножающиеся или слаборазмножающиеся вегетативно:	
	1. Стержне-корневые	Одуванчик лекарственный ( <i>Taraxacum officinale</i> ), полынь горькая ( <i>Artemisia absinthium</i> ), цикорий дикий ( <i>Cichorium intybus</i> ), щавель кислый ( <i>Rumex acetosa</i> )
	2. Мочковато-корневые	Подорожник большой ( <i>Plantago major</i> ), лютик едкий ( <i>Ranunculus acer</i> )

Продолжение таблицы 15

1	2	3
	С сильно выраженным вегетативным размножением:	
	1. Луковичные	Лук круглый ( <i>Allium rotundum</i> ), лук огородный ( <i>A. Oleraceum</i> ), просо куриное ( <i>Echinochloa crus galli</i> )
		2. Клубневые
		Чина клубненосная ( <i>Lathyrus tuberosus</i> ), сыть круглая ( <i>Cyperus rotundus</i> )
		3. Ползучие
		Лютик ползучий ( <i>Ranunculus repens</i> ), лапчатка гусиная ( <i>Potentilla anserina</i> ), будра плющевидная ( <i>Clechoma hederaceae</i> )
		4.
	Корневищные	Пырей ползучий ( <i>Eletrigia repens</i> ), острец ( <i>Agropirum ramosum</i> ), хвощ полевой ( <i>Eguisetum arvense</i> ), свинорой ( <i>Cynodon dactylon</i> ), гумай ( <i>Andropogon halepensis</i> ), тысячелистник ( <i>Achillea millefolium</i> ), мать-и-мачеха ( <i>Tissilago farfara</i> )
	1. Корнеотпрысковые	Осот полевой ( <i>Sonchus arvensis</i> ), осот розовый ( <i>Cirsium arvense</i> ), осот голубой ( <i>Mulgedium tataricum</i> ), вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> ), молочай прутьевидный ( <i>Euphorbia virgata</i> ), сурепка обыкновенная ( <i>Barbarea vulgaris</i> ), льнянка обыкновенная ( <i>Linaria vulgaris</i> ), вязель разноцветный ( <i>Coronilla varia</i> ), горчак ползучий ( <i>Acroptilon repens</i> )
Паразитные	1. Корневые:	Заразиха подсолнечная ( <i>Orobanche cumana</i> ), заразиха ветвистая ( <i>O. Ramosa</i> ), заразиха желтая ( <i>O. Lutea</i> )
	2. Стеблевые:	Повилика клеверная ( <i>Cuscuta trifolli</i> ), повилика льняная ( <i>C. Epilinum</i> ), повилика полевая ( <i>C. Arvensis</i> )
Полупаразиты		Очанка ( <i>Euphrasia Montana</i> ), зубчатка ( <i>Odontites serotina</i> ), погребок большой ( <i>Rhinanthus major</i> )

## **Работа 1. Описание сорных растений**

По гербарию, рисункам, учебно-методической литературе изучить и дать характеристику сорным растениям по пунктам:

1. Указать представителей этой группы.
2. Назвать семейство.
3. Привести латинские названия видов.
4. К какой биологической группе относятся сорные растения:
  - 1) непаразитные ↔ паразитные;
  - 2) малолетние ↔ многолетние ↔ полные паразиты ↔ полупаразиты.
5. Биологические особенности:
  - 1) способ питания;
  - 2) продолжительность жизни;
  - 3) способ размножения:
    - а) вегетативный; б) семенной;
  - 4) семенная продуктивность;
  - 5) жизнеспособность семян.
6. Условия местообитания;
7. Районы распространения;
8. Хозяйственно-вредные свойства;
9. Меры борьбы.

### **Овес дикий, овсюг.**

Однолетнее растение, стебель (до 120 см) прямой (рисунок 25). Соцветие — метелка, широко раскидистая, с горизонтально отстоящими ветвями. Колоски 2—3-цветковые, с хорошо отличимыми темно-коричневыми скрученными коленчатыми остями на нижней цветковой чешуе. Созревает одновременно с ранними зерновыми культурами, засоряя зерно и почву. Однодольное растение образует 400 – 600 семян.

Меры борьбы: тщательная очистка семян перед посевом, чередование посевов ранних злаковых с поздними пропашными культурами. Эффективны гербициды: линурон, ИФК, прометрин, трихлорацетат натрия (ТХА).



Рисунок 24 – Овес дикий: 1 – часть растения ( $\frac{1}{2}$  натур, вел.), 2 – метелка, 3 – пленчатая зерновка с внешней цветковой чешуей (<40), 4 – стерженек пленчатой зерновки, 5 – зерновка.

### **Пырей ползучий.**

Многолетнее длиннокорневищное растение, основная масса ползучего членистого корневища которого располагается на глубине 10 – 12 см (рисунок 25). Стебли (до 100 см) прямые, гладкие. Колосья прямые, 7 – 15 см длиной, состоящие из 2 рядов 5 – 10-цветковых колосков. Одно растение образует до 1000 семян. Цветет с конца июля по август. Меры борьбы: под зяблевую вспашку вносить ТХА.



Рисунок 25 – Пырей ползучий: 1 – генеративный побег, 2 – корневище, 3 – колосок, 4 – зерновка с брюшной и спинной сторон, 5 – поперечный разрез зерновки.

### **Горец птичий, птичья гречиха ( спорыш).**

Однолетнее растение. Стебель (до 60 см) лежачий или приподнимающийся, ветвящийся у основания (рисунок 26). Листья мелкие, овально-продолговатые, тупые, серо-зеленые. Цветки (1 – 5) в пазухах листьев, зеленоватые, с розовым или белым краем. Одно растение образует до 200 семян.

Распространен повсеместно вдоль дорог, на улицах, по обочинам полей, особенно в посевах многолетних трав 2-го и 3-го года пользования.

Меры борьбы: тщательная очистка семян трав перед высевом, прополка сорняков вдоль обочин полей.

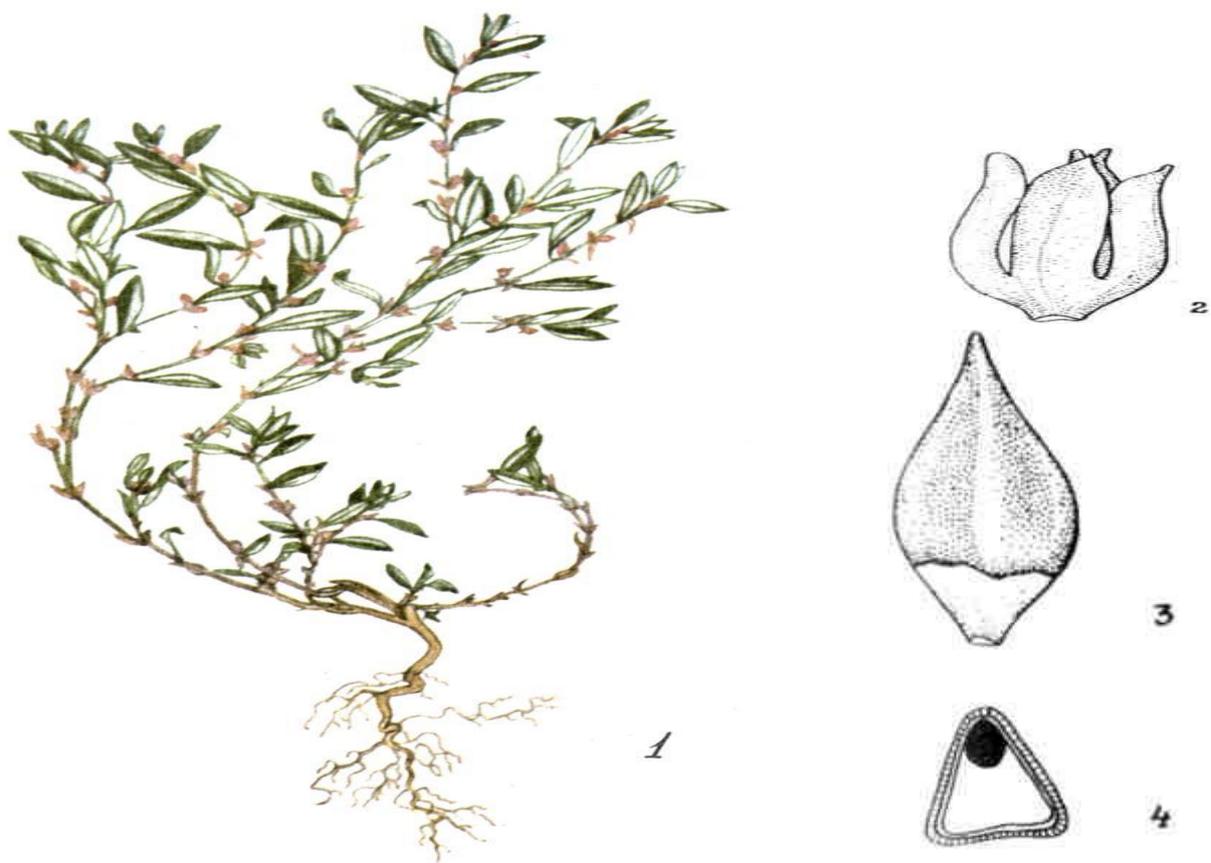


Рисунок 26 – Горец птичий: 1 – общий вид растения; 2 – плод с околоцветником; 3 – орешек; 4 – поперечный разрез орешка.

### **Подсолнечник сорный однолетний.**

Однолетнее растение. Стебель (до 3 м) прямой, ветвистый (рисунок 28). Отличается от культивируемого подсолнечника темно-фиолетовыми пятнами на стебле, ветвях, черешках листьев.

Листья длинно-черешковые, грубоволосистые. Цветки в корзинках до 5 см в диаметре. На одном растении образуется до 300 корзинок. Сильно иссушает и истощает почву. Цветет с конца июля по сентябрь. Меры борьбы: засоренные поля занимать культурами на силос и зеленый корм, уборку которых производить к началу цветения сорняка. На необрабатываемых землях проводить дискование или скашивание растений. Чувствителен к гербицидам 2,4-Д. В посевах кукурузы эффективен симазин.



Рисунок 27 – Подсолнечник сорный: 1 – генеративный побег, 2 – корневая система, 3 – семянка со спинной стороны, 4 – семянка с брюшной стороны, 5 – продольный разрез семянки.

### **Щетинник сизый.**

Однолетнее ранне-яровое растение (рисунок 28). Стебель (до 100 см) прямой, гладкий. Мощная корневая система уходит в глубь почвы до 1,5 м.

Меры борьбы: послойная обработка занятых паров, боронование всходов. В посевах сои и посадках картофеля – ИФК, линурон, трефлан; на полях кукурузы – симазин.



Рисунок 28 – Щетинник сизый: 1 – общий вид, 2 – колосок, 3 – пленчатая зерновка, 4 – зерновка.

### **Щирица запрокинутая, обыкновенная.**

Однолетнее растение. Стебель (до 100 см) прямой, ветвистый, сероватый от коротких волосков (рисунок 29). Листья длинночерешковые, снизу и по черешку волосистые. Соцветие метельчатое, очень плотное, околоцветник пятичленный. Одно растение дает до 500 тыс. семян. Цветет с июля по сентябрь.

Распространена на всех полях и культурах. Наиболее вредоносна на пропашных культурах, часто образует заросли.

Меры борьбы: правильная подготовка навоза, боронование всходов, обработка зерновых гербицидами группы 2,4-Д, сои и картофеля – линуроном, овощных культур – амибеном, семероном и др.



Рисунок 29 – Щирица запрокинутая: 1 – генеративный побег, 2 – плод в околоцветнике, 3 – семя, 4 – продольный разрез семени.

### **Ярутка полевая.**

Однолетнее яровое или озимое растение. Стебель (до 50 см) прямой, простой или ветвистый, голый (рисунок 30). Цветки белые, мелкие, собраны в удлиненную кисть. Стручочки узкоперегородчатые, сдавленные со стороны швов, с узкой выемкой наверху. Одно растение дает до 2 тыс. семян. Цветет с июня по сентябрь.

Меры борьбы: обработка стерни гербицидами перед зяблевой вспашкой для уничтожения зимующих розеток сорняка, а также своевременная перебуртовка навоза.



Рисунок 30 – Ярутка полевая: 1 – генеративный побег, 2 – семя, 3 – продольный разрез семени.

### **Пастушья сумка.**

Однолетнее растение, надземная масса используется в качестве лекарственного сырья. Стебель (от 10 до 50 см) прямой, простой или ветвистый, голый или волосистый (рисунок 31). Цветки мелкие, белые, плод — стручочек, узкоперегородчатый, сдавленный со стороны швов. Одно растение дает до 70 тыс. семян. Цветет с ранней весны до поздней осени.

Меры борьбы: ручная прополка, применение системных и контактных гербицидов.

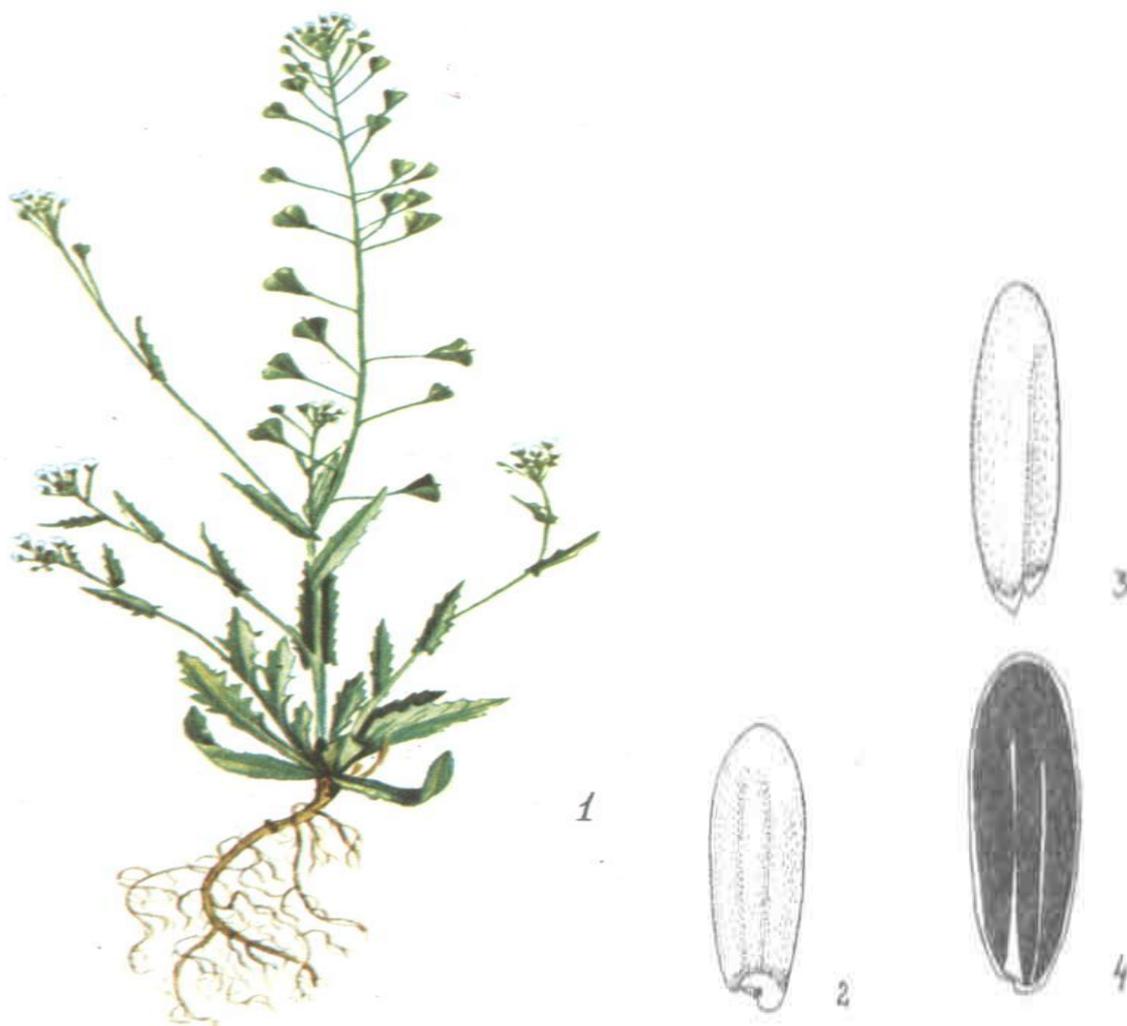


Рисунок 31 – Пастушья сумка: 1 – общий вид, 2 – семя сбоку, 3 – семя со стороны корешка, 4 – продольный разрез семени.

### **Вьюнок полевой.**

Многолетнее трудноискоренимое растение. Корневая система мощная, стержневой корень углубляется до 2 м (рисунок 32). Подрезка его вызывает усиленное побегообразование, отчего» очаги вьюнка образуют обширные плотные пятна. Стебель (до 120 см) вьющийся или лежачий. Цветки розоватые или белые. Цветет с конца июня по сентябрь. Засоряет железнодорожные насыпи, обочины дорог и полей. Меры борьбы: очистка семян, глубокая зяблевая вспашка, прополка сорняков вдоль обочин полей, осенняя обработка стерни аминной солью 2,4-Д.

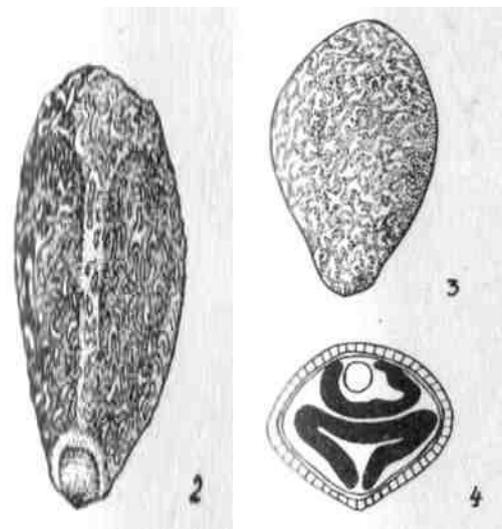


Рисунок 32 – Вьюнок полевой: 1 – генеративный побег 2 – семя с брюшной стороны, 3 – семя со спинной стороны, 4 – поперечный разрез семени.

### **Бодяк щетинистый.**

Многолетнее корнеотпрысковое растение, легко размножается семенами и вегетативно. Корень мощный, вертикальный, с многочисленными разветвлениями и почками возобновлений (рисунок 33). Стебель (до 120 см) прямой, ребристый, вверху ветвистый. Листья сидячие, по краю усажены мелкими шипиками. Цветки лиловые, трубчатые. Цветет с июля по сентябрь.

Распространен повсеместно. Засоряет в массе поля. Трудноискореним. Особенно вредоносен на поздних пропашных культурах.

Меры борьбы: подрезка, истощение корней при послойной обработке почвы. Перед зяблевой вспашкой применять аминную соль 2,4-Д, в посевах зерновых – гербициды группы 2,4-Д.



Рисунок 33 – Бодяк щетинистый: 1 – генеративный побег, 2 – семянка со спинной стороны, 3 – семянка с брюшной, 4 – поперечный разрез семянки.

## **Химические методы борьбы с сорными растениями.**

Применение гербицидов на полях должно осуществляться на фоне высокой агротехники. Благоприятные условия, создаваемые для роста и развития культурных растений, позволяют им подавлять ослабленные, не уничтоженные гербицидами сорняки. Для борьбы с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур стараются подобрать такие гербициды, которые обладали бы максимально широким спектром действия на сорняки и не поражали бы культурные растения. Применяя гербициды, учитывают почвенно-климатические условия, состав и состояние сорных и культурных растений. Строго должны соблюдаться сроки, способы и дозы внесения препаратов, рекомендованные для конкретных условий. Дозы гербицидов определяются количеством действующего вещества, содержащимся в препаратах, которые выражаются в килограммах на 1 га. В руководствах по применению гербицидов указываются для некоторых из них нормы расхода технического препарата. Во избежание повреждения высеваемых последующих культур в результате последствия гербицидов необходимо знать и строго соблюдать чередование сельскохозяйственных культур в севооборотах.

В борьбе с сорными растениями в настоящее время в активно используются гербициды, их перечень постоянно улучшается и увеличивается за счет создания высокоселективных, экологичных препаратов быстро разлагающихся в окружающей среде. Для систематизации гербицидов и эффективного их использования, их классифицируют по различным признакам и свойствам.

По химическому составу гербициды делят на органические и неорганические. Из неорганических гербицидов в земледелии используются хлорат магния и цианамид кальция. Большинство же из применяемых гербицидов является органическими соединениями, среди которых широкое распространение получили следующие: производные арилооксиуксусной

кислоты (эрадикан и др.), гербициды с длительным остаточным действием (атразин, симазин, диурон, пропазин и др.), гербициды с коротким остаточным действием (прометрин, тиллам, линурон, эптам и др). На современном рынке препаратов широкое распространение получили Вердикт, Агритокс, Аденго и др.

### **Оценка засоренности сельскохозяйственных угодий и вредоносности сорных растений.**

Для планирования и осуществления системы мероприятий по борьбе с сорной растительностью проводят учет засоренности сельскохозяйственных угодий. Отрицательное влияние сорняков на посевы, как правило, проявляется в неодинаковой степени в различные периоды развития культурных растений. В связи с этим выделяют критический период вредоносности сорных растений как период развития культурных растений, в течение которого они наиболее чувствительны к конкуренции сорняков. Это определяется видом возделываемой культуры, видовым составом сорняков, экологическими условиями их развития, в первую очередь почвенно-климатическими, обеспеченностью влагой и другими факторами жизни растений. Зная эти критические периоды, можно своевременно проводить мероприятия по борьбе с сорняками или повышать конкурентоспособность культурных растений путем изменения сроков сева или посадки культур, регулируя нормы высева семян. При наличии в посевах карантинных сорняков такие поля подлежат обработке независимо от количества встречаемости этих сорняков. Для получения полной информации о засоренности сельскохозяйственных угодий проводится сплошное обследование полей (посевов каждой культуры), сенокосов, пастбищ, многолетних насаждений в сроки массового появления основных видов сорняков. Эти сроки, как правило, уточняются станциями защиты растений в зависимости от конкретных местных условий. Учет засоренности угодий в этом случае проводится количественным методом.

В одном из таких методов за единицу обследуемого участка принимается квадратная учетная площадка ( $0,25 \text{ м}^2$ ) для культур сплошного сева и прямоугольная площадка ( $1 \text{ м}^2$ ) для пропашных культур. Количество закладываемых учетных площадок определяется площадью и характером сельскохозяйственного угодья. В последнее время рекомендуется все поля обследовать учетными площадками  $0,25 \text{ м}^2$ . Их закладывают по наибольшей диагонали через равные промежутки. На полях площадью меньше 50 га закладывают 10 учетных площадок, от 50 до 100 га – 15, а на полях больше 100 га – 20 площадок. На каждой площадке учитывают число сорных растений каждого вида. Кроме того, обязательно учитывают карантинные сорняки, даже не попавшие в учетные площадки.

На основании обработки данных по обследованию сельскохозяйственных угодий производится выделение отдельных участков по степени засоренности в зависимости от численности сорняков, приходящихся на один квадратный метр: до 5,5 – 15, 15 – 50, 50 – 100 и более 100, а в сводной ведомости приводятся все встретившиеся виды сорных растений с присвоенным каждому из них четырехзначным кодом в соответствии с «Отраслевым классификатором сорных растений» (1984). Например, код осота полевого 5460, пырея ползучего – 2358, лютика едкого – 5240, горчака ползучего – 6520. В классификатор включено более 400 видов сорных растений. По результатам обследования засоренности сельскохозяйственных угодий и систематизации сорных растений полученные данные используются для создания информационного банка, что позволяет более рационально разрабатывать мероприятия по борьбе с сорняками и рассчитывать оптимальные потребности в химических средствах борьбы с сорняками и рациональное распределение этих средств по хозяйствам и отдельным угодьям. Результаты первичного учета засоренности сельскохозяйственных угодий сохраняют не менее десяти лет.

Они служат источником информации о динамике засоренности полей во времени с учетом мер борьбы, внесения удобрений и других мероприятий. По результатам обследования засоренности полей составляют карту засоренности сельскохозяйственных угодий, на которой отражаются условными знаками, штриховкой или цветом сорные растения, объединенные по биологическим группам (например, малолетние однодольные, малолетние двудольные, корнеотпрысковые, корневищные, иногда ползучие, стержнекорневые и другие группы). На полях, засоренных карантинными сорными растениями, ставится красный крест, а ядовитыми – синий. Карты засоренности сельскохозяйственных угодий также позволяют более эффективно использовать результаты обследования засоренности для разработки и применения мер борьбы с сорными растениями. К таким мерам относятся механические, физические, химические, биологические способы уничтожения вегетирующих сорных растений, семян сорняков, их корней и корневищ, а также различное сочетание этих способов.

### **Биологические методы борьбы с сорными растениями.**

Важнейшей составляющей адаптивно-интегрированной системы защиты растений является комплекс мер по биологизации и экологизации интенсификационных процессов в растениеводстве, включающий: адаптивное размещение видов и сортов в пространстве и во времени, а также их оптимальную видовую структуру («здоровый» севооборот); широкое использование всего набора биологических средств защиты растений (устойчивые сорта и гибриды, экзогенная индукция резистентности, включая вакцинацию, применение макро- и микроэлементов и пр.); регуляция динамики численности популяций полезных и вредных видов фауны и флоры за счет конструирования адаптивных, в т.ч. смешанных агроценозов и агроэкосистем, использования энтомофагов и микробиологических препаратов, заселения полезных организмов, стерилизации мужских особей; многообразие сортов и быстрая сортосмена, возделывание многолинейных и

синтетических сортов, а также полирезистентных сортов-смесей (varietal mixtures) и др.

Началом целенаправленного использования биологического метода борьбы с вредными насекомыми считаются попытки ввоза в 1889 г. в Калифорнию из Австралии хищного жука - божьей коровки родолии (*Rodolia cardinalis*) в качестве естественного врага червеца (*Icerya purchasi*), когда успех колонизации (интродукции) превзошел все ожидания (Н. Мейер, 1929). В дальнейшем только в США было завезено около 500 видов (акклиматизировалось до 100 видов) энтомофагов в целях борьбы более чем с 90 видами вредителей сельского хозяйства. За период с 1910 по 1955 г. в Канаде изучили 220 видов паразитических и хищных насекомых (акклиматизировалось 50) в целях борьбы с 60 видами вредных насекомых (Яхонтов, 1957). К настоящему времени нашли широкое использование такие термины, как агроэнтомология (сроки посева, пожнивная обработка и осенняя вспашка, удобрения и пар, севооборот, специальные приемы); биологическая защита - как система использования методов биоценотической регуляции; биометод - как составная часть всей технологии и т.д. Регуляция биоценотической среды в агроценозах и агроландшафтах обеспечивается за счет мобилизации естественных (биоагентов) врагов вредных видов. При этом мобилизуют потенциал природных энтомофагов и акариофагов с целью регуляции численности популяций вредных видов, т.е. управляют биоценотическим взаимодействием в системе «вредитель - энтомофаг, антагонисты, акариофаг» с помощью природных популяций энтомопатогенов, энтомопатогенных нематод, биопрепаратов на основе пептидов, антивирусной активности биопрепаратов и т.д.

Биологизация и экологизация системы защиты агроценозов особенно актуальны в экологически безопасных территориях (зоны санаторно-курортные, рекреационные, пригородного овощеводства и пр.). Считается, что окупаемость биометодов 5 – 8-кратная; из них в мире используют

примерно 120; в России около 40 – 50. Набор биологических методов защиты включает:

- локальное восстановление механизмов и структур биоценотической саморегуляции;
- активизацию природных популяций полезных организмов;
- усложнение трофических связей за счет увеличения разнообразия культур и сортов в агроландшафтах;
- оптимизацию фитосанитарной ситуации в агроценозах и агроландшафтах за счет использования устойчивых сортов и адаптивных технологий;
- использование энтомопатогенов, а также биопрепаратов полифункционального действия в качестве важнейшего фактора снижения вреда от эпизоотий;
- разработку системы скрининга полезных штаммов микроорганизмов, на основе которой ведется создание соответствующих биопрепаратов (против грибных и вирусных заболеваний, а также вредных видов); многие биопрепараты обладают и фиторегуляторным действием (ускоряют созревание, изменяют нитратный обмен в плодах и биохимический состав растений и т.д.);
- более широкое применение селективных пестицидов, краевых обработок, инженерных линий массового размножения энтомофагов (галлицы, трихограммы и др.);
- расширение тестов оценки агроэкосистемного действия пестицидов на основные группы биотических компонентов агроэкосистем (сейчас только на теплокровных!).

В альтернативных системах земледелия для защиты агроценозов от вредителей традиционно рекомендуется применение репеллентных (отпугивающих) растений, эффект действия которых объясняется специфическим запахом. Приводятся следующие данные о возможности

использования репеллентных растений: против слизней - горчица, луковые; против колорадского жука — хрен; против земляной блохи - полынь, мята перечная; против луковой мухи - морковь, картофель; против свекловичной мухи - лук; против тлей - настурция, лаванда; против нематод - бархатцы.

В литературе последних лет имеются интересные сообщения и о возможности использования аллелопатических свойств растений для их защиты от болезней (таблица 16). Особенно важную фитосанитарную роль аллелопатия может играть при совместном выращивании 2-х и более культур, что положительно сказывается на суммарном урожае. Так, в Германии в годы с избыточным увлажнением поражаемость смешанных посевов ярового ячменя и овса была на 50 – 93% ниже по сравнению с действием фунгицидов.

При совместном выращивании нута с льном масличным, горчицей индийской (сизой) или торицей поражение увяданием в условиях Индии было по меньшей мере вдвое слабее. В Национальном университете провинции Ла Плата (Аргентина) на участке, естественно инфицированном грибами *Fusarium spp.* и *Sclerotium rolfsii*, выращивали томат, семена которого инокулировали конидиями грибов *Trichoderma spp.* Все виды *Trichoderma spp.* либо подавляли на семенах и растениях развитие грибной микрофлоры либо несколько замедляли их рост.

Переход к поливидовым агроэкосистемам дает возможность избавиться от многих пороков монокультуры. Примеры комбинаций культур, позволяющих уменьшить вспышки численности вредителей, приведены в таблице 17.

Таблица 16 – Губительное влияние растительных выделений на насекомых и беспозвоночных животных (Чернобривенко, 1956)

<b>Название растения</b>	<b>Вредный вид</b>	<b>Источник информации</b>
1	2	3
Полынь горькая	Тараканы	Народные наблюдения
Ромашка далматская	Тараканы	Народные наблюдения
Живокость	Тараканы	Остапко
Живокость	Сверчок	Остапко
Горчак ползучий	Трипсы	Трофимов
Ежовик безлистный	Трипсы	Справочники
Махорка	Трипсы	Справочники
Помидоры	Червецы	Гомилевский
Ежовник безлистный	Медяница	Справочники
Паслен черный	Медяница	Справочники
Помидоры	Медяница	Гомилевский
Помидоры	Тли	Гомилевский
Горчак ползучий	Тли	Трофимов
Настурция	Тли	Fauvel
Паслен черный	Тли	Справочники
Ежовник безлистный	Тли	Справочники
Ромашка далматская	Тли	Справочники
Махорка	Тли	Справочники
Конопля	Тля гороховая	Мордвилко
Махорка	Клоп-шейник пестрый	Справочники
Полынь	Блохи огородные	Остапко
Чечевица горькая	Блохи огородные	Феофраст
Паслен черный	Блохи огородные	Справочники
Помидоры	Блохи огородные	Справочники
Конопля	Долгоносик амбарный	Зверозомб-Зубовский
Черемуха	Совка озимая	Гримм
Черемуха	Муха плодовая	Тарханова

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Ирга круглолистная	Муха плодовая	Тарханова
Эвкалипт	Муха плодовая	Тарханова
Рябинник рябинолистный	Муха плодовая	Тарханова
Рябина обыкновенная	Муха плодовая	Тарханова
Помидоры	Пилильщик крыжовниковый	Пирожков
Хрен	Плодожорка яблонная	Сухачев
Мята	Белянка капустная	Fauvel
Розмарин	Белянка капустная	Fauvel
Лавровишня	Клещи лесные	Оленев
Лук	Клещик паутинный	Товситолес

Многочисленные данные свидетельствуют о существенных преимуществах поликультуры:

– смешанные посевы, состоящие из восприимчивых и невосприимчивых растений, более устойчивы, т.к. сдерживают темпы развития инфекции (вирус мозаики распространяется быстрее в чистом посеве люцерны, чем в ее смеси с ежой сборной);

– в поликультуре складывается менее благоприятный для развития болезней микроклимат. Так, в смеси гороха со злаковыми культурами стеблестой более проветриваемый, что уменьшает влажность и ухудшает условия среды для развития болезней. А в плотных посевах ухудшается освещенность и развивается грибная и бактериальная инфекция;

– выделения микроорганизмов, обитающих на корневой системе одних видов, могут положительно влиять на другие биологические компоненты в ризосфере;

– смесь культур (или сортов) может играть буферную роль, мешая распространению спор или изменяя условия микросреды и задерживать

начало болезни. Так, кукуруза может служить таким буфером в распространении крапчатости сои;

– лук и чеснок характеризуются репеллентным эффектом в защите от мучнистой росы земляники, полынь и лук - от ржавчины смородины и т.д.

Таблица 17 – Примеры комбинаций нескольких культур, предотвращающих вспышки размножения вредных насекомых (Altieri, Letourneau, 1982)

<b>Комбинации культур</b>	<b>Регулируемый вредитель</b>	<b>Действие фактора</b>
Капуста кочанная с клевером ползучим и красным	Тля капустная, репная белянка, белянка и капустная	Увеличение численности жужелиц
Огурцы с кукурузой и брокколи	Южноамериканский листоед	Помехи, препятствие
Кукуруза и фасоль	Листоеды, совка, цикадки	Увеличение видов и численности полезных насекомых (ос напр.)
Вигна и сорго	Листоед	Помехи воздушным потокам
Персик и земляника	Земляничная листовертка, листовертка восточная, персиковая	Увеличение численности паразитов
Арахис и кукуруза	Мотылек кукурузный	Увеличение численности хищных пауков
Кунжут с кукурузой и сорго	Гусеницы кукурузного мотылька	Затенение более высокими растениями кукурузы и сорго
Тыква с кукурузой	Листоеды	Неблагоприятное влияние затенения кукурузой
Томат и табак с капустой	Блошки крестоцветные	Помехи питанию (запах от растений-нехозяев)
Томат с капустой	Моль капустная	Химический репеллент и маскировка

В исследованиях по поликультуре накоплено значительное количество данных о значении сорняков в защите растений, с помощью которых можно в известной мере управлять динамикой численности популяций полезных и вредных насекомых. Однако роль сорняков при этом неоднозначна. Имеется немало работ, убедительно показывающих, что значительное число видов, родов и семейств вредителей связано с сорняками трофическими и иными связями. Вследствие этого на засоренных посевах нередко можно наблюдать вспышки численности вредных насекомых. Некоторые виды сорняков следует рассматривать в качестве важных компонентов агроэкосистемы, способных положительно влиять на биологию и динамику полезных насекомых. Во всяком случае, вспышки некоторых видов вредителей чаще встречаются в чистых посевах, тогда как в засоренных обнаруживают больше хищных артропод, в т.ч. жужелиц, сирфид и божьих коровок (таблица 18).

Нередко против вредителей используют микробиопрепараты, созданные на основе бактерий, вирусов и грибов. Так, бактерии, вызывающие заболевания насекомых, чаще им вводятся в виде пищи.

Хорошие практические результаты в мировом масштабе получены при использовании *Bacillus thuringiensis* для приготовления различных биопрепаратов, которые могут быть использованы против большого числа видов вредителей, особенно против листогрызущих и повреждающих плоды личинок чешуекрылых (моли капустной, совки капустной, бабочки-бражника, томатного плодового червя, яблонной плодовой жорки и др.).

Эти же препараты эффективны и в борьбе с саранчовыми. Вирусные препараты применяют также против кукурузного мотылька, капустной белянки, яблонной плодовой жорки.

Таблица 18 – Примеры возможной защиты сельскохозяйственных культур от некоторых вредителей при наличии сорняков (Altieri, Letourneau, 1982)

Защищаемая культура	Сорняк	Регулируемый вредитель	Фактор защиты
1	2	3	4
Люцерна	Естественный цветущий комплекс сорняков	Люцерновая совка	Повышение активности паразитов
Яблоня	Фацелия эрингиум	Тли (Aphis)	Повышение численности и активности паразитов
Яблоня	Естественный комплекс сорняков	Коконопряд кольчатый американский, плодожорка яблонная	Повышение численности и активности паразитов
Капуста брюссельская капустная	Естественный комплекс сорняков	Репная белянка, тля	Изменение фона колонизации и увеличение численности хищников
Капуста брюссельская	Торица полевая	Тля капустная	Увеличение численности хищников и препятствие распространению тли
Капуста белокочанная	Боярышник	Моль капустная	Обеспечение альтернативных хозяев для паразитов
Капуста	Амброзия полыннолистная	Блошка крестоцветная	Репеллентность или листовая маскировка
Капуста	Щирица запрокинутая, марь белая	Тля персиковая листовая зеленая	Увеличение численности хищников - божьих коровок, сирфид

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4
Кукуруза	Амброзия трехнадрезанная	Мотылек кукурузный	Обеспечение альтернативных хозяев для паразитов тахинид
Крестоцветные культуры	Быстро зацветающие горчицы	Гусеницы капустной белянки	Увеличение численности паразитов
Персик	Амброзия полыннолистная	Листовертка восточная, персиковая	Обеспечение альтернативных хозяев для паразита
Соя	Кассия	Клоп хлопково- огородный	Увеличение численности хищников
Виноград	Ежевика дикая	Цикадка виноградная	Увеличение численности альтернативных хозяев для осы-паразита

Ослабление поражения почвенными патогенами достигается и при использовании сидератов (таблица 19).

Таблица 19 – Влияние зеленого удобрения на ослабление поражения агроценозов грибными почвенными патогенами (Palti, 1981)

Культура	Болезнь	Зеленое удобрение	Влияние на грибы- патогены
Пшеница	Офиоблез	Рапс, горох, злаково-бобовая травосмесь	Уменьшение численности вследствие стимулирования антагонистов
	Церкоспореллез	Злаковые травы	Частичное снижение численности
Хлопчатник	Корневая гниль	Горох, донник	Уменьшение численности
Картофель	Парша	Соя	Предотвращение распространения
	Ризоктониоз	Ячмень, овес	Некоторое снижение численности

Как показали многие опыты, внесение в почву различных органических добавок также ограничивает развитие патогенов (таблица 20).

Таблица 20 – Использование сухих и разложившихся органических добавок в почву, которые ослабляют действие некоторых болезней, вызываемых почвенными грибами удобрения на ослабление поражения агроценозов грибными почвенными патогенами (Palti, 1981)

<b>Болезнь и культура</b>	<b>Добавка, ослабляющая болезнь</b>
Вилт картофеля	Солома ячменя
Ризоктониоз картофеля	Солома пшеницы
Корневая гниль бобов	Солома овса и кукурузы, люцерновое сено
Корневая гниль гороха	Отходы крестоцветных
Корневая гниль хлопчатника	Солома ячменя

### **Работа 2. Задачи для самоконтроля.**

Используя данные приложения А, таблицы 15 и предложенные варианты засоренности посевов решите задачи и ответьте на вопросы.

**1** При картировании засоренных посевов озимой пшеницы обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Редька дикая	2	норм.
2	Ярутка полевая	2	норм.
3	Горец вьюнковый	3	норм.
4	Щетинник сизый	1	угн.
5	Вьюнок полевой	2	норм.

6	Куриное просо	1	угн.
7	Ромашка непахучая	2	норм.

- 1) Определите тип засорения.
- 2) Изменится ли тип засорения, если после озимой пшеницы возделывать ячмень? кукурузу?
- 3) Какова вероятность обнаружить на этом поле пырей ползучий? Горчак розовый?

**2** На поле ячменя с подсевом многолетних трав (клевер, тимофеевка) обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Марь белая	2	норм.
2	Торица полевая	2	норм.
3	Пырей ползучий	1	норм.
4	Осот полевой	2	норм.
5	Бодяк полевой	2	норм.
6	Ярутка полевая	3	норм.
7	Пикульник красивый	2	норм.

Многолетние травы предполагается выращивать еще два года.

- 1) Определите тип засорения.
- 2) Как изменится тип засорения через 1 год?
- 3) Какие сорняки будут преобладать через 2 года? Почему?

**3** На поле озимой ржи обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Хвощ полевой	2	норм.
2	Мятлик однолетний	3	норм.

3	Ярутка полевая	2	норм.
4	Осот полевой	2	норм.
5	Тростник обыкновенный	1	угн.

1) В какой природной зоне может быть расположено это поле?

2) Каковы особенности гидротермического режима района, где расположено поле?

3) Каковы генетические типы почв района и их свойства?

**4** На поле обнаружены сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Амброзия полыннолистная	3	норм.
2	Куриное просо	3	норм.
3	Торица полевая	3	норм.
4	Щетинник сизый	2	норм.
5	Марь белая	2	норм.
6	Щирица обыкновенная	2	норм.

1) Возможно ли обнаружение на поле пырея ползучего? хвоща полевого?

2) Что можно сказать о природных условиях и географическом положении поля?

3) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

**5** На поле обнаружены сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Редька дикая	1	норм.
2	Подмаренник цепкий	3	норм.
3	Торица полевая	1	норм.

4	Костер ржаной	2	норм.
5	Живокость полевая	1	угн.
6	Осот полевой	1	угн.

1) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

2) Каков уровень плодородия почв?

3) На второй год планируется посеять свеклу. Какие из перечисленных сорняков мы встретим и на следующий год?

**6** В ходе обследования поля были обнаружены сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Деекурайния Софии	2	норм.
2	Горчак розовый	3	норм.
3	Щетинник зеленый	2	угн.
4	Горец вьюнковый	1	угн.
5	Пырей ползучий	1	норм.

1) Что можно сказать о природных условиях и географическом положении поля?

2) Каковы генетические типы почв района и их свойства?

3) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

**7** На поле обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Просо куриное	3	норм.
2	Марь белая	2	норм.
3	Щирица запрокинутая	2	норм.
4	Заразиха ветвистая	3	норм.

5	Щетинник зеленый	1	норм.
6	Щетинник сизый	2	норм.
7	Бодяк полевой	1	норм.

1) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

2) Что можно сказать о природных условиях и географическом положении поля?

2) Каковы генетические типы почв района и их свойства?

4) Можно ли после данной культуры возделывать подсолнечник? горох? кукурузу?

**8** На поле обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
1	Повилика клеверная	3	норм.
2	Смолевка вильчатая	2	норм.
3	Свербига восточная	2	норм.
4	Пырей ползучий	1	норм.
5	Метлица	1	норм.
6	Щавель курчавый	1	норм.
7	Костер ржаной	1	норм.

1) Можно ли на поле обнаружить щавель конский? мать-и-мачеху? хвощ полевой?

2) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

3) Возможно ли повторное возделывание этой культуры и на следующий год?

**9** На поле обнаружены следующие сорняки:

№ п/п	Название	Балл засоренности	Состояние
-------	----------	-------------------	-----------

1	Горчица полевая	2	норм.
2	Торица полевая	2	норм.
3	Овсяг	3	норм.
4	Хвощ полевой	2	норм.
5	Пикульник красивый	1	угн.
6	Бодяк полевой	1	норм.
7	Марь белая	1	угн.

1) Какова вероятность встретить на этом поле щавель конский? куколь обыкновенный? пырей ползучий?

2) Каковы предположения относительно основной культуры, возделываемой на поле?

3) Каковы генетические типы почв района и их свойства?

### **Работа 3. Тесты для самоконтроля.**

1 Сорные растения, возникшие в результате развития земледелия, называются:

- а) антропохорами;
- б) апофитами;
- в) семиагрофитами;
- г) автобарохорными.

2 Сорные растения являющиеся выходцами местной флоры называют:

- а) антропохорами;
- б) апофитами;
- в) семиагрофитами;
- г) автобарохорными.

3 Сорные растения, постоянно расширяющие свой ареал, называются:

- а) антропохорами;
- б) апофитами;
- в) карантинными;
- г) автобарохорными.

4 К карантинным сорнякам относят:

- а) Мак гибридный;
- б) Василек синий;
- в) Амброзию полыннолистную;
- г) Козлобородник большой.

5 К карантинным сорнякам относят:

- а) Лютик едкий;

- б) Ковыль опушенный;
- в) Шалфей отогнутый;
- г) Клевер горный.

6 Сорняки, имеющие короткий жизненный цикл, называются:

- а) малолетними зимующими;
- б) эфемерами;
- в) малолетними озимыми;
- г) сорняками – двулетниками.

7 Сорняки, засоряющие яровые и озимые культуры, устойчивые к весенним заморозкам, прорастающие при 7 °С – 20 °С и созревающие вместе либо ранее основной культуры, называются:

- а) сорняки-паразиты;
- б) эфемерами;
- в) малолетними ранние яровые;
- г) сорняками – двулетниками.

8 Сорняки, засоряющие яровые и озимые культуры, боящихся весенних заморозков, прорастающих при 10 °С – 12 °С и созревающих вместе либо позднее основной культуры, называют:

- а) сорняки-паразиты;
- б) эфемерами;
- в) малолетними поздние яровые;
- г) сорняками – двулетниками.

9 Сорняки, засоряющие посеvy озимых культур, размножающихся семенами, обладающих резко выраженной пластичностью (в зависимости от

сроков появления всходов ведут себя то как яровые, то как озимые культуры), называют:

- а) сорняки-паразиты;
- б) малолетними зимующими;
- в) эфемерами;
- г) сорняками – двулетниками.

10 Сорняки, размножающиеся семенами, дающими всходы при  $5^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ , влаголюбивые и плодоносящие только на второй год, называют:

- а) сорняками-паразитами;
- б) сорняками-полупаразитами;
- в) эфемерами;
- г) малолетними озимыми.

11 Сорняки, имеющие глубокую корневую систему и цветущие с мая по октябрь, называют:

- а) сорняками-паразитами;
- б) сорняками-полупаразитами;
- в) эфемерами;
- г) сорняками – двулетниками.

12 Сорняки, имеющие главный корень проникающий на глубину 2 – 4 м и размножающийся корневыми отпрысками, называют:

- а) сорняками-паразитами;
- б) многолетними стержневыми;
- в) эфемерами;
- г) сорняками – двулетниками.

13 Сорняки, с поверхностной корневой системой мочковатого типа, ваголюбивые и размножающиеся семенами, называют:

- а) сорняками-паразитами;
- б) многолетними мочковатокорневыми;
- в) эфемерами;
- г) сорняками – двулетниками.

14 Сорняки, с вегетативным размножением за счет стелющихся и укореняющихся в узлах побегов, влаголюбивых и малотребовательных к почвенному плодородию, называют:

- а) сорняками-паразитами;
- б) сорняками – двулетниками;
- в) эфемерами;
- г) многолетними ползучими.

15 Предотвращение появления сорняков, уничтожение вегетирующих сорняков обеспечивают химические препараты под названием:

- а) гербициды;
- б) фунгициды;
- в) инсектициды;
- г) биологически активные вещества.

## 4 Севообороты и принципы их построения

### Вопросы для самоконтроля.

- 1 Понятие севооборота, отношение культурных растений к повторным посевам.
- 2 Причины чередования культур: химические, физические, биологические и экономические.
- 3 Размещение сельскохозяйственных культур и паров в севооборотах.
- 4 Что такое повторная культура? Что такое сборное поле?
- 5 Что понимают под ротацией севооборота и ротационной таблицей?
- 6 Классификация паров, их характеристика.
- 7 Классификация севооборотов.
- 8 Характеристика многолетних трав, зернобобовых, пропашных, технических непропашных, зерновых и промежуточных культур и их место в севообороте.
- 9 Принципы построения севооборотов. Как определить средний размер поля?
- 10 Предшественники основных полевых, технических и кормовых культур.
- 11 Что понимают под кормовой единицей?
- 12 Характеристика полевых, кормовых, специальных и почвозащитных севооборотов.
- 13 Проектирование, введение и освоение севооборотов. Их соблюдение и оценка.

### **Общие сведения.**

Севооборот означает научное чередование сельскохозяйственных культур (и пара) во времени и в полях. Необходимость чередования обусловлена химическими, физическими, биологическими и экономическими причинами (по мнению Д.Н. Прянишникова). Несоблюдение или отсутствие севооборота приводит к одностороннему истощению питательных веществ, ухудшению физических свойств почвы, широкому распространению заболеваний, вредителей, сорняков. В основе севооборота лежит научно обоснованная структура посевных площадей, т. е. отношение площадей под разными культурами и чистых паров, выраженное в процентах от общей площади пахотных земель.

Набор культур при определенном севообороте определяется специализацией предприятия и ее долгосрочным планом развития, государственным планом развития растениеводства, рыночных условий, исторических, природных и экономических условий. Область посевов культурных растений в севообороте делится на определенное количество равных полей. Количество посевов, культивируемых в севообороте, может быть меньше или больше количества полей. В первом случае отдельные культуры занимают 2 - 3 или более полей; во втором случае несколько культур, принадлежащих к одной и той же группе (сборные поля), могут выращиваться в одном поле. Средний размер поля определяется общими геоморфологическими условиями территории, строением почвенного покрова и агрономическими свойствами почв, экономическими и экологическими требованиями.

При проектировании севооборота необходимо учитывать биологические и агротехнические особенности посевов, их влияние на плодородие и урожайность последующих культур, т. е. оценить их ценность как предшественников. Все культивируемые культуры можно разделить на пропашные и не пропашные (посевы непрерывного посева). Первые

высеваются с шириной между рядами, обычно более 15 см (обычно 45, 60 или 70 см), что позволяет производить междурядную обработку почв в течение вегетационного периода, которое имеет цель снижения вредоносности сорных растений и рахление почвы.

#### НЕПРОПАШНЫЕ (культуры сплошного сева).

1. Озимые - озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень
2. Яровые зерновые - пшеница, ячмень, овес.
3. Крупяные - гречиха, просо
4. Зернобобовые - горох, чина, чечевица.
5. Многолетние травы - клевер красный, люцерна, донник, эспарцет, лядвенец рогатый, тимофеевка, костер, овсяница, лисохвост, мятлик, райграс.
6. Однолетние травы - вика, люпин, сераделла, чумиза, могар, суданская трава, клевер однолетний.
7. Технические - лен, конопля.

#### ПРОПАШНЫЕ.

1. Зерновые - кукуруза на зерно, сорго.
2. Технические - свекла сахарная, подсолнечник на семена, картофель, хлопчатник, соя.
3. Кормовые - кукуруза на силос, подсолнечник на силос, свекла кормовая, бобы кормовые, турнепс, брюква, морковь кормовая.

В структуре посевных площадей севооборота устанавливается соотношение между различными группами культур, состав, пропорция и чередование культур на каждом поле. Для каждой сельскохозяйственной культуры в разных регионах страны в зависимости от конкретных условий (свойств и структуры почвенного покрова, характера засоренности полей и т.д.) предшественниками могут быть те или иные культуры (таблица 21).

Таблица 21 – Предшественники основных сельскохозяйственных культур

Культура	Предшественники
Озимая пшеница, озимая рожь	Пар чистый (в засушливых районах), занятый (зернобобовые, картофель ранний, кукуруза на зеленый корм и силос), многолетние травы, зернобобовые, озимые зерновые
Яровая пшеница	Пар чистый (в засушливых районах) и пшеница после чистого пара, многолетние травы, зернобобовые, озимые и яровые зерновые
Ячмень, овес	Пропашные (картофель, сахарная свекла, кукуруза, кормовая свекла и др.), пшеница после пара, зернобобовые, гречиха
Просо, гречиха	Пропашные (кроме подсолнечника), зернобобовые, пшеница после чистого пара, многолетние травы
Кукуруза	Озимые зерновые, зернобобовые, пропашные (картофель, сахарная свекла, кукуруза повторно)
Рис	Многолетние травы, зернобобовые (соя, горох), зерновые (пшеница, ячмень), рис повторно 2-3 года
Зерновые бобовые	Озимые зерновые, пропашные, яровые зерновые
Сахарная свекла и другие корнеплоды	Озимые зерновые по чистым и занятым парам и по многолетним травам, многолетние травы, зернобобовые, кукуруза, сахарная свекла (в районах орошения)
Картофель	Озимые, зернобобовые, многолетние травы, пропашные (кукуруза, картофель)
Подсолнечник	Озимые зерновые, зернобобовые, яровая пшеница, яровой ячмень
Лен долгунец	Многолетние травы, озимые зерновые, горох, картофель
Конопля	Многолетние травы, зернобобовые, корнеплоды, кукуруза, конопля повторно
Хлопчатник	Люцерна 1-го, 2-го и 3-го года пользования, озимые зерновые, хлопчатник повторно
Многолетние травы	Озимые и яровые зерновые (пшеница, ячмень, овес), <u>вико-овсяная</u> смесь (в качестве покровных культур)
Однолетние травы	Яровые зерновые, пропашные

В пределах группы выбирают наиболее продуктивную и выгодную для региона культуру. При необходимости в структуре посевных площадей учитывают возможность отнести поля под чистые пары.

Каждый севооборот имеет определенное количество полей. Изменение посевов в каждой области осуществляется ежегодно или периодически » (т.е. одна и та же культура растет два или более года подряд или производят повторные посевы). Количество культур, культивируемых при севообороте, может быть меньше или больше, чем количество полей. В первом случае одно или несколько полей могут быть сборными, когда на одном поле размещают культуры одной сельскохозяйственной группы или же в севообороте имеются промежуточные культуры. В другом случае одна из культур возделывается на нескольких полях.

Чередование культур, относящихся к разным биологическим группам, связано с изменением агротехнических мер (обработка, удобрение, борьба с эрозией, сорняками, болезнями, вредителями и т. д.). Это способствует более эффективному использованию влаги, питательных веществ, удобрений, предотвращает распространение сорняков, болезней, вредителей и т. Д.

В пределах группы выбирайте наиболее продуктивную и выгодную для региона культуру. При необходимости в структуре посевных площадей можно отнести поля к чистым парам.

Каждое севооборот имеет определенное количество полей. Изменение посевов в каждой области осуществляется ежегодно или периодически »(т.е. один и тот же урожай растет два или более года подряд или производит многократные урожаи или посевные культуры). Количество посевов, культивируемых при севообороте, может быть меньше или больше, чем количество полей. В первом случае одно или несколько полей могут быть предварительно собраны, когда одна группа культур помещает посевы в одно поле или в посевах посева есть промежуточные культуры.

В другом случае один из посевов культивируется в несколько полей. Чередование культур, относящихся к разным биологическим группам, связано с изменением агротехнических мер (обработка, удобрение, борьба с эрозией, сорняками, болезнями, вредителями и т. д.). Это способствует более эффективному использованию влаги, питательных веществ, удобрений, предотвращает распространение сорняков, болезней, вредителей и т. д.

Схема севооборота, которая определяет чередование культур, может соответствовать различным вариантам севооборотов с набором конкретных культур. Например, схема севооборота:

многолетние травы – озимые зерновые – пропашные – яровые зерновые с подсевом трав могут соответствовать такие варианты севооборотов:

1) эспарцет – озимая пшеница – картофель – ячмень с подсевом эспарцета;

2) клевер красный – озимая рожь – сахарная свекла – овес с подсевом клевера.

Составление схем севооборота осуществляется в следующем порядке.

1. Уточните структуру посевных площадей (отношение различных культур и чистого пара). Общая площадь посадки (посадки) культур и пара может составлять более 100%. если в структуру посевных площадей были включены промежуточные культуры.

2. Установите средний размер поля, чтобы каждое звено севооборота (и чистый пар, если он был предоставлен), или большинство из них занимало целое число полей.

3. Определите количество полей севооборота, разделив общую площадь полей севооборота на средний размер поля. Рассчитайте количество полей, занимаемых каждой культурой (и чистого пара).

4. Установите состав сборных полей, если таковые имеются. Поле урожая должно включать культуры, как упомянуто выше, одну

сельскохозяйственную группу или с близкими сроками уборки урожая. Кроме того, они должны иметь сходное влияние на фертильность почв. Эти требования должны соблюдаться особенно строго при формировании сборного поля, урожай которого будет предшественником озимых культур.

5. Выделите наиболее ценные и экономически выгодные культуры и выберите для них лучших предшественников.

6. При севообороте с многолетними травами выбирают покровную культуру для подсева трав.

7. Из оставшихся культур по лучшим предшественникам размещают те, которые более требовательны к плодородию почвы.

Также учитывается продолжительность последствий предшественников. Культуры, в большей степени, чем другие, реагирующие на засоренность, помещаются после паров и таких предшественников, после чего поля остаются в более чистом состоянии. При наличии промежуточных культур определяется место для их посева (или посадки).

Ротация севооборота может быть представлена в виде двух или более звеньев севооборота. Звенья севооборота являются частью севооборота и могут состоять из двух (и даже более) разнородных культур или чистого пара. Первое место в каждом севообороте отводится чистому пару или культуре, что создает наилучшие условия для роста и развития последующих растений. И в севообороте звено называют паровым, травяным и пропашным.

При составлении перечня чередующихся в севообороте звеньев учитывают еще и последствия лучших предшественников.

Схема ротации обычно начинается с лучшего предшественника, а затем культивируют наиболее ценную культуру в этой области и завершают схему севооборота с урожаем, после чего поле остается в худшем состоянии, чем в других культурах из-за загрязнения почвы и плодородия.

Зафиксируйте порядок чередования культур сквозной нумерацией. Вариантов чередования сельскохозяйственных культур и пара для одной и

той же структуры площадей может быть несколько (выбор одного из них определяется конкретными условиями - экономикой). Для выбранной версии схемы севооборота составляется ротационная таблица, рассчитывается структура площадей отдельных культур и пара в процентах от общей площади севооборота, дается полное название севооборота (тип, вид и по количеству полей).

Весь процесс введения севооборота разделен на введение и освоение. Первый этап - разработка, утверждение и передача проекта на территорию хозяйства. На втором (освоение) – контроль соответствия фактического местоположения сельскохозяйственных культур принятой схеме их чередования в соответствии с их предшественниками, соблюдение принятой системы обработки, удобрений и т. д.

Задание: составить схему 9-польного севооборота для одного из хозяйств Курской области. Почвенный покров – темно-серые лесные среднесуглинистые почвы. Общая площадь севооборота – 1089 га.

Структура посевных площадей:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Озимая рожь – 182 га    | 6. Горох – 121 га                      |
| 2. Озимая пшеница – 60 га  | 7. Сахарная свекла – 121 га            |
| 3. Яровая пшеница – 121 га | 8. Многолетние травы (клевер) – 242 га |
| 4. Ячмень – 78 га          | 9. Чистый пар – 121 га                 |
| 5. Просо – 43 га           |  |

Составим схему севооборота в виде совокупности культур, относящихся к одной биологической группе и требующих одинаковых агротехнических мероприятий. Это дает представление о необходимой площади, которую следует отвести под ту или иную группу культур и вычислить их соотношение в процентах. В последующем это дает возможность заменять культуры в пределах групп в случае хозяйственной необходимости.

1.	Озимые (рожь, пшеница)	242 га	22,2 %	2 поля
2.	Яровые зерновые (пшеница, ячмень, просо)	242 га	22,2%	2 поля
3.	Зернобобовые (горох)	121 га	11,1%	1 поле
4.	Пропашные (сахарная свекла)	121 га	11,1%	1 поле
5.	Многолетние травы (клевер)	242 га	22,2%	2 поля
6.	Пар чистый	121 га	11,1%	1 поле
	ИТОГО:	1089 га	100,0%	9 полей

При данной структуре посевов наиболее подходящей средней площадью поля будет 121 га или 11.1% всей площади севооборота. А всего в севообороте должно быть 9 полей ( $1089:121=9$ ).

Для облегчения составления схемы чередования культур намечают севооборотные звенья, которые затем соединяются между собой. Если отдельные культуры не входят в звенья, то их размещают либо в качестве связующих культур между звеньями в виде повторных культур и т.д. В рассматриваемом примере основные севооборотные звенья такие: пар чистый – озимые – пропашные – яровые; многолетние травы 1-го года – многолетние травы 2-го года – озимые; зернобобовые – яровые.

Соединяем эти звенья и составляем схему чередования культур в севообороте:

1. Пар чистый – 121 га
2. Озимая пшеница (60 га) + озимая рожь (60 га) – 121 га
3. Сахарная свекла 121 га
4. Яровая пшеница (с подсевом клевера) – 121 га
5. Многолетние травы 1-го года – 121 га
6. Многолетние травы 2-го года – 121 га
7. Озимая рожь – 121 га

8. Горох – 121 га

9 Ячмень (78га)+просо (43 га) – 121 га

После введения севооборота размещение культур по полям каждого севооборота не всегда бывает таким, какое предусмотрено проектом. Часто вместо одной культуры в поле оказывается 3 - 4 и более. Это значит, что севооборот еще не освоен. Поэтому после введения начинается работа по освоению севооборота, которая может продолжаться 1 - 3 года. Для этого составляется план освоения севооборота по годам в виде переходной таблицы. Работа выполняется в следующей последовательности:

1. В план освоения севооборота (таблица 22) заносят фактическое размещение с/х культур в год, предшествующий освоению

Таблица 22 – Ротационная таблица 9-ти польного севооборота

№ полей	Годы ротации									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
I*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
II	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
III	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
IV	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
V	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
VI	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6
VII	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
VIII	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
IX	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание: \* - арабские цифры 1, 2,3... показывают номера с/х культур, под которыми они помещены в схеме чередования.

2. В первый год освоения севооборота на полях остаются культуры, посеянные в прошлые годы, но убираемые в текущем году (многолетние травы, озимые). На остальных полях по лучшим предшественникам размещают наиболее ценные пропашные и яровые зерновые. Поля сильно

засоренные, с плохими предшественниками отводят под пар (чистый или занятый). В этот год следует исключать размещение сборных полей, концентрировать на целых полях наиболее важные и ценные культуры - предшественники озимых культур. Добиться исключения пестрополя.

3. На 2-ой год освоения на полях севооборота размещают, прежде всего озимые, а затем остальные культуры. При этом они должны размещаться по предшественникам в соответствии с составленной схемой севооборота.

После начала освоения севооборота, а также в самом простом случае, когда схема чередования культур не претерпевает никаких изменений, составляется ротационная таблица, которая показывает правильное научно-обоснованное чередование культур по полям (в пространстве) и во времени.

### **Работа 1. Проектирование и агротехническое обоснование севооборота.**

Спроектируйте севооборот, научно обоснуйте его согласно ниже приведенным указанием. Определите общую площадь севооборота, его тип и вид.. В основе проектируемого севооборота каждый студент опирается на таблицу 23 . Вариант задания определяется преподавателем.

#### **Этап 1. Проектирование севооборота.**

В основу проектирования чередования культур в севообороте должны быть положены структура посевных площадей и пара, а также биологические особенности возделываемых культур. По структуре посевных площадей севооборота устанавливают размер и число полей, после чего – чередование культур и пара (таблица 24 и 25).

Размещение культур в севообороте целесообразно начинать с пара. Пары необходимо размещать на полях, наиболее засоренных. Это, как правило, поля после овса, ячменя и подсолнечника на зерно. Пары используют под посев озимых хлебов, а восточных и юго-восточных районах – яровой пшеницы.

По возможности стремиться осуществлять принцип плодосмена. Не допускается размещения по парам пропашных и зернобобовых культур.

Таблица 24 – Структура посевных площадей.

Культура	Площадь посева		Число полей, занимаемых культурой
	га	%	

Таблица 25 – Проектирование севооборота.

Номер поля	Перечень культур и пара	Площадь, га

Общая площадь севооборота:

Тип:

Вид:

Этап 2. Агротехническое обоснование севооборота.

Размещению культур в севообороте необходимо дать научное обоснование. Следует показать, почему принять именно такое чередование: влияние каждой культуры и поля на развитие засоренности, вредителей и болезней, сохранение и повышение плодородия почвы.

Таблица 23 – Задания по составлению севооборотов (по зонам Оренбургской области)

Сельскохозяйственные культуры и пар	Структура пашни по номерам заданий, %														
	Северная зона					Западная зона				Центральная зона				Восточная зона	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Пар чистый	16,6	16,8	12,5	16,7	16,6	20,1			14,4	14,3	16,7				16,6
Пар кулисный							20,0							16,5	
Пар занятый								16,7					16,5		
Озимая пшеница	16,5		12,7			19,9	20,2		14,3	14,0	16,8				
Озимая рожь		16,5		16,6	16,8										
Яровая пшеница мягк.	16,8	16,7	25,1		33,4		20,0	33,3	28,6	28,6				33,4	16,8
Яровая пшеница тверд.						40,0		16,6			16,7	14,2		16,8	17,2
Ячмень				16,6	9,6			16,9			16,7			16,7	15,7
Овес	16,4	16,6	12,3				20,0		14,3			14,2			
Просо							19,8			14,4		6,0			16,4
Гречиха		16,9										5,4			
Горох	17,0														
Подсолнечник (зерно)			12,5		7,1				14,1	14,5					
Подсолнечник (силос)								16,5							
Кукуруза (силос)			12,4	16,8	16,5	20,0			14,3	14,2	16,5		33,1		
Однолетние травы			12,5	16,8											
Многолетние травы	16,7	16,5										57,2			17,3
Суданская трава											16,6		33,6		
Злаково-бобовая смесь				16,5										16,6	
Бахчевые												3,0			
Ячмень + горох													16,8		
Итого: %, га	100 1260	100 1110	100 1520	100 1350	100 1320	100 1400	100 1600	100 1830	100 1540	100 2135	100 1680	100 1830	100 1688	100 1170	100 2140
Средний размер поля, га	210	185	190	225	220	280	320	305	220	305	280	253	281	195	357

## Работа 2. Тесты для самоконтроля.

1 Можно ли высевать горох после гороха:

- а) нет;
- б) да;
- в) без разницы;
- г) не более двух лет подряд.

2 Просо в начале своего развития:

- а) растет быстро и подавляет сорняками;
- б) растет медленно и легко заглушается сорняками;
- в) опережает сорные растения в росте и развитии;
- г) не уступает по темпам роста сорняками и способно заглушать их.

3 Какую культуру высевают в несколько сроков (с середины мая до начала июля), чтобы продлить время ее использования:

- а) суданскую траву;
- б) озимую рожь;
- в) подсолнечник;
- г) гречиху.

4. Как называют комплекс (систему) агроприемов возделывания с.-х. культур, начиная с обработки почвы и подготовки семян до уборки и обработки полученной продукции:

- а) технология возделывания;
- б) технология ремонта;
- в) технологическая карта;
- г) севооборот.

5 Укажите правильный перечень культур, относящихся к многолетним бобовым травам:

- а) клевер, люцерна, донник, суданская трава;
- б) клевер, люцерна, эспарцет, козлятник;
- в) эспарцет, житняк, пырей;
- г) люцерна, эспарцет, клевер, кострец.

6 У однолетних культур период от всходов (или посева) до созревания семян называется:

- а) вегетационный период;
- б) вегетативный период;
- в) генеративный период;
- г) онтогенез.

7 Укажите культуру, которая не предъявляет особых требований к плодородию почвы, может расти на кислых почвах легкого механического состава, но при этом не переносит засоление:

- а) овёс;
- б) яровая твёрдая пшеница;
- в) ячмень;
- г) просо.

8 Как называется способность озимых культур переносить разнообразные неблагоприятные условия в зимний и ранневесенний периоды:

- а) морозостойкость;
- б) зимостойкость;
- в) холодостойкость;
- г) засухоустойчивость.

9 Укажите культуру, способную переносить засоленность почвы:

- а) сорго;
- б) гречиха;
- в) овес;
- г) горох.

10 Можно ли высевать подсолнечник по подсолнечнику:

- а) нет;
- б) да;
- в) без разницы;
- г) только подсолнечник на силос по подсолнечнику на зерно.

11 Какие посевы называют совместными:

- а) посев смесью семян ряда культур, высеваемых в один рядок;
- б) высева ряда культур на одном поле чередующимися рядами или полосами;
- в) последовательное выращивание на одном поле ряда культур;
- г) выращивание ряда культур на соседних полях.

12 При возделывании каких культур необходимо применение бактериального удобрения, содержащего культуры симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов:

- а) зерновых злаковых;
- б) зернобобовых;
- в) масличных;
- г) озимых.

13 Укажите отношение кукурузы к повторным и бессменным посевам:

- а) возможен посев повторно и даже бессменно;
- б) недопустим даже повторный посев;
- в) возможен посев повторно, но бессменный посев недопустим;
- г) возможен посев кукурузы на силос по кукурузе на зерно.

14 Возможен ли посев яровой пшеницы по яровой пшенице:

- а) нет;
- б) да;
- в) без разницы;
- г) не более трех лет подряд.

15 Какая из перечисленных культур имеет «санитарное» значение в посевах зерновых культур:

- а) ячмень;
- б) овес;
- в) пшеница яровая;
- г) просо.

16 Нут по отношению гороху:

- а) одинаково теплолюбивы и засухоустойчивы;
- б) менее теплолюбив и засухоустойчив;
- в) более теплолюбив и засухоустойчив;
- г) более теплолюбив, но менее засухоустойчив.

17 Укажите культуру, которая не переносит повторных посевов:

- а) яровая пшеница;
- б) картофель;
- в) горох;
- г) кукуруза.

18 Какая культура является плохим предшественником, поскольку иссушает и обедняет почву, оставляет падалицу:

- а) тритикале;
- б) подсолнечник;
- в) яровая пшеница;
- г) нут.

19 Сельскохозяйственная культура, длительное время возделываемая на одном поле вне севооборота, называется:

- а) выводной;
- б) повторной;
- в) бессменной;
- г) промежуточной.

20 Севооборот – это:

- а) чередование сельскохозяйственных культур во времени и на территории или только на территории;
- б) научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени;
- в) передвижение сельскохозяйственных культур во времени по полям;
- г) чередование сельскохозяйственных культур и пара по полям и годам.

21. Севооборот, предназначенный для производства зерна, технических культур, кормов и другой продукции растениеводства, называется:

- а) специальным;
- б) зерно-техническим;

- в) полевым;
- г) зернокармовым.

22. Севооборот, предназначенный для производства преимущественно грубых, сочных и зеленых кормов, называется:

- а) техническим;
- б) кармовым;
- в) специальным;
- г) фуражным.

23. Севооборот, в котором выращиваются культуры, требующие специальных условий и особой агротехники, называется:

- а) монокультурным;
- б) специализированным;
- в) полевым;
- г) специальным.

24. Севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, чередующиеся с чистым паром и пропашными культурами, называется:

- а) зернопаровым;
- б) зернопропашным;
- в) зернопаропропашным;
- г) пропашным.

25. Севооборот, в котором преобладают зерновые культуры сплошного посева, чередующиеся с пропашными, называется:

- а) пропашным;
- б) зернопропашным;

- в) кормовым;
- г) зерновым.

26. Период времени, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пары проходят через каждое поле в последовательности предусмотренной схемой севооборота, называется:

- а) ротацией;
- б) звеном севооборота;
- в) ротационной таблицей;
- г) вариацией.

27. Установите последовательность предшественников озимой пшеницы в порядке возрастания их ценности для ЦЧЗ: 1. озимая пшеница по пару; 2. пар чистый; 3. пар чистый кулисный; 4. подсолнечник на силос; 5. горох с просом; 6. кукуруза на силос; 7. горох; 8. нут:

- а) 1, 4, 8, 7, 6, 5, 2, 3;
- б) 1, 4, 8, 7, 6, 5, 3, 2;
- в) 1, 6, 8, 7, 4, 5, 2, 3;
- г) 1, 6, 8, 7, 5, 2, 3, 4.

28. Установите последовательность предшественников яровой пшеницы в порядке возрастания их ценности для территории ЦЧЗ: 1. кукуруза на силос; 2. подсолнечник на зерно; 3. овес; 4. зернобобовые:

- а) 3, 2, 1, 4;
- б) 3, 2, 1, 4;
- в) 3, 1, 2, 4;
- г) 2, 3, 4, 1.

## **5 Обработка почвы**

### **Вопросы для самоконтроля.**

- 1 Что подразумевается под обработкой почвы?
- 2 Перечислите основные цели и задачи обработки.
- 3 Назовите технологические процессы обработки.
- 4 Что подразумевается под основной обработкой почвы?
- 5 Назовите глубину основной обработки.
- 6 Каковы приемы и инструменты (орудия) для основной обработки.
- 7 Каковы методы и инструменты для проведения специальной базовой обработки.
- 8 Опишите методы мелкой и поверхностной обработки.
- 9 Что подразумевается под системой обработки почвы?
- 10 Перечислите варианты зяблевой обработки почв.
- 11 Что понимают под системой обработки почвы и какие системы обработки почв вам известны?

### **Общие понятия.**

Обработка почвы – это механическое воздействие на почву рабочих органов машин и орудий. Целью обработки является создание лучших условий для выращивания растений.

Под основной обработкой понимается первая, самая глубокая после предыдущей культуры. Это: 1) вспашка плугом; 2) обработка без оборачивания верхнего слоя, так называемая обработка безотвальная (no-till) (по методу Т. С. Мальцева); 3) обработка плоскорезная (без оборачивания почвы большинство остатков растительного происхождения остается (80-

85%) на поверхности поля). Существуют также специальные методы базовой обработки - фрезерная, плантажная, многослойная и др.

Основная обработка по глубине воздействия на почву делится на: глубокую - глубже 22 см; нормальную - 20-22 см и мелкую - до 20 см.

В дополнение к основной обработке существуют методы мелкой и поверхностной обработки, которые позволяют более качественную подготовку почвы для посева и посадки сельскохозяйственных культур и ухода за почвой в вегетационный период на глубину 6-16 см. Эти методы включают: 1) лушение; 2) культивация; 3) дискование; 4) боронование; 5) шлейфование; 6) прикатывание; 7) малование.

Поскольку отдельные методы не могут обеспечить решение всех задач, связанных с обработкой. Поэтому становится необходимым применять несколько методов по определенной системе. Система обработки почвы представляет собой набор научно обоснованных методов обработки почвы для посевов в севообороте, выполняемых в определенной последовательности и подчиненных решению ее основных задач. Система обработки может быть изменена в зависимости от природных условий, от засоренности полей, от состояния почвы, от предшественников и основной культуры.

### **Работа 1. Изучить приемы обработки почв**

**Задание 1.** Изучить приемы основной и поверхностной обработки.

Охарактеризовать приемы обработки, представленные в таблице 26 и обосновать их применение.

**Задание 2.** Изучить систему обработки почвы под яровые культуры.

Система обработки почвы под яровые культуры (таблица 27) делится на: 1) зяблевую или летне-осеннюю (основная); 2) предпосевную или весеннюю; 3) послепосевную. Включает обработку полей после следующих предшественников: 1) из-под однолетних непаханных культур; 2) из-под

однолетних пропашных; 3) из-под однолетних и многолетних трав; 4) после чистых и занятых паров.

Таблица 26 – Характеристика и обоснование приемов обработки почвы

№	Название приема	Характер технологических процессов обработки	Глубина, см	Применение
1	Вспашка плугом с предплужником			
2	Вспашка плугом без предплужника			
3	Безотвальная вспашка по Мальцеву Т.С.			
4	Плоскорезная обработка			
5	Вспашка плантажная			
6	Вспашка двух-трех ярусная			
7	Обработка фрезой			
8	Лущение			
9	Культивация			
10	Дискование			
11	Боронование			
12	Шлейфование			
13	Прикатывание			
14	Малование			

Таблица 27 – Система основной обработки почвы под яровые культуры

Варианты обработки	Природные условия применения	Схема обработки
1. Обычная зяблевая обработка: а) после культур сплошного сева	– районы с теплой продолжительной осенью;	– два лущения вслед за уборкой: 1) на глубину 6-8 см; 2) на 10-12 см; 3) затем вспашка;

Продолжение таблицы 27

	– районы с непродолжительной осенью; – север Нечерноземья, восточные р-ны с коротким послеуборочным периодом.	– однократное лушение на глубину 10-12 см и вспашка с ограничением ранней зяблевой вспашки.
б) после пропашных культур:	4 варианта: 1) поле чистое и рыхлое - лушение; 2) сильно засорено и переуплотнено - вспашка; 3) после высокостебельных культур (кукуруза, подсолнечник) - вспашка с предварительным лушением; 4) при посеве пропашных после пропашных – вспашка.	
в) после многолетних трав	– вспашка плугом с предплужником, а после люцерны еще и с предварительным лушением.	
2. Полупаровая обработка		
3. Плоскорезная обработка		
4. Безотвальная обработка по Т.С. Мальцеву		

**Задание 3.** Рассмотрим систему бесплужной технологии в севообороте при обработке чистого пара (предшественник - подсолнечник) (таблица 28).

Таблица 28 – Бесплужная технология при обработке чистого пара под озимые

№	Приемы обработки	Время проведения	Орудия обработки	Глубина обработки, см
1	Измельчение стеблей подсолнечника	сентябрь октябрь	БДТ-10	6-10
2	Плоскорезная обработка	сентябрь - октябрь	КПГ-250	25-30
3	Культивация по мере отрастания сорняков	апрель-май, август	КШУ-6; КНС-4	8- 10

Продолжение таблицы 28

4	Внесение минеральных и органических удобрений перед очередной культивацией		БДТ-10	10-12
5	Предпосевная культивация перед посевом		КНС-4; КШУ-6	6-7

**Задание 4.** Составить систему обработки почвы под яровые (озимые) и паровое звено севооборота спроектированного в индивидуальном задании (см. раздел 4 Севооборот).

**Работа 2. Тесты для самоконтроля.**

1 Системы содержания почвы в саду:

- а) мульчирование, черный пар, сидеральная система, дерново – перегнойная, культурное задернение;
- б) дерново – перегнойная, паровая система или черный пар, многолетнее задернение;
- в) сидеральная система, однолетнее задернение, посев многолетних трав;
- г) однолетнее задернение, посев многолетних трав.

2 Какая культура требует до 2 - 3-х предпосевных культиваций почвы:

- а) яровая пшеница;
- б) просо;
- в) горох;
- г) ячмень.

3 Машины для уборки огурца:

- а) ЛКГ-1,4, ЛКГ-1,8, ЛДГ-10;
- б) ММГ-1, ЛКГ-1,4, СНУ-3С;
- в) КОУ-1,5, ЛКГ-1,4;
- г) КОУ-1,5, КОД-1,4.

5 Машины для уборки корнеплодов:

- а) ЛКГ-1,4, ЛКГ-1,8, ЛДГ-10;
- б) БМ-6А, ММТ-1М;
- в) КОУ-1,5, ЛКГ-1,4;
- г) ЛКГ-1,4, СНУ-3С.

6 Глубина посева семян сельдерея в парники составляет (см):

- а) 3–4;
- б) 1–2;
- в) 0;
- г) 15.

7 Укажите культуру, которая лучше переносит повторные посевы:

- а) озимая рожь;
- б) горох;
- в) свекла;
- г) картофель.

8 Предотвращение развития или снижение вредоносности болезней обеспечивают химические препараты под названием:

- а) гербициды;
- б) фунгициды и бактерициды;

- в) инсектициды;
- г) биологически активные вещества.

9 Машины для посадки рассады овощных культур:

- а) СР-6-М, РП-4;
- б) ММТ-1М, СУПО-6;
- в) СКН-6А, РПМ-9;
- г) Л -201, РП-4.

10 Машины для уборки капусты:

- а) ЛКГ-1,4, ЛКГ-1,5;
- б) ММТ-1, ЕМ-11;
- в) МСК-1, УКМ-2;
- г) ЛКГ-1,4, УКМ-2.

11 Какова весовая норма высева семян эспарцета при посеве в чистом виде (кг/га):

- а) 10-15;
- б) 60-90;
- в) 20-30;
- г) 100-150.

12. Основной способ посева подсолнечника на масло семена:

- а) узкорядный;
- б) сплошной рядовой;
- в) квадратно-гнездовой;
- г) широкорядный пунктирный.

## **6 Системы земледелия**

### **Вопросы для самоконтроля.**

- 1 В чем заключается сущность понятия система земледелия?
- 2 Расскажите об истории становления систем земледелия в России и мире.
- 3 Дайте полную характеристику примитивных систем земледелия.
- 4 Дайте полную характеристику экстенсивных систем земледелия.
- 5 Дайте полную характеристику переходных (от экстенсивных к интенсивным) системам земледелия.
- 6 Дайте полную характеристику интенсивных систем земледелия.
- 7 Раскройте особенности систем земледелия, используемых в различных природно-климатических районах России.
- 8 Охарактеризуйте почвозащитные системы земледелия.
- 9 Дайте полную характеристику адаптивно-ландшафтным системам земледелия.

### **Общие понятия.**

В каждой отрасли производства выбор приемов работы, система последовательности их выполнения играют важную роль в получении производимой продукции, а в такой сложной отрасли, как земледелие, это имеет особое значение. Систему земледелия обычно трактовали как способ разведения культурных растений на полях ради прибыли и называли ее системой хлебопашества, системой полеводства и т.д. В основу названия систем земледелия брались либо господствующий характер использования земли (выгонная, лесопольная и т.д.), либо наиболее распространенные возделываемые в посевах культуры (пропашная, зерновая, травопольная). Однако наиболее часто название системы земледелия связывалось с ведущим фактором или способом, который определял (или должен был обеспечивать)

сохранение и повышение плодородия почвы и эффективность всех принятых на данном этапе систем мероприятий по возделыванию культур (сидеральная, паровая, залежная и т.д.). Долгое время многие системы земледелия не имели собственных названий и получили их впоследствии в результате анализа и стремления ученых представить процесс возделывания сельскохозяйственных культур в форме упорядоченной системы.

Впервые определение системы земледелия как особого понятия было дано А. В. Советовым. Под системой земледелия он понимал разные формы, в которых выражается способ земледелия, т. е. порядок возделывания различных культур в посевах и характер использования почвенного покрова. При этом А. В. Советов подчеркивал особую роль социально-экономических отношений в системах земледелия на разных этапах развития общества.

В настоящее время под системой земледелия понимается комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на наиболее производительное, эффективное использование всех сельскохозяйственных угодий, воспроизводство и повышение плодородия почв, рациональное использование природных и производственных ресурсов, охрану почв и окружающей среды в целом, создание благоприятных наземных условий для роста и развития растений и на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. При этом весь комплекс указанных мероприятий охватывает не только пашню, но и все земли, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве: луга, пастбища, заболоченные и заросшие кустарником территории, засоленные почвы, неудобицы и другие земли, которые могут быть приведены в пригодное для земледелия состояние.

Главными признаками любой системы земледелия являются способы использования земли, возделывания сельскохозяйственных культур и

способы поддержания и повышения плодородия почвы как важнейшие условия для роста производительности труда в земледелии. Способы использования земли характеризуются соотношением земельных угодий и структурой существующих посевных площадей, а способы повышения плодородия почв — комплексом агротехнических и мелиоративных мероприятий, проводимых с учетом биологических особенностей возделываемых растений в соответствии с почвенными условиями их произрастания. Эти признаки тесно взаимосвязаны и определяют эффективность системы земледелия.

Общими составными частями систем земледелия являются:

- соотношение земельных угодий и структура посевных площадей;
- система обработки почвы;
- система севооборотов;
- система применения удобрений;
- система мероприятий по борьбе с сорными растениями, по защите культурных растений от вредителей и болезней;
- система семеноводства;
- система мероприятий по защите почвы от водной эрозии и дефляции.

Кроме того, в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий в систему земледелия могут входить осушительные, оросительные и химические мелиорации, система создания лесополос и др.

### **Основы формирования адаптивных систем земледелия.**

В разные исторические периоды в понятие «система земледелия» вкладывался неодинаковый смысл. Разное толкование «систем земледелия» сохранилось и до настоящего времени. Однако за немногими исключениями общим для большинства современных исследователей в трактовке «системы земледелия», как и в прошлом, является именно адаптивный подход. Так, Лыков и др. (1986) полагают, что система земледелия представляет собой не

только целостный комплекс взаимосвязанных элементов, каждый из которых является, в свою очередь, системой более низкого порядка, но одновременно и комплекс отношений между элементами системы. При этом системы земледелия, считает Ванин (1986), должны быть устойчивыми (т.е. гарантировать надежность производства сельскохозяйственной продукции), природоохранными, интенсивными, ресурсосберегающими, обеспечивать максимально возможное использование солнечной энергии, а также минимальные затраты живого труда на единицу полезной биомассы.

Принцип зональности, т.е. агроэкологической адресности - основополагающий в современных системах земледелия, что не оставляет места шаблону и упрощенчеству при практическом определении специализации земледелия. Так, по мнению Сидорова (1983), система земледелия является комплексом взаимосвязанных агротехнических, организационно-экономических и мелиоративных мероприятий, обеспечивающих повышение плодородия почвы и рост урожая возделываемых культур в данной почвенно-климатической зоне. В целом же, в современном понимании зональная система земледелия – это система, все звенья которой (структура посевных площадей, севообороты, способы обработки почвы и посева, удобрение, меры борьбы с сорняками,

Как уже отмечалось, XXI в. провозглашен веком дефицита пресной воды. При этом рост летнего иссушения континентов будет сопровождаться увеличением периодов с недостатком осадков, высокими температурами, усиливающими потенциальную эвапотранспирацию, уменьшением снежного покрова и т.д. Хотя понятие засухи и не следует смешивать с аридностью, которая предполагает постоянный дефицит воды, при котором почти постоянная сухость - нормальное состояние, первые могут поражать большие территории (вплоть до субконтинентального масштаба) и по своей природе способны продолжаться от нескольких месяцев до лет и десятилетий (Кундзевич, 2003).

В настоящее время основными потребителями пресной воды в мире являются сельское хозяйство (67%), промышленность (19%) и городское коммунальное хозяйство. И хотя 70% поверхности земли покрыто водой, лишь 2,5%, т.е. лишь незначительная ее часть, - это пресная вода, из которой 70% - ледники. Население земли уже использует около 54% всего доступного стока воды, а к 2025 г. этот показатель возрастет до 70% (Шеламова, Антонова, 2003). Около 31% европейского населения проживает в странах, потребляющих свыше 20% своих водных ресурсов, что свидетельствует об избыточной антропогенной нагрузке. Из всех водных ресурсов на сельское хозяйство приходится 42%, на промышленность - 23%, на энергетику и городское водопользование - по 18%. Кроме преобладающего сельскохозяйственного водопотребления (>75%) страны южной и юго-западной Европы характеризуются и наиболее высокими индексами нагрузки на водные ресурсы (Кипр - 44%, Мальта - 38, Испания - 37, Италия - 33%), значительно превышающими допустимый 20%-й порог и ведущими к невозполнимому истощению запасов пресной воды (главным образом, из подземных источников) (Волков, 2004).

В современных системах земледелия особенно остро встает вопрос о гармоничном сочетании их с окружающей средой, поскольку преимущественно химико-техногенная интенсификация неизбежно связана с уменьшением видового разнообразия растительного и животного мира, засолением и истощением почв, накоплением в воде и почве токсичных веществ. Если раньше считалось, что основными нарушителями природного равновесия являются промышленность и транспорт, то в конце XX - начале XXI в. на первое место по загрязнению окружающей среды выдвинулось сельское хозяйство. Так, например, только один свиноводческий комплекс на 100 тыс. гол. или комплекс крупного рогатого скота на 35 тыс. гол. могут дать загрязнение, эквивалентное крупному промышленному центру с населением 400-500 тыс. чел. Суммарные поступления в почву азота в виде

отходов сельскохозяйственных животных и минеральных удобрений составляют в зависимости от страны от 77 до 95%.

На фитосанитарную ситуацию в агроценозах и агросистемах большое влияние оказывают способы обработки почвы и сроки сева. Постоянная глубокая вспашка (на 25-35 см) обычно способствует консервации многих возбудителей болезней. Борьба с ними в этом случае трудно, т.к. ежегодно при обороте пласта почвы извлекаются новые источники инфекции (Кант, 1989). Поверхностное рыхление почвы при небольшом количестве послеуборочных остатков на поверхности также способствует увеличению численности популяций полезной микрофлоры в почве и на корнях растений. Хотя при минимальной обработке сокращается площадь возможного расселения патогенов, ее применение далеко не всегда способствует защите от болезней, поскольку послеуборочные остатки служат местом обитания для перезимовки, роста и размножения микроорганизмов, особенно грибов и бактерий. Многие из них перезимовывают лучше всего на незапаханных остатках, поскольку защищены от окружающей среды и микроорганизмов. В целом при большом количестве растительных остатков минимальная обработка повышает опасность эпидемий, вызываемых такими патогенами.

Для защиты агроценозов предлагают манипулировать сроками сева, изменение которых позволяет растению-хозяину передвинуть уязвимую фазу роста на менее вредоносный период. Варьирование шириной междурядий, изменение глубины посева (посадки) преследует те же цели.

Однако для этого важно знать, например, скорость образования и способ распространения инокулюма, оптимальный интервал влажности и температуры для его развития, способность к длительному сохранению, степени устойчивости растения-хозяина, его органов и тканей в разный период роста и т.д. Использование микроорганизмов-антагонистов против болезнетворной микрофлоры оценивается многими специалистами как весьма перспективное направление непосредственного или косвенного

применения биологических методов защиты. Примером последнего может быть подавление специфических почвенных патогенов в тех случаях, когда не удастся или нет условий для стимулирования полезной почвенной микрофлоры. Одни специалисты в список благоприятных организмов относят роды *Trichoderma*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, другие считают наиболее перспективными 2 рода – *Trichoderma* (против фузариоза, серой гнили, ризоктониоза и др.) и грибы вида *Streptomyces* против почвообитающих фитопатогенов. Считается, что у них имеется большой спектр применения. И все же успехи этого направления борьбы оцениваются в целом пока невысоко. Связано это с недостаточной осведомленностью о поведении препаратов в производственных (полевых) условиях, больших затратах времени и средств на такую обработку, ее низкую экономическую эффективность. Все это побуждает хозяйства по-прежнему использовать в большом количестве химические пестициды.

Среди многочисленных видов микроорганизмов, перспективных для использования в биологической защите агроценозов, широкое практическое применение в настоящее время нашли грибы из рода *Trichoderma*.

Обусловлено это тем, что эти грибы распространены повсеместно, легко изолируются и культивируются, быстро растут на различных субстратах, не патогенны для высших растений, воздействуют на широкий круг растительных патогенов. Установлено, что грибы этого рода подавляют рост и развитие более 80 видов фитопатогенных микроорганизмов из рода *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phoma*, *Botrytis*, *Stereum*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Pythium*, *Thielaviopsis*, *Sclerotinia*, *Verticillium*, являющихся возбудителями вредоносных заболеваний многих сельскохозяйственных культур.

Защита от вредителей и болезней в адаптивной земледелии во многом опирается на способность агробиогеоценозов и агроэкосистем к биоценотической саморегуляции, усилить которую возможно, используя фитосанитарную видовую структуру севооборотов, биологические агенты,

регуляцию пищевого режима растений, возделывание устойчивых сортов и т.д. Для борьбы с фитопатогенами можно выращивать и растения, обладающие пестицидными свойствами. Известно свыше 2 тыс. видов растений, которые можно применять для защиты агроценозов от вредителей, а также грибных, бактериальных и вирусных возбудителей.

Каждый вредитель имеет множество естественных врагов, в той или иной мере оказывающих влияние на динамику его численности.

Так, у яблоневого плодового жука в мире зарегистрировано свыше 120 видов паразитов, относящихся преимущественно к перепончатокрылым, а у плодовых листоверток - около 50 видов. Так, в яблоневых садах, междурядья которых заняты белым клевером, создавались наиболее благоприятные условия для развития и массового размножения хищников яблоневой тли (*Aphis pomi* Deg.), которые и уничтожали основную часть популяции вредителя. Из энтомофагов, регулирующих численность вредных насекомых и растительноядных клещей, наиболее распространены *Coccinella septempunctata* L., *Syrphus ribesii* L., уничтожающие тлей; *Chrysopa carnea* Steph., личинки которой питаются тлями, растительноядными клещами и щитовками; *Anthocoris nemorum* L., поедающий тлей, медяниц, минирующих гусениц плодовых жуков и молей.

**Работа 1. Заполните таблицу, охарактеризовав основные системы земледелия (таблица 29).**

Таблица 29 – Характеристика различных систем земледелия

№	Системы земледелия	Способ использования земли	Способ повышения плодородия почвы	Роль человека в поддержании баланса агроэкосистемы

## Работа 2. Тесты для самоконтроля.

1 Назовите систему земледелия, в которой наибольшую площадь пашни занимают зерновые культуры.

- а) зерновая;
- б) зернопаровая;
- в) травопольная;
- г) интенсивная;
- д) почвозащитная.

2 Назовите систему земледелия не относящуюся к примитивным!

- а) залежная;
- б) пропашная;
- в) переложная;
- г) лесопольная;
- д) подсечно-огневая.

3 Назовите систему земледелия, при которой часть пашни используют под многолетние травы, являющиеся главным средством поддержания и повышения плодородия почвы?

- а) примитивная;
- б) травяная;
- в) травопольная;
- г) сидеральная;
- д) экстенсивная.

4 Отнесите плодосменную систему земледелия одной из предложенных групп.

- а) травопольная;

- б) экстенсивная;
- в) переходная;
- г) интенсивная;
- д) альтернативная.

5 Назовите основную цель использования механической обработки почв тяжелого мехсостава!

- а) на усиление воздухопроницаемости;
- б) на повышение влагоемкости;
- в) на снижение разложения органического вещества почв;
- г) на уничтожение сорных растений;
- д) на нормализацию рН почвенного раствора.

6 Назовите систему земледелия с наибольшей долей зерновых и пропашных культур и чистого пара!

- а) зернопаропропашная;
- б) травопольная;
- в) зернопаровая;
- г) пропашная;
- д) плодосменная.

7 Какие факторы определяют зональность систем земледелия?

- а) почва, климат, рельеф, растительный покров;
- б) засоренность, мощность пахотного слоя;
- в) техническая оснащенность, рельеф, климат;
- г) продолжительность вегетационного периода;
- д) количество осадков за вегетационный период.

8 Назовите систему земледелия с наибольшими площадями зерновых и пропашных культур!

- а) альтернативная;
- б) зернопропашная;
- в) зернопаропропашная;
- г) сидеральная;
- д) пропашная.

9 Автором какой системы земледелия считают В.Р. Вильямса?

- а) подсеčno-огневая;
- б) травопольная;
- в) зернопропашная;
- г) сидеральная;
- д) экстенсивная.

10 К какой из предложенных групп систем земледелия можно отнести органическую?

- а) альтернативная;
- б) зернопаровая;
- в) экстенсивная;
- г) примитивная;
- д) переходная.

## Список использованных источников

- 1 Безлер, Н.В. Растениеводство: учебное пособие/ Н.В. Безлер, Д.И. Щеглов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. – 52 с.
- 2 Фирсов, И.П. Технология растениеводства/ И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, М.Ф. Трифонов. – М.: Колосс, 2004. – 472 с.
- 3 Коренев, Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства/ Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
- 4 Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах/ А.А. Жученко – М.: Изд-во Агрорус, 1101 с.
- 5 Федотов, В.А. Растениеводство: практикум/ В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.И. Дурнев. – Воронеж: изд-во Воронежского университета, 1996. – 392 с.
- 6 Беляев, А.Б. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по общему земледелию/ А.Б. Беляев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. – 43 с.
- 7 Пупонин, И.А. Земледелие/ И.А. Пупонин. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
- 8 Тестовые задания по дисциплине «Земледелие». Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3933909/page:13/>.
- 9 Титков, В.И. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала / В.И. Титков, В.В. Каракулев, Ю.А. Гулянов, И.А. Глебов, Г.Ф. Ярцев, В.Н. Варавва, С.М. Архипов, Н.Р. Батталова, Р.К. Байкаменов. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. – 330 с.

## Приложение А

(обязательное)

Таблица А.1 - Общая характеристика экологических групп сорных растений

Экологическая группа	Название растения. Распространение	Ботаническое описание	Меры борьбы
1	2	3	4
Малолетние эфемеры	Мокрица ( <i>Stellaria media</i> ). Сорняк распространен в таежной и лесолуговой зонах России. Особенно обильно развивается в овощных и пропашных культурах.	Стебель цилиндрический, стелющийся, ветвистый, высотой до 10 см. Листья яйцевидные, коротко заострённые; верхние сидячие, нижние на черешках. Цветки белые, мелкие, в виде звёздочек, с глубоко двураздельными лепестками на длинных цветоножках. Цветёт в мае — августе. Плод — продолговатая коробочка с 6 створками и многочисленными округлыми или почковидными семенами.	Основные меры борьбы — лущение вслед за уборкой культуры и вспашка плугами с предплужниками. Повсходовые гербициды типа 2,4-Д являются малоэффективными. Перспективны в борьбе с мокрицей почвенные гербициды и их смеси.
	Овсяг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> ). Произрастает на почвах с различным уровнем плодородия и рН. Злостный сорняк в районах Сибири и Казахстана, а также в Нечерноземье.	Прямой стебель до 120 см. Соцветие - метелка с горизонтально отстоящими ветвями. Колоски 2—3-цветковые, с темно-коричневыми скрученными коленчатыми остями на нижней цветковой чешуе. Растение образует 400-600 семян. Плод — плечатая зерновка (длина 12—25 мм; ширина 2,5-3,5 мм; масса 1000 зерновок 12,8-15 г), веретеновидная. Основание верхней цветковой чешуи и стерженек покрыты густыми белыми волосками. Освобожденная от цветковых чешуй зерновка цилиндрическая, густо покрытая вверх направленными волосками, на вершине — с хохолком волосков.	Необходима тщательная очистка семян перед посевом, чередование посевов ранних злаковых с поздними пропашными культурами. Эффективны гербициды: линурон, ИФК, прометрин, трихлорацетат натрия (ТХА).

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i>).</p> <p>Растет на полях, у дорог и жилищ, в обилии на дерново-подзолистых и серых лесных почвах</p> <p>Распространена в европейской части (кроме Крайнего Севера), Кавказ, Сибирь, Дальний Восток.</p>	<p>Стебель прямостоячий, высотой до 60 см, разветвленный, коротковолосистый. Листья черешковые с вытянутыми яйцевидными неравнозубчатыми частями. Соцветие - цветки правильные, обоеполые, раздельно-лепестковые, в неплотных кистеобразных соцветиях. Цветет в июне - августе. Плод - стручок. Форма плода - цилиндрическая, твердая, членистая, не раскрывается, с длинным носиком; после созревания распадается на 5 - 8 отдельных члеников, содержащих по одному семени. Цвет плода - бледно-желтый. Размер плода - длина 30 - 80 мм, ширина 3 - 4 мм. Размер семян - диаметр 3 - 3,5 мм. Форма семян - овально-шаровидная, сетчато-ямочная. Цвет семян - красновато-коричневый.</p>	<p>Сорняки хорошо подавляются посевами озимых хлебов, вико - овсяной смесью на зеленый корм. Молодые всходы в посевах яровых зерновых хорошо уничтожаются боронованием. Сорняки высокочувствительны к широко применяемым гербицидам типа 2,4-Д и легко ими уничтожаются.</p>
	<p>Горец вьюнковый (<i>Polygonum convolvulus</i>).</p> <p>Предпочитает плодородные почвы с невысокой кислотностью, от супесчаного до глинистого грансостава. Распространен повсеместно.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель вьющийся или лежачий, в нижней части красноватый, высотой 30-100 см. Листья очередные на опушенных черешках. Цветки по 3-6 в пазухах верхних листьев белого или розового цвета. Плод — трехгранный орешек, серовато-бурый, серо-зеленый или коричневый с розовым оттенком, шероховатый (длина 2,5-3,5, мм; ширина 1,75-2,75 мм.; масса 1000 орешков 3,5-4,5 г). Цветет в июне — сентябре.</p>	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Лебеда (марь) белая (<i>Chenopodium album</i>). Пластичный вид, распространен повсеместно.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20-120 см. Листья очередные, ромбовидно-яйцевидные и ланцетные. Цветочные клубочки в колосовидных соцветиях. Плод — округло-сдавленный, темно-серый или светло-рыжевато-серый орешек (диаметр 1,5-1,75 мм, толщина 0,75 мм, масса 1000 семян 1,2-1,5 г.). Цветет в июле — сентябре.</p>	<p>Уничтожение проводят скашиванием до цветения. Хорошие результаты дает боронование в фазе «белой ниточки». К большинству применяемых гербицидов считается высокочувствительным растением и легко уничтожается гербицидами.</p>
	<p>Торица полевая (<i>Spergula arvensis</i>). Произрастает на супесчаных и суглинистых почвах, считается индикатором повышенной кислотности. Распространена повсюду, но обильнее в лесной и лесостепной полосе.</p>	<p>Стебель прямой или приподнимающийся 15-40 см. Листья имеют снизу продольной бороздки, а сверху выпуклости, покрыты железистыми волосками. Цветки в рыхлом метельчатом соцветии. Лепестки белые, слегка превышают чашечку. Плод — широкояйцевидная многосемянная коробочка. Семена шаровидные, слегка сдавленные, мелкобугорчатые, покрыты светло-бурыми волосками-сосочками (диаметр 1-1,25 мм, масса 1000 семян 0,4-0,5 г.). Цветет в июне — августе.</p>	<p>Сорняк в благоприятных условиях может сплошь покрыть почву, что и затрудняет борьбу с ним агротехническими методами во второй половине вегетации. К повсходовым гербицидам устойчив, чувствителен к почвенным и сплошного действия.</p>
	<p>Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i>). Распространен повсеместно, засоряет яровые культуры. В начальные периоды роста и развития растет интенсивно угнетает культурные растения и подавляет их.</p>	<p>Корень стержневой, проникает в почву на 120-160 см, сильно ветвится в почве. Стебель прямой, ветвистый, шероховатый, высотой 30-100 см. Листья очередные, продолговатые — обратнояйцевидные. 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). Семена сохраняют жизнеспособность до 11 лет.</p>	<p>Лущение почвы после уборки предшественника и глубокая вспашка в сочетании с предпосевной обработкой обеспечивают высокую гибель данного сорняка.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Малолетние поздние яровые сорняки</p>	<p>Щирица обыкновенная (<i>Amaranthus retroflexus</i>). Предпочитает рыхлые, хорошо проницаемые, свежие и сухие почвы с реакцией от слабокислой до щелочной. Распространена повсеместно, кроме Крайнего Севера.</p>	<p>Стебель (до 100 см) прямой, ветвистый, сероватый от коротких волосков. Листья длинночерешковые, снизу и по черешку волосистые. Соцветие метельчатое, очень плотное, околоцветник пятичленный. Плод — односемянная коробочка, раскрывающаяся. Одно растение дает до 500 тыс. семян. Цветет с июля по сентябрь. Семя (длина 1,0—1,2 мм; ширина 1,0—1,2 мм; толщина 0,5— 0,7 мм; масса 1000 семян 0,4 г) округлое, чечевицеобразное. Поверхность гладкая, глянцевая. По краю проходит заметная кайма с выемкой у семенного рубчика. Окраска черная, незрелые семена темно-красные. Зародыш кольцеобразный, окружен периспермом.</p>	<p>Меры борьбы: правильная подготовка навоза, боронование всходов, обработка зерновых гербицидами группы 2,4-Д, сои и картофеля — линуроном, овощных культур — амибенон, семероном и др.</p>
	<p>Просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>). Растение распространено повсеместно, в большей степени в средних и южных районах. Засоряет все культуры, очень вредоносный сорняк, особенно в орошаемом земледелии на пропашных культурах. На рыхлых плодородных почвах образует мощные кусты.</p>	<p>Корень мочковатый. Стебель прямой или развалистый, коленчатовосходящий, высотой 20-200 см. Листья широколинейные. Соцветие — рыхлая метелка. Листья всходов длиной 20-50, шириной 2-5 мм. Плод — яйцевидная, односторонневыпуклая, на верхушке заостренная, зеленовато-бурая зерновка. Масса 1000 зерновок— 1,5-2 г.</p>	<p>К мерам борьбы устойчив, после скашивания отрастает, присыпанные почвой части растения тоже способны отрастать. Определенных успехов можно достичь при послойной обработке зяби. К большинству гербицидов устойчив, эффективны противозлаковые почвенные гербициды — симазин, атразин, эрадикан, трефлан и др.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Малолетние зимующие сорняки</p>	<p>Василек синий (<i>Centaurea cyanus</i>). Растет на полях и лугах, у дорог. Распространен почти во всей европейской части (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, Дальнем Востоке, в Сибири, Средней Азии.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, аутинисто- опушенный, высотой 25-100 см. Листья очередные, цельные, линейные. Краевые цветки в корзинках, воронковидные, синие или голубые, внутренние — трубчатые красно- или сине-фиолетовые, либо беловатые. Плод — обратнойцевидная, свинцово-серая или коричнево-лиловая семянка с летучкой (масса 1000 семян 3-4 г).Цветет в конце мая – сентябре.</p>	<p>Очищению полей способствует глубокая обработка почвы плугом с предплужником. Мелкая обработка с огрехами, наоборот, благоприятна для распространения василька синего. Василек синий чувствителен к широко применяемым послевсходовым гербицидам 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХП, банвел.</p>
	<p>Живокость посевная (<i>Delphinium consolida</i>). Распространен повсеместно. Засоряет зерновые и особенно озимые. Хорошо растет на рыхлых плодородных прогреваемых почвах.</p>	<p>Растение и семена содержат ядовитое вещество (дельфиниум), которое вызывает отравление животных.Корень стержневой. Стебель прямой, растопыренно-ветвистый, опушенный короткими волосками, высота его 20-80 см. Листья, многократно рассеченные на узколинейные доли, цветы ярко-синие или фиолетовые. Плод—прямая, мелкоопушенная, одногнездная листовка. Семена—трехгранно-клиновидные, темно-рыжевато-серые. Масса 1000 семян—1,25-2 г.</p>	<p>В борьбе с живокостью широко используют приемы основной и предпосевной обработок. Живокость чувствительна к большинству применяемых гербицидов.</p>
	<p>Пастушья сумка (<i>Capsella bursa pastoris</i>). Распространена на необрабатываемых землях, в садах, на огородах, обочинах полей и дорог.</p>	<p>Стебель (от 10 до 50 см) прямой, простой или ветвистый, голый или волосистый. Цветки мелкие, белые, плод — стручочек, узкопегородчатый, сдавленный со стороны швов. Одно растение дает до 70 тыс. семян. Семя (длина 0,7—1,0 мм; ширина 0,5 мм; масса 1000 семян 0,1 г) овальное, у вершины округлое, в основании с выемкой; семенной рубчик темный, с белой пленочкой. Поверхность слабоблестящая, точечная. Окраска желтовато-коричневая. Цветет с ранней весны до поздней осени.</p>	<p>Меры борьбы: ручная прополка, применение системных и контактных гербицидов.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>).</p> <p>Распространена на полях, фермах и засоренных местах.</p>	<p>Стебель (до 50 см) прямой, простой или ветвистый, голый. Цветки белые, мелкие, собраны в удлиненную кисть. Стручочки узкоперегородчатые, сдавленные со стороны швов, с узкой выемкой наверху. Одно растение дает до 2 тыс. семян. Семя (масса 1000 семян 1,8 г) овальное. Окраска от красновато-коричневой до черной. Цветет с июня по сентябрь.</p>	<p>Меры борьбы: обработка стерни гербицидами перед зяблевой вспашкой для уничтожения зимующих розеток сорняка, а также своевременная перебуртовка навоза.</p>
	<p>Трехреберник непахучий (<i>Triplerospernum inodorum</i>).</p> <p>Растет на полях и пастбищах, у дорог и жилья, возле водоемов, в обилии на пониженных местах. Распространен по всей стране.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый от 20 до 100 см. Листья очередные, перисторассеченные. Цветки в корзинках на верхушках стеблей, краевые – язычковые, однорядные, белые; срединные – трубчатые, желтые. Плод — обратно-пирамидально-усеченная желтовато-коричневая семянка (длина 1,5–2,5 мм, ширина 0,75-1,25 мм, толщина 0,5-0,75 мм, масса 1000 семян 0,5-0,75 г). Цветет в июне – октябре.</p>	<p>К основным мерам борьбы следует отнести соблюдение севооборота и своевременное выполнение агротехнических мероприятий— лущение вслед за уборкой культуры и вспашка плугами с предплужниками. Для его уничтожения применяют смеси гербицидов (диален, диамет, диапрен) или такие гербициды, как базагран, баивел, 2М-4ХП и др.</p>
	<p>Куколь обыкновенный (<i>Agrostemma githago</i>).</p> <p>Растет на полях, у дорог, в садах. Распространен по всей стране.</p>	<p>Корень стержневой, проникающий в почву до 110-130 см, простирается в стороны до 50 см.</p> <p>Стебель прямой, простой или ветвистый, покрыт волосками, высотой 30-90 см. Листья линейные, верхние сидячие, опушенные. Венчик розовый или темно-розовый. Плод — кувшинковидно-яйцевидная коробочка с темно-коричневыми семенами (длина 2,75-3.75, ширина 2,25-3,5 мм, масса 1000 семян 7-12 г). Цветет в июне — августе.</p>	<p>Необходимо провести тщательную очистку зерна. Обязательна массовая прополка посевов злаковых культур весной, и прополка озимых хлебов осенью. Также правильный севооборот, с проведением чистых ранних или занятых паров и пропашных культур.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Мелколепестник канадский (<i>Erigeron Canadensis</i>). Растет на полях и пастбищах, в садах и огородах, у жилищ и дорог.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель прямой, покрытый волосками, высотой 30-180 см. Листья очередные, ланцетные или линейно-ланцетные, почти сидячие, щитинисто-реснитчатые. Цветки язычковые, беловатые, в корзинках, собранных в густые метелки. Плод — цилиндрическая редковолосистая серо-зеленая, серовато-желтая или буровато-серая семянка с беловатой непадающей пильчатой летучкой (длина 1,5-2 мм, ширина 0,2-0,3 мм, масса 1000 семян 0,2-0,04 г). Цветет в июле – сентябре.</p>	<p>В борьбе с мелколепестником канадским эффективны агротехнические приемы, способствующие провокации прорастания семян: лущение стерни, зяблевая вспашка, послойная и предпосевная обработки. Из гербицидов эффективны на зерновых смеси — диален, диамет-Д, 2,4-Д с лонтрелом.</p>
<p>Малолетние озимые сорняки</p>	<p>Кострец полевой (<i>B. arvensis</i>). Растет на полях и пастбищах, в обилии на карбонатных почвах. Произрастает на всей европейской части, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Азии.</p>	<p>Корень мочковатый. Стебель ветвистый, гладкий высотой 30-100 см. Листья линейные, рассеянно-опушенные. Соцветие – раскидистая метелка. Плод – пленчатая ладьевидно-удлиненная морщинистая зеленовато-бурая или серовато-фиолетовая зерновка с красновато-коричневато-бурой остью(длина 6-8, ширина 1,25-1,5) Зерновка без пленки, цилиндрическая, шероховатая, буровато-коричневая. Цветет в мае — июле.</p>	<p>Из основных мер борьбы следует отметить соблюдение севооборотов, тщательную обработку почвы. К гербицидам группы 2,4-Д сорняк устойчив, перспективны в борьбе с ним почвенные гербициды в небольших дозах (симазин 0,25 кг/га).</p>
	<p>Костер ржаной (<i>Bromus secalinus</i>). Растет в посевах озимой ржи и других культур. Распространен на всей европейской части (районы возделывания озимой ржи), Западная Сибирь, Дальний Восток.</p>	<p>Корень мочковатый. Стебель прямой, ветвистый, голый, высотой 40-80 см. Листья линейные, слегка опушенные. Соцветие — рыхлая, слегка поникшая метелка. Плод – пленчатая, цилиндрическая, короткоостистая, вверху слегка расширенная, слабоморщинистая, серовато-коричневая или зеленовато-серая зерновка(длина 7-10, ширина 1,75-2, масса 1000 зерновок 6-8 г). Цветет в мае — июне (июле).</p>	<p>Сорняк устойчив к гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х. Хорошие результаты можно получить, применяя симазин в дозе 0,25 кг/га при опрыскивании одновременно с посевом озимых и сразу после посева. Условие повышения эффекта от гербицидов – тщательное выравнивание поверхности почвы.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Метлица полевая (<i>Apera spicaventi</i>).                      Растет на полях, в обилии на увлажненных местах и особенно в посевах озимых культур. Распространен почти на всей европейской части, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке.</p>	<p>Корень мочковатый, сильно разветвленный. Стебель прямой, голый, высотой 25-100 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные, плоские, с небольшим язычком. Соцветие в рыхлой раскидистой метелке. Колоски одноцветковые. Плод — пленчатая шиловидно-веретеновидная длинно-остистая зерновка, у основания с небольшим пучком тонких мягких волосков, на поверхности гладкая, желтовато-серая или светло-бурая, иногда со слабым фиолетовым оттенком, голая. Цветет в июне — июле.</p>	
Сорняки - двулетники	<p>Донник лекарственный (<i>M.officinalis tataricum</i>).                      Растет на полях и пастбищах, у дорог. Распространен по всей стране кроме Дальнего Востока).</p>	<p>Стебель прямой, ветвистый, высотой 50-150 см. Листья очередные, тройчатые. Цветки в колосовидной кисти. Лепестки желтые. Плод — обратнойцевидный одно-двусемянный буровато-желтый или темно-серый боб. Семена овально-удлиненные, желтовато-зеленые или светло-коричневые. Цветет на второй год в июне – августе, а в засушливых районах с первого года жизни в августе – сентябре.</p>	<p>Эффективными средствами борьбы являются: заделка семян донника глубже 5 см, подрезание корневой системы вегетирующих растений. Донник высоко чувствителен к гербицидам группы 2,4-Д.</p>
	<p>Свербига восточная (<i>Bunios orientalis</i>).                      Растет на полях, пастбищах, у дорог. Произрастает на европейской части, на Кавказе, в Западной Сибири.</p>	<p>Корень стержневой. Стебель прямой, ветвистый, покрытый шероховатыми волосками и черными бородавками, высотой 60-150 см. Листья очередные, нижние лировидные, верхние цельные или зубчатые. Цветки на верхушках стеблей в виде кистей. Лепестки желтые. Плод – грушевидно-неравносторонний яйцевидный одно-четырёхгнездный зеленовато-серый стручочек. Семена улиткообразные, коричнево-желтые, масса 1000 семян 12-25 г). Цветет в мае — августе.</p>	<p>Глубокие подрезки и вспашка плугами с предплужниками способствуют снижению засоренности свербигой восточной. Поверхностные обработки усиливают засоренность.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Чертополох курчавый (<i>Cardus crispus</i>). Распространен повсеместно как рудеральный и сеgetальный сорняк. Засоряет поля, огороды, сады, луга, пастбища. Предпочитает плодородные гумусированные почвы.</p>	<p>Корневая система стержневая, мощная, ветвистая. Стебель прямой, ветвистый, высотой до 1,5 м, покрыт волосками и колючими шипами. Листья сидячие, сверху зеленые, снизу серо-войлочные, с шипами. Цветки собраны в крупные корзинки, находящиеся на верхушках стеблей и ветвей, трубчатые, темно-красные или красно-фиолетовые. Цветет в июне — сентябре. Плод—продолговатая, слабоизогнутая, обратнойцевидной формы семянка с хохолком (масса 1000 семян 1,25 г).</p>	<p>С целью подавления чертополоха курчавого целесообразно проводить глубокую подрезку, систематическое подкашивание в фазу бутонизации, чтобы вызвать истощение и предотвратить обсеменение. В ранние фазы роста и развития чертополох легко уничтожается гербицидами 2,4-Д, 2М-4Х, диаленом в обычных дозах</p>
	<p>Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>). Растет на полях и пастбищах, у жилья, в обилии на рыхлых, богатых перегноем почвах.</p>	<p>Стебель прямой, ветвистый, паутинисто-опушенный, высотой 80-200 см. Листья очередные, широкояйцевидные, черешковые. Цветки трубчатые, пурпурные, в корзинках. Обертка с крючковидным острием. Плод — обратнойцевидная, клиновидносплюснутая, слегка изогнутая темно- или светло-коричневая семянка (длина 4-6, ширина 2-2,5, масса 1000 семян 9-11 г). Цветет в июне — августе.</p>	<p>Необходимо введение в севооборот культур, обладающих способностью подавлять лопух большой.</p>
	<p>Белена черная (<i>Hyoscyamus niger vulgaris</i>). Встречается повсеместно. Наиболее распространена как рудеральный сорняк. Засоряет пропашные, сады, огороды, пастбища. Предпочитает плодородные почвы.</p>	<p>Корневая система стержневая, с цилиндрическим главным корнем. Стебель высотой до 1 м, ветвистый, покрыт железисто-пушистыми волосками. Листья очередные, яйцевидные, крупнозубчатые. Цветки находятся на верхушке стеблей, в пазухах листьев, венчик грязновато-желтый с фиолетовыми жилками. Плод—кувшинообразная двугнездная многосемянная коробочка, наверху с крышечкой. Семена слабопочковидные, серожелтые или серовато-коричневые, мелкие (масса 1000 семян — около 0,5 г).</p>	<p>К мерам борьбы следует отнести в первую очередь уничтожение белены на необрабатываемых землях, подкашивание вдоль дорог, прополку в садах и огородах. На полях борьба с белой не представляет больших трудностей.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Многолетние стержневые сорняки	<p>Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>). Злостный распространенный сорняк, обладает высокой конкурентной способностью. Сильно засоряет луга, пастбища, многолетние травы, сады, огороды и участки несельскохозяйственного пользования.</p>	<p>Корень у растения короткоутолщенный, проникает в почву до 50 см. Стебель в виде полых, в самой верхней части опушенных стрелок, высотой 15-30 см, заканчивающийся крупной корзинкой. Листья в прикорневой розетке обратноланцетные, струговидно-надрезанные, сверху голые, снизу опушенные. Цветки язычковые, внутренние — трубчатые, золотисто-желтые. Плод — клиновидная сдавленно-четырёхгранная семянка. Масса 1000 семян — 0,5-0,75 г. Семянка снабжена летучкой, что способствует переносу семян на большие расстояния. 6 мм, широкоэллиптические.</p>	<p>Основные меры борьбы с одуванчиком — подрезка корневой системы на глубину 10-15 см. Чем раньше она проводится, тем эффективнее. При подрезке корней в мае гибель сорняка составляет 94%. Одуванчик устойчив к большинству гербицидов. На ранних стадиях роста и развития подавляется 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХП, банвелом-Д в обычных дозах.</p>
	<p>Полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i>). Это повсеместно распространенный сорняк с широким экологическим ареалом. Растение имеет ароматный и вяжущий приторный горький вкус.</p>	<p>Растение кустообразное, корень стержневой, с большим разветвлением. Стебель прямой, ветвистый, покрыт белыми шелковистыми волосками, высота его 15-70 см. Листья перисто-рассеченные. Цветки желтые, трубчатые, в шаровидных корзинках. Плод — обратнойцевидная, слегка сплюснутая с боков коричневая семянка (масса 1000 семян — 0,15 г).</p>	<p>Эффективные средства борьбы — глубокая подрезка и вспашка.</p>
	<p>Цикорий дикий (<i>Cichorium intybus</i>). Распространен повсеместно на дренированных почвах, засоряет луга, пастбища, многолетние травы, особенно в условиях орошения. В посевах встречается реже.</p>	<p>Корневая система у сорняка вертикально-утолщенная, проникающая в почву на глубину до 150 см. Стебель прямой, шершаво-волосистый или голый, высотой 30-130 см. Листья очередные, нижние выемчато-перисто-раздельные, струговидные, средние — ланцетные. Растение слабооблиственное. Цветки голубые, язычковые, в корзинках. Плод — тупоклиновидная семянка. Масса 1000 семян — 1,25 г.</p>	<p>Основные меры борьбы — подкашивание до обсеменения на лугах, пастбищах и участках несельскохозяйственного пользования, а также глубокая подрезка и запашка при реконструкции и перезакладке пастбищ.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Многолетние мочковато-корневые сорняки</p>	<p>Подорожник большой (<i>Plantago major</i>). Распространен повсеместно. Засоряет все культуры, но наиболее обильно растет в садах, огородах, пастбищах, выносит сильное уплотнение и вытаптывание почвы. Предпочитает переувлажненные почвы.</p>	<p>Корень в виде тонких мочек, отходящих от корней шейки. Стебель почти голый, высотой 20-50 см. Листья очередные, округлые, широкояйцевидные, эллиптические. Цветки светло-буроватые, в плотных колосовидных соцветиях. На плодородных почвах одно растение может образовывать до 30 цветоносов. Плод — многосемянная яйцевидная коробочка, в которой может содержаться от 10 до 30 шт. семян. Семена многогранно-угловатые, слегка сдавленные, темного цвета. Масса 1000 семян— 0,25-0,35 г.</p>	<p>При подрезании и скашивании на уровне почвы сорняк не погибает. Применение же поверхностных и глубоких обработок приводит к сильному ослаблению и гибели подорожника. Сорняк чувствителен к гербицидам 2,4-Д и 2М-4Х.</p>
	<p>Лютик едкий (<i>Ranunkulus acer</i>). Распространен повсеместно, предпочитает сырые освещенные места. Засоряет посевы многолетних трав, овощные и кормовые культуры. Растение ядовитое, при попадании в корм животным вызывает отравление.</p>	<p>Стебель прямостоячий или восходящий, голый или покрыт прижатыми волосками, высота его 30-100 см. Нижние листья глубоко-копальчато-раздельные в очертании пятиугольные, верхние трехраздельные. Цветки одиночные, ярко-желтые. Плод — обратнаяйцевидный, темно-коричневый, слабоблестящий орешек. Масса орешков — 1,5-2 г. Всходы из орешков и побеги от корневых почек появляются рано весной.</p>	<p>Основные меры борьбы — периодическое подкашивание на лугах и пастбищах. При подрезании корневой шейки сорняки не отрастают, поэтому их можно уничтожить своевременной и хорошей обработкой почвы. При коренном улучшении лугов и пастбищ иногда используют гербициды для уничтожения всего малоценного выродившегося травостоя. На ранних стадиях развития лютик чувствителен к широко применяемым гербицидам группы 2,4-Д и 2М-4Х в обычных дозах.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Лютик ползучий (<i>Ranunculus repens</i>). Распространен повсеместно, предпочитает сырые, переувлажненные места па тяжелых глинистых почвах и торфяниках. Засоряет овощные, пойменные луга и пастбища. Растение ядовитое.</p>	<p>Корневая система с укороченными подземными стеблями, мочковатая. Стебель приподнимающийся, со стелющимися побегами, которые укореняются в узлах, длиной 20-60 см. Листья с тройчатораздельными пластинками, на длинных черешках. Цветки одиночные, ярко-желтые. Плод — обратнойцевидный, неравнобокий, слабоморщинистый орешек. Масса 1000 орешков — 1,5-3 г.</p>	<p>К мерам борьбы на лугах и пастбищах относятся все мероприятия по улучшению при реконструкции и перезакладке, постоянное подкашивание во время вегетации. В посевах культур сорняк легко уничтожается гербицидами в обычных дозах.</p>
	<p>Лапчатка гусиная (<i>Potentilla anserina</i>). Сорняк распространен повсеместно. Растет на полях, пойменных лугах и пастбищах, в садах и огородах, в обилии на увлажненных местах.</p>	<p>Корень веретеновидно-утолщенный, разветвленный. Главный стебель короче боковых, лежащий, длиной 25-80 см. Листья непарноперистые, сверху почти голые, снизу шелковисто-опушенные. Стебли тоже имеют опушение. Цветки желтые. Плод — овальная коричневая семянка. Масса 1000 семян — 0,7-0,8 г.</p>	<p>В посевах многолетних трав, на лугах и пастбищах к мерам борьбы устойчива. В посевах культур радикальное средство уничтожения — вспашка. К гербицидам сорняк сравнительно устойчив.</p>
	<p>Будра плющевидная (<i>Clechoma hederaceae</i>). Сорняк распространен повсеместно, предпочитает увлажненные места, засоряет луга, поля, сады и огороды.</p>	<p>Корни развиваются на стеблевых узлах, в почву проникают неглубоко. Стебель ползучий, с восходящими боковыми побегами, длиной 20-70 см. Листья супротивные, почковидные, на черешках, коротковолосистые. Цветки сине-фиолетовые, в пазушных кольцах. Плод — овально-удлиненный темно-коричневый орешек. Масса 1000 орешков — 1-1,5 г.</p>	<p>Сорняк уничтожается полностью при глубокой вспашке. Устойчивым сорняком в посевах не является при соблюдении агротехники.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Многолетние луковичные сорняки	<p>Лук круглый (<i>Allium rotundum</i>).</p> <p>Распространен в южной зоне Нечерноземной полосы, предпочитает плодородные почвы. Засоряет посевы зерновых.</p>	<p>Стебель прямой, гладкий, цилиндрический, высотой 30-80 см. Листья узколинейные, заостренные. Цветки светло-розовые, мелкие, в шаровидном соцветии. Плод—продолговато-овальная коробочка. Семена продолговатые, угловато-трехгранные. Масса 1000 семян — 1,5-2 г.</p>	<p>Всходы появляются рано весной из семян и луковиц. Сорняк необременительный, при соблюдении агротехники, как правило, в посевах исчезает. Другие сорняки этой группы не представляют опасности.</p>
	Многолетние клубневые сорняки	<p>Сыть круглая (<i>Cyperus rotundus</i>).</p> <p>Распространена на юге Украины, Закавказья, в Южном Казахстане, Средней Азии. Засоряет все культуры орошаемого земледелия, сады, огороды, плантации субтропических культур. Предпочитает рыхлые, незасоленные, высокоплодородные почвы.</p>	<p>Корневая система состоит из многочисленных корневищ с клубнями и придаточных корней, отходящих от корневой. Образование надземных побегов происходит в результате заложения клубня в верхнем слое почвы. Стебель у сыти круглой — прямой, трехгранный, высотой до 50 см. Листья линейные, плоские, серовато-зеленые. Цветки собраны в зонтиковидные соцветия. Цветет и плодоносит с мая — июня до глубокой осени. Плод — трехгранный, овальный, блестящий, темно-коричневый, орешек. Масса 1000 орешков — около 0,5 г.</p>
<p>Чина клубненосная (<i>Lathyrus tuberosus</i>).</p> <p>Распространена в средних и южных районах европейской части, в Сибири, Средней Азии. Засоряет многолетние травы, луга, пастбища. Предпочитает рыхлые азрированные почвы.</p>		<p>Корневая система в виде подземных стеблей, на которых имеются округлые клубневидные утолщения. Стебель вьющийся, высотой до 1 м. Листья очередные, состоящие из одной пары эллиптических, между которыми расположен ветвистый усик. Цветки располагаются в пазухах листьев, на длинных цветоножках, ярко-красные. Плод — цилиндрический, желтовато-бурый боб. Семена шаровидные, овально-угловатые. Масса 1000 семян—около 12 г.</p>	<p>В посевах зерновых и других культур чина клубневая является обременительным сорняком, вызывающим полегание культурных растений. Основные меры борьбы — пожнивное лущение и глубокая вспашка. Чина чувствительна к большинству применяемых гербицидов.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Пырей ползучий (<i>Eletrigia repens</i>).</p> <p>Распространен особенно на плодородных почвах, засоряет все культуры.</p>	<p>Основная масса ползучего членистого корневища которого располагается на глубине 10—12 см. Стебли (до 100 см) прямые, гладкие. Колосья прямые, 7—15 см длиной. Одно растение образует до 1000 семян.</p> <p>Плод — пленчатая продолговато-линейная зерновка с небольшой остью, в верхней части с короткими волосками. Зерновка продолговато-линейная, в верхней части покрыта короткими волосками. Поверхность слабоблестящая, буровато-коричневая. Цветет с конца июля по август.</p>	<p>Необходимо под зяблевую вспашку вносить ТХА.</p>
<p>Многолетние корневищные сорняки</p>	<p>Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i>).</p> <p>Распространен повсеместно, предпочитает переувлажненные почвы. Засоряет все культуры, луга, пастбища, откосы оросительных каналов и водоемов. Сорняк обладает высокой конкурентной способностью.</p>	<p>Корневая система в виде суставчатого корневища проникает в почву на глубину от 30-50 см до 100 см. Основная масса корневищ сосредоточена на глубине 30-60 см. На узлах корневищ образуются небольшие клубеньки, которые содержат запасы питательных веществ. Стебли спороносные, прямые, членистые, высотой 30-60 см. Листья мутовчатые, у спороносных стеблей недоразвитые, у плодовых — в виде пустотелых члеников. Хвощ размножается как вегетативно, так и спорами, которые созревают рано весной, после чего плодоносящие стебли отмирают</p>	<p>Основные методы борьбы с хвощом основаны на его истощении, что обычно достигается глубокой подрезкой корневой системы безотвальными орудиями. Химические средства борьбы должны предусмотреть проникновение препаратов в корневую систему. К таким гербицидам следует отнести банвел, тордон.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Свинорой (<i>Cynodon dactylon</i>).                      Распространен только в южных районах европейской части страны. Устойчивое растение орошаемого земледелия, теплолюбивое и засухоустойчивое. Предпочитает освещенные места, рыхлые, плодородные почвы.</p>	<p>Корневая система в виде корневищ и придаточных корней проникает в почву до 1,5 м и более. Стебель приподнимающийся, ветвистый, высотой до 50 см. Листья линейно-ланцетные, заостренные, покрыты волосками. Цветки собраны в пальчатые соцветия в виде колосовидных веточек. Цветет в июне — июле. Плодоносит в июле — сентябре.                      Плод — продолговато-яйцевидная, трехгранная, безостая, желтовато-зеленовато-фиолетовая пленчатая зерновка Масса 1000 зерновок— около 0,3 г.</p>	<p>Своевременное проведение глубокой вспашки в сочетании с глубокими культивацией и мотыжением способствует снижению обилия свинороя, особенно если в севообороте хлопчатник и другие пропашные культуры чередуются с 2-3-летним использованием люцерны на сено с четырьмя-пятью укусами ежегодно. Определенная роль в борьбе со свинороем отводится и гербицидам.</p>
	<p>Гумай (<i>Andropogon halepensis</i>).                      Распространен в южных районах европейской части, на Кавказе и в Средней Азии. Злостный и трудноискоренимый сорняк орошаемого земледелия, специализированный сорго посевного. Засоряет все культуры. Теплолюбивое и влаголюбивое растение. Предпочитает рыхлые, плодородные почвы. Не выносит засоленных, сухих и плотных почв.</p>	<p>Корневая система состоит из мощных корневищ и придаточных корней. Листья линейно-ланцетные, голые. Цветки собраны в крупную метелку. Цветет с первого года жизни в июле—августе. Плод — продолговато-яйцевидная, слегка сдавленная, заостренная, пленчатая зерновка длиной 4- 5, шириной 1,5-2 мм. Масса 1000 зерновок — от 4 до 10 г. Растение ядовитое.</p>	<p>Эффективными мерами борьбы являются: снижение семенного распространения, глубокая зяблевая вспашка с выворачиванием корневищ на поверхность почвы с целью высушивания в теплый период и вымораживания в зимний период. Меры борьбы должны предусматривать и применение эффективных гербицидов.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Тысячелистник (<i>Achillea millefolium</i>). Распространен повсеместно и является типичным растением лугов, садов, огородов, пастбищ.</p>	<p>Стебель прямой, ветвистый, опушенный, высотой 40-100 см. Корневая система и корневища располагаются близко к поверхности почвы. Листья дважды-, триждыперистые, опушенные. Цветки белые в корзинках. Плод — клиновидная, сдавленная, слегка изогнутая семянка. Масса 1000 семян — 0,15 г. Всходы из семян, побеги от корневищных почек появляются рано весной.</p>	<p>Медленный рост и поверхностное расположение корневищ позволяют уничтожить сорняк обычными технологическими обработками. На лугах и пастбищах борются при проведении мероприятий по уходу и при перезакладке. Сорняк считается довольно устойчивым к гербицидам.</p>
	<p>Мать-и-мачеха (<i>Tissilago farfara</i>). Сорняк распространен повсеместно. Растет в садах и огородах, поселяется на сырых, глинистых, а иногда на бесплодных, обнаженных, каменистых почвах. Наиболее обременителен в посевах овощных культур. Особенностью сорняка является очень быстрое развитие и интенсивный рост, что приводит к полному вытеснению других растений.</p>	<p>Корневая система — в виде ломких, покрытых чешуйками корневищ, проникающих в почву до 1 м. Стебель прямой, опушенный, покрытый листовыми чешуями. Листья на укороченных вегетативных побегах, прикорневые — округло-сердцевидные, зубчатые. Пластинки листьев сверху гладкие, снизу бело-войлочные. Цветки желтые, обоеполые, но бесплодные. Плод — цилиндрическая или четырехгранная слегка изогнутая семянка с опадающей летучкой из крупных белых волосков. Масса 1000 семян — 0,2-0,3 г.</p>	<p>Основные меры борьбы с мать-и-мачехой должны быть направлены на уничтожение молодых розеток. Хорошие результаты дает сочетание приемов поверхностной обработки с послойным глубоким рыхлением и подрезанием корневищ безотвальными орудиями. К широко применяемым гербицидам сорняк устойчив. Положительных результатов достигают, применяя банвел, тордан, которые обладают способностью проникновения в корневища.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Многолетние корнеотпрысковые сорняки</p>	<p>Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>). Распространен повсеместно, предпочитает освещенные, увлажненные места, плодородные азрированные почвы. Наносит большой вред всем культурам.</p>	<p>Корневая система мощная, ветвящаяся, в первый год углубляется в почву до 2 м. Стебель прямой, высотой 50... 150 см. Листья очередные, голые, перисто-вырезные. Цветки желтые, язычковые в корзинках. Плод — овально-удлиненная, морщинистая, слегка изогнутая, темная семянка. Масса 1000 семян — 0,5-0,6 г. Всходы из семян и побеги от корневых почек появляются рано весной. Размножается осот полевой и вегетативно. Глубина вегетативного возобновления корневой системы до 1,7 м. Корневые отрезки 0,5-0,8 см способны к регенерации.</p>	<p>Основа борьбы с осотом — постоянное истощение корневой системы и предупреждение нового образования корней. Особенно эффективна глубокая обработка с культивациями и лущением отвальными лущильниками. Это достигается в чистых и запятых парах с последующим посевом озимых, особенно озимой ржи, которая сильно подавляет осот. Для борьбы с этим сорняком применяют гербициды 2,4-Д в сочетании с лонтрелом.</p>
	<p>Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>). Распространен повсеместно небольшими очагами. Засоряет железнодорожные насыпи, обочины дорог и полей.</p>	<p>Корневая система мощная, стержневой корень углубляется до 2 м. Подрезка его вызывает усиленное побегообразование. Стебель (до 120 см) вьющийся или лежачий. Цветки розоватые или белые. Цветет с конца июня по сентябрь. Плод — коробочка. Семя (длина 2,5—3,5 мм; ширина 2,0—2,5 мм; масса 1000 семян 5—6 г) обратнаяцевидное, слаботрехгранное, с округлой спинкой, боковые грани узкие, вогнуты. Поверхность матовая, мелкобородавчатая. Окраска серовато-коричневая.</p>	<p>Меры борьбы: очистка семян, глубокая зяблевая вспашка, прополка сорняков вдоль обочин полей, осенняя обработка стерни аминной солью 2,4-Д.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i>). Распространена в лесной зоне страны. Засоряет многолетние травы, изреженные посевы зерновых, сады, огороды, пастбища. Предпочитает освещенные места, плодородные почвы. Растение считается ядовитым. Размножается семенами и вегетативно, последнее выражено сильнее.</p>	<p>Корневая система в виде утолщенного главного корня и боковых корней с вегетативными почками. Главный корень уходит в почву более чем на 1 м. После прорастания почки образуется стебель и развивается очень быстро главный корень, за счет которого и происходит самостоятельное питание нового растения. Стебли прямые, простые, густооблиственные, высотой до 80 см. Появляются в течение всего лета. Листья сидячие, линейно-заостренные, голые. Цветки собраны в кистях, крупные, желтые. Цветет с июня до октября. Плод — овальная коробочка длиной 7-9 мм. Семена округло-плоские, чечевицеобразные, с крыловидным придатком, темно-коричневые. Масса 1000 семян — 0,15 г.</p>	<p>Борьба с льнянкой обыкновенной не представляет особых трудностей. При соблюдении рекомендуемой агротехники засорение льнянкой полностью можно устранить. На участках несельскохозяйственного пользования целесообразно проводить скашивание.</p>
	<p>Вязель разноцветный (<i>Coronilla varia</i>). Распространен в средних и южных районах европейской части страны, на Кавказе, в Сибири, Средней Азии. Засоряет зерновые, сады, виноградники, пастбища. Растение с широким экологическим диапазоном, растет на бесплодных, кислых, каменистых почвах и на пойменных лугах.</p>	<p>Корневая система состоит из развитых вертикальных и горизонтальных корней. Из придаточных почек на горизонтальных корнях развиваются надземные побеги. Стебель восходящий, ветвистый, высотой до 1 м. Листья очередные, непарноперистые, с прилистниками. Цветки собраны в зонтики, окраска от белой до красно-фиолетовой. Начинает цвести с первого года жизни с мая по сентябрь. Плод — прямой или слабоизогнутый, четырехгранный, нераскрывающийся боб длиной 4-5 см. Боб состоит из 3-7 односемянных члеников. Семена цилиндрические, овально-удлиненные, красно-коричневые. Масса 1000 семян — до 10 г.</p>	<p>При проведении комплексных мер борьбы в условиях интенсификации земледелия вязель пестрый не является обременительным сорняком. К большинству гербицидов чувствителен.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Горчак ползучий (<i>Acroptilon repens</i>). Распространен в южных засушливых районах европейской части страны, в Ставропольском крае, Волгоградской и Астраханской областях, на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане. Отдельные очаги, изолированные от основного ареала, встречаются в зоне лесостепи и южной тайги.</p>	<p>Корневая система мощная, проникает в почву на глубину от 3 до 7-10 м, иногда достигая грунтовых вод. Одно растение за вегетационный период может образовать куртину на площади 12-15 м<sup>2</sup>, очень высокая интенсивность побегообразования. На месте одного подрезанного побега образуется 3-5 новых. Побеги могут отрастать с большой глубины — до 65-100 см и даже с 1,6 м. Стебель прямой, сильноветвистый, высотой до 70 см. Все растение покрыто паутинистым опушением. Листья очередные, сидячие, ланцетные или продолговато-яйцевидные. Цветки собраны в яйцевидные корзинки па концах стеблей и ветвей, розовые. Плод— обратнойцевидная, с опадающим хохолком, сжатая с боков, усеченная семянка. Длина — 2,5-4, ширина до 2 мм. Масса 1000 семян — до 3 г.</p>	<p>В борьбе с горчаком ползучим приемлем комплексный подход, основанный на использовании всех известных методов борьбы с корнеотпрысковыми сорняками. Роль глубокой вспашки сохраняется как в условиях орошения, так и на богарных землях. В сочетании с агротехническими методами и биологическим подавлением важную роль играют гербициды. Существенных результатов добиваются при использовании смесей гербицидов 2,4-Д, тордона, банвела Д, лонтрела.</p>
	<p>Бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i>). Распространен повсеместно. Засоряет в массе поля. Трудноискореним. Особенно вредоносен на поздних пропашных культурах.</p>	<p>Корень мощный, вертикальный, с многочисленными разветвлениями и почками возобновлений. Стебель (до 120 см) прямой, ребристый, вверху ветвистый. Листья сидячие, по краю усажены мелкими шипиками. Цветки лиловые, трубчатые. Цветет с июля по сентябрь. Плод — семянка (длина 3,5—4,2 мм; ширина 1,5—1,8 мм; масса 1000 семян 2 г) обратнойцевидная, удлинённая, слабо изогнутая, книзу суживающаяся. Поверхность продольно-бороздчатая, слабоблестящая. Окраска от темно-желтой до коричневой. Зародыш осевой, хорошо дифференцированный.</p>	<p>Необходима подрезка, истощение корней при послойной обработке почвы. Перед зяблевой вспашкой применять аминную соль 2,4-Д, в посевах зерновых — гербициды группы 2,4-Д.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Полупаразиты	<p>Очанка (<i>Euphrasia Montana</i>). Распространена в средних районах европейской части.</p>	<p>Корневая система стержневая, главный корень ветвистый, с присосками. Стебель прямостоячий, слабоветвистый, опушенный, высотой до 70 см. Листья супротивные, голые, яйцевидно-ланцетные, по краю зубчатые, заостренные. Цветки собраны в верхушечную кисть, светло-лиловые или беловатые. Цветет с июня до осени. Плодоносит в августе — октябре. Плод — двугнездная коробочка. Семена мелкие. Масса 1000 семян — около 0,4 г.</p>	<p>Меры борьбы должны включать выкашивание на лугах и пастбищах до обсеменения, а на полях — ранние сроки обработки почвы. К широко применяемым гербицидам очанка чувствительна.</p>
	<p>Зубчатка (<i>Odontites serotina</i>). Распространена в европейской части страны, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке. Паразитирует на яровых и озимых зерновых.</p>	<p>Корень стержневой, ветвистый, с присосками. Стебель прямой, ветвистый, высотой до 50 см. Листья ланцетные, сидячие, расположены супротивно, по краю мелкозубчатые, покрыты короткими волосками. Стебли и листья с красноватым оттенком, при высыхании чернеют. Цветки собраны в густые верхушечные кисти, на коротких цветоносах, красновато-фиолетовые или розовато-малиновые. Цветет в июне — сентябре. Плод — многосемянная продолговатая коробочка.</p>	<p>К мерам борьбы следует отнести своевременную и обработку почвы. На лугах и пастбищах целесообразно проводить реконструкцию на основе коренного или поверхностного улучшения. Против зубчатки эффективны рекомендованные на зерновых 2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХП, диален, диамет и другие препараты в обычных дозах.</p>
	<p>Погремок большой (<i>Rhinanthus major</i>). Растения встречаются на Северном Кавказе, юге Западной Сибири и по всей Европейской части. Они растут на полях, лугах, огородах, предпочитая сырые и заболоченные места.</p>	<p>Стебель прямой, высотой 30 - 60 см, разветвленный, с темными полосками. Листья ланцетные, тупо-шиловидные, зубчатые, 4 - 6 см длиной. Соцветие колосовидные кисти. Корень стержневой и большим количеством его разветвлений, покрытых гаусториями. Всходит в апреле - мае. Цветет в июне - июле. Плодоносит в июле - августе. Плод коробочка. Форма плода - шаровидная, форма семян - овальная с крыловидной каймой, сплюснутая. Масса 1000 семян - 1,5 - 1,75 г.</p>	<p>Для борьбы применяют: лущение почвы, очистку семенного материала, уничтожение сорняка на участках несельскохозяйственного пользования. Погремок большой чувствителен ко многим гербицидам и легко уничтожается обычными дозами.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Паразиты</p>	<p>Заразиха подсолнечная (<i>Orobancha cumana</i>). Сорняк распространен в южных районах страны. Паразитирует на корнях подсолнечника, табака, конопли и многих сорняков.</p>	<p>Стебель заразихи подсолнечной высотой 30..40 см, утолщенный у основания, неветвистый. На нем расположены спирально бурые чешуи. В верхней части стебля образуются трубчатые цветки. На одном стебле может образоваться до 100 тыс. семян. Одна из биологических особенностей заразих — это физиология прорастания семян. Прорастание семян возрастает с уменьшением влажности почвы и под влиянием корневых выделений растений-хозяина. Всходы заразихи подсолнечной появляются на 40-65-й день после посева подсолнечника. С развитием корневой системы подсолнечника заразиха может прорасти и с более глубоких слоев почвы.</p>	<p>В настоящее время выведены сорта подсолнечника, невосприимчивые к данному паразиту.</p>
	<p>Заразиха ветвистая (<i>O. ramosa</i>). Распространена в южных районах европейской части, на Кавказе, в Крыму. Паразитирует на подсолнечнике, конопле, хмеле, моркови, дыне и на сорных растениях — крапиве, полыни, доннике, рыжике и др. Пораженные растения слабо развиваются, снижают урожай, а иногда и гибнут.</p>	<p>Стебель ветвистый, коротковолосистый, с редкими небольшими яйцевидными чешуйками, у основания утолщенный, высотой до 40 см. Цветки собраны в рыхлые, продолговатые соцветия. Чашечка цветка блюдчатая, четырехзубчатая. Цветет в июне — сентябре, плодоносит в августе — октябре. Плод — двустворчатая коробочка, длиной 6-7 мм. Семена мелкие, эллиптические или округлые. Легко переносятся ветром. Поверхность семян сетчатая, окраска серовато-коричневая, длина — около 0,4 мм, ширина 0,2 мм. Плодовитость одного растения — до 100 тыс. семян. Масса 1000 семян — 0,02 г.</p>	<p>Один из наиболее эффективных способов предупреждения пораженности культурных растений — посев иммунных (устойчивых) сортов подсолнечника, томатов, табака, бахчевых и других культур.</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
	<p>Повилика клеверная (<i>Cuscuta trifolli</i>) Паразитирует на таких культурных растениях, как клевер, люцерна, вика, леи, картофель, кориандр, бобовые травы, на сенокосах и пастбищах. Кроме того, она может развиваться на многих сорняках.</p>	<p>Повилика клеверная на одном растении может образовывать от 2 до 6 тыс. семян. Семена светло-серые, небольших размеров— 0,8-1,0 мм. Семена - лучше прорастают при температуре 18 °С и более. Проростки в почве с глубины более 4 см на поверхность почвы не появляются. Семена повилики клеверной могут сохранить жизнеспособность в почве до 12 лет, но теряют всхожесть при прохождении через желудочно-кишечный тракт животных. Сорняк отличается устойчивостью к низким температурам: сохраняет свои стебли живыми после морозов до —14 °С.</p>	<p>Повилика клеверная размещается на нижних частях растения-хозяина и поэтому после его скашивания продолжает развитие и образует семена. Обрывки стебля могут вновь присасываться к культурным растениям.</p>
	<p>Повилика льняная (<i>C. epilinum</i>). Распространена в основных центральных и северных районах льноводства. Поражение льна сказывается на уменьшении массы растений, длины и толщины стебля, снижении процентного содержания волокна.</p>	<p>Повилика льняная обладает сильно выраженным ветвлением. Один ветвящийся экземпляр паразита может опутать десятки растений. Льняная повилика в одном из опытов ко времени первого учета опутала 80 стеблей льна, через сутки—104, а через двое—150. Кроме льна, повилика льняная паразитирует на клевере, люцерне, конопле и многих сорных растениях — засорителях льна. На одном растении повилики льняной может образовываться 20 тыс. семян. Семена прорастают дружно, оптимальной температурой считается 20-25 °С. Жизнеспособность семян — 2-3 года.</p>	<p>В борьбе с повиликами очень важно своевременно предотвратить возможность появления их в посевах культур. В связи с тем, что среди культурных растений есть сильно- и слабопоражаемые повиликами, необходимо строго соблюдать чередование культур. Важно, чтобы восприимчивые к этим сорнякам культурные растения периодически сменялись устойчивыми.</p>