

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»

И.С. Вышегородцева, Е.П. Пучкова, В.К. Ивченко

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*Методические указания  
к учебной практике*

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Электронное издание

Красноярск, 2019

*Рецензент:*

Дорогой А. А. – кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель филиала ООО «Сингента», г. Красноярск

Вышегородцева, И. С.

Защита растений [Электронный ресурс]: методические указания к учебной практике (направление подготовки 35.03.04 «Агрономия») / И. С. Вышегородцева, Е. П. Пучкова, В. К. Ивченко; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2019. – 61 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой курса Защита растений и учетом требований ФГОС ВО. Включают указания по видовому разнообразию вредителей и симптомов болезней сельскохозяйственных культур.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Вышегородцева И.С., Пучкова Е.П.,  
Ивченко В.К. 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2019

## Оглавление

Ведение	4
1. Организация практики	6
1.1. Структура и содержание учебной практики	6
Часть 1. Правила техники безопасности при проведении летней практики	12
Часть 2. Вредители сельскохозяйственных культур	24
2.1. Сбор беспозвоночных животных	24
2.2. Обработка материала	29
2.3. Подсчет вредителей сельскохозяйственных культур	31
2.4. Типы повреждений сельскохозяйственных культур насекомыми	33
2.5. Некоторые представители вредителей сельскохозяйственных культур	38
Часть 3. Болезни сельскохозяйственных культур	42
3.1. Обследование территории	42
3.2. Сбор материала	42
3.3. Количественный учет фитопатогенов	48
3.4. Некоторые возбудители болезней сельскохозяйственных культур	49
Форма контроля	57
Рекомендованная литература:	58
Приложения	59

## ВВЕДЕНИЕ

Основной целью учебной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, практических навыков в области энтомологии, фитопатологии и защиты растений, проведения полевых работ, сбора материала, его обработки.

Учебная практика позволяет познакомить студентов с видовым разнообразием вредителей сельскохозяйственных культур, симптомами их болезней; сформировать эколого-природоохранное мировоззрение; овладеть навыками наблюдения за живыми организмами в природе, элементами исследовательской деятельности, сбора материала и его обработки.

Во время учебной практики реализуются следующие формы работы: маршрутные съемки, обработка материала в лаборатории, самостоятельная исследовательская работа.

После прохождения учебной практики Защита растений студент должен представить индивидуальный отчет.

Учебная практика проводится в течение 6 дней.

Основные формы проведения практики:

1. Групповые тематические экскурсии – с 1 по 3 день практики.
2. Групповые занятия в лаборатории по камеральной обработке материала – 4 день практики.
3. Составление коллекций вредителей и фитопатологического гербария – 5 день практики.
4. Ведение дневников полевой практики – с 1 по 5 день практики.
5. Индивидуальный отчет по практике – 6 день практики.

Требования к индивидуальному отчету по практике:

1. Дневники полевых и лабораторных наблюдений заполняются ежедневно.
2. Представляется полностью оформленная коллекция насекомых вредителей и гербарий сельскохозяйственных культур с симптомами болезней по темам экскурсий. Экспонаты должны содержать этикетки (см. приложение А).

Задачи учебной практики по защите растений:

- 1) определить симптомы болезней сельскохозяйственных культур и их отличие от повреждений растений насекомыми-вредителями;
- 2) изучить особенности распространения возбудителей болезней и методы диагностики болезней, вызванных этими возбудителями;

3) изучить основных вредителей сельскохозяйственных культур и методы их учета;

4) овладеть основами и методами предотвращения и снижения потерь растениеводческой продукции от вредных организмов.

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия»:

ПК 2 – способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;

ПК 9 – способен организовать подготовку семян, посев сельскохозяйственных культур и уход за ними; уточнение системы защиты растений от вредных организмов и неблагоприятных погодных явлений;

ПК-16 – способен осуществить фитосанитарный контроль на государственной границе в целях защиты территории России от проникновения карантинных и других опасных возбудителей болезней и вредителей растений, сорняков.

В результате изучения учебной практики по защите растений студент должен:

***знать:***

- основных вредителей и болезни сельскохозяйственных культур;
- факторы, влияющие на паразитические свойства вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур;
- экологически обоснованные комплексы мер защиты сельскохозяйственных культур;

***уметь:***

- диагностировать неинфекционные и инфекционные болезни, повреждения сельскохозяйственных культур насекомыми;
- обосновывать комплексы мер защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней;
- владеть методами выделения, идентификации и изучения особенностей вредителя, возбудителя болезни, неинфекционного заболевания.

## 1. Организация практики

### 1.1. Структура и содержание учебной практики

В начале практики студенты знакомятся с задачами практики, правилами техники безопасности при полевых работах, этапами проведения практики.

В первый день практики студенческая группа делится на бригады по 5-6 человек, которые получают от преподавателя указания по объему работ и порядку контроля выполненных работ. Основу учебной практики «Защита растений» составляют экскурсии, маршрутные съемки, изучение основных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, сбор гербарного материала, обработка материала в лаборатории, самостоятельная исследовательская работа в Институте агроэкологических технологий.

Практика проводится на полях учебно-опытного хозяйства «Миндерлингское».

Таблица 1 – Структура и содержание учебной практики.  
Распределение общей трудоемкости учебной практики

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час	по семестрам
			№4
Общая трудоемкость учебной практики	2,0	72	72
Контактная работа и другие виды работ	1,3	48	48
Самостоятельная работа (СРС), в том числе подготовка к зачету	0,7	24	24
Вид контроля	Зачет		

Таблица 2 – Распределение трудоемкости учебной практики «Защита растений»

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час	по семестрам
			№4
Общая трудоемкость учебной практики	1,0	36	36
Контактная работа и другие виды работ	0,7	24	24
Самостоятельная работа (СРС), в том числе подготовка к зачету	0,7	12	12
Вид контроля	Зачет		

Таблица 3 – Тематический план учебной практики

Раздел практики	Всего часов	В том числе		Форма контроля
		контактная работа	СРС	
Раздел 1. Подготовительный этап	4	2	2	-
Часть 2. Вредители культурных растений	10	8	2	Зачет
Часть 3. Болезни культурных растений	12	10	2	Зачет
Часть 4. Отчетный этап	10	4	6	Зачет
Итого	36	24	12	Зачет

Таблица 4 – Содержание практики

Раздел практики	Вид учебной работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля
Раздел 1. Подготовительный этап	Инструктаж по ТБ. Методика подготовки гербария	2	Отчет
Часть 2. Вредители культурных растений	Сбор беспозвоночных животных. В процессе сбора беспозвоночных животных ис-	8	Отчет

Раздел практики	Вид учебной работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля
	<p>пользуют специальное оборудование, к которому относятся пинцеты, морилки, сачки, планктонная сеть, эксгаустер, почвенные ловушки, светоловушки, расправилки и т. д.</p> <p>Обработка материала.</p> <p>Собранных животных помещают в морилку.</p> <p>Производят подсчет вредителей культурных растений.</p> <p>Определение типов повреждений растений насекомыми в соответствии с таблицей</p>		
<p>Часть 3. Болезни культурных растений</p>	<p>Обследование территории.</p> <p>Для обследования территории используют маршрутный метод, метод стационарных площадок и метод трансект с небольшими учетными площадками.</p> <p>Маршрут обследования территории должен учитывать как центральные участки, так и пограничные (для выявления «краевого эффекта»).</p> <p>Должны быть охвачены все природные сообщества, находящиеся на данной территории. На обследованной территории студенты осуществляют сбор материала. Симптомы болезней определяют по соответствующей таб-</p>	<p>10</p>	<p>Отчет</p>



Раздел практики	Вид учебной работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля
	лице. При этом студенты выполняют количественный учет фитопатогенов		
Часть 4. Отчетный этап	Подготовка и защита отчета	4	Отчет
	24		

Таблица 5 – Самостоятельная работа обучающихся в период практики

Содержание учебной практики	Всего часов
1. Работа с литературой	6
2. Подготовка отчета	6
Итого	12

Отчет должен состоять из двух частей:

1. Вредители сельскохозяйственных культур.
2. Болезни сельскохозяйственных культур.

### Критерии оценивания оформления отчета

Балл	Требование
«5»	Соответствие содержания отчета программе прохождения практики «Защита растений». Отчет представлен в полном объеме. Отчет четко структурирован (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета). Индивидуальное задание раскрыто полностью. Не нарушены сроки сдачи отчета
«4»	Отчет соответствует программе прохождения практики. Отчет представлен в полном объеме. Не везде в отчете прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета). Оформление отчета соответствует требованиям. Индивидуальное задание раскрыто полностью. Не нарушены сроки сдачи отчета

Балл	Требование
«3»	Соответствие содержания отчета программе прохождения практики. Отчет представлен в полном объеме. Не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета). В оформлении отчета прослеживается небрежность. Индивидуальное задание раскрыто не полностью. Нарушены сроки сдачи отчета
«2»	Соответствие содержания отчета программе прохождения практики. Отчет представлен не в полном объеме. Нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета). В оформлении отчета прослеживается небрежность. Индивидуальное задание не раскрыто. Нарушены сроки сдачи отчета

Зачет проводится в устной форме.

### **Критерии оценивания для зачета по учебной практике «Защита растений»**

Планируемый результат обучения	Критерий оценивания результатов обучения		МРС, балл
	не зачтено	зачтено	
Знать: основных вредителей и болезни сельскохозяйственных культур, деревьев и кустарников; факторы, влияющие на паразитические свойства вредителей и возбудителей болезней; экологически обоснованные комплексы мер защиты растений	Отсутствие или фрагментарные знания базовых основ защиты растений	Продемонстрированы комплексные знания защиты растений	60-72
Уметь: диагностировать неинфекционные и инфекционные болезни, повреждения сельскохозяйственных культур насекомыми; обосновывать комплексы мер защиты растений от вредителей и болезней; владеть методами выделения, идентификации и изучения особенностей вредителя, возбудителя болезни, неинфекционного заболевания	Отсутствие или частично освоенное умение выращивать сельскохозяйственные культуры, учитывая особенности сибирских условий	Продемонстрирована способность правильного использования средств защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней	73-86

Владеть: особенностями технологии применения средств защиты растений для борьбы с вредителями и болезнями возделываемых сельскохозяйственных культур	Отсутствие или фрагментарное применение навыков использования средств защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней	Показаны навыки владения современными методами защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней	87-100
--	--	---	--------

### **Критерии оценивания зачета**

Зачет складывается из среднего балла двух оценок – за части «Вредители сельскохозяйственных культур» и «Болезни сельскохозяйственных культур».

**«Зачтено»** выставляется студенту, если он демонстрирует комплексные знания базовых основ защиты растений: получены необходимые умения, навыки и опыт в изучении биологических особенностей развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, с учетом почвенно-климатических особенностей зон Красноярского края.

**«Не зачтено»** – отсутствие или фрагментарные знания базовых основ защиты растений; отсутствие или частично освоенное умение применять средства защиты сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических особенностей зон Красноярского края.

## **ЧАСТЬ 1. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕТНЕЙ ПРАКТИКИ**

К самостоятельной полевой практике допускаются студенты, достигшие 18 лет. Студенты перед летней учебной практикой должны сделать все необходимые предохранительные прививки, прежде всего от клещевого энцефалита. Лица, имеющие противопоказания, к участию в работе в полевых условиях не допускаются и проходят ее по индивидуальному графику.

Все участники практики должны проходить вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте, повседневный текущий инструктаж и повторный или периодический инструктаж, о чем делается запись в журнале по технике безопасности.

В период работы запрещается самостоятельная отлучка студентов-практикантов как в рабочее время, так и в свободное от работы время. Запрещается разводить костры и дымокуры, очищать территорию путем выжигания, пользоваться открытым огнем.

В случае бури, грозы, когда продолжение движения связано с повышенной опасностью, необходимо прервать маршрут и переждать стихийное бедствие в безопасном месте.

Движение в маршруте осуществляется компактной группой, обеспечивающей постоянную возможность быстрой взаимопомощи. Темп движения в маршруте определяется физическим состоянием его участников. Отставание, уход в сторону и вперед одиночек не допускается.

Знания и навыки по оказанию первой помощи необходимы всем участникам летней учебной практики, так как несчастные случаи могут произойти в условиях, когда оказание первой медицинской помощи затруднительно, и от того, насколько правильно и своевременно пострадавшему будет оказана первая доврачебная помощь, во многих случаях зависит его жизнь.

Необдуманные или легкомысленные действия одного (пренебрежение опасностью, употребление спиртных напитков и др.) могут поставить под угрозу жизнь других участников экскурсии и сорвать ее проведение.

Ответственным за технику безопасности в учебной группе является преподаватель – руководитель группы.

Продолжительность рабочего дня на практике составляет 6 часов. При необходимости, время начала и окончания работы, перерывы для отдыха и питания устанавливаются исходя из производственной необходимости и конкретных условий проведения практики.

Во время практики студенты обязаны выполнять указания руководителя, строго соблюдать порядок проведения экскурсий. Студенты несут ответственность за утрату, порчу и разукomплектование оборудования и материалов.

При нарушении дисциплины и техники безопасности студент может быть отстранен от прохождения практики.

Экскурсии проводятся под руководством преподавателя. Перед проведением экскурсии преподаватель должен ознакомить студентов с маршрутом и планом экскурсии, обратить внимание на возможные опасности. Перед выходом на экскурсию преподаватель уточняет список студентов, выходящих на маршрут. Преподаватель должен быть поставлен в известность о студентах, отсутствующих на практике в данный рабочий день, и о причинах их отсутствия.

При самостоятельном выполнении индивидуальных заданий полевые исследования проводятся группой не менее двух человек, одного из них руководитель практики назначает старшим. Перед выходом четко оговариваются цели и маршрут следования. Чтобы не заблудиться, нужно иметь навыки ориентирования на местности, выходить на маршрут с компасом, навигатором, картой местности или схемой, обсудить со старшим группы важнейшие ориентиры на местности, установить контрольное время выхода и порядок действий в случае невозвращения группы. Необходимо взять спички в водонепроницаемой упаковке, сотовые телефоны.

Проведение полевых исследований в одиночку запрещено.

Все студенты, выходящие на маршрут, должны быть правильно одеты. Одежда должна быть удобной и практичной: защищать от неблагоприятных погодных условий, насекомых, клещей и т. д. Куртка обязательно с длинными рукавами, желательно с капюшоном, плотные брюки, сапоги, должен быть головной убор и накидка от дождя. Одеваться необходимо по погоде, имея возможность снять лишнюю одежду или надеть водозащитную. Одежда должна быть не тесная, прочная, сапоги без каблуков, со стельками и двойными носками, в далеких маршрутах следует иметь запас носков. В сырую погоду и при более длительном нахождении в полевых условиях нужно брать с собой запасную одежду и обувь. Лучше всего иметь энцефалитный костюм или

использовать завязки, резинки на рукавах и на брюках. Штанины следует заправлять в сапоги, а куртку – в брюки. Голову и шею закрывают капюшоном или косынкой.

Следование к месту экскурсии или учебной работы осуществляется пешком или на транспорте. Идти по проезжим дорогам следует с левой стороны, чтобы издали заметить встречный транспорт; на грунтовой дороге лучше отступить за обочину, остерегаясь камней, вылетающих из-под шин. Проезд на городском транспорте может осуществляться всей группой или небольшими группами. В последнем случае в каждой группе руководитель практики назначает старшего из числа студентов. Группа, прибывшая в пункт назначения первой, ожидает другие группы. Преподаватель следует с последней группой.

При проведении экскурсий группе необходимо иметь аптечку с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой медицинской помощи (нашатырный спирт, валидол, лейкопластырь, бинт).

Чтобы правильно двигаться, избегая падения, переломов, вывихов, растяжений, ранений, проваливания в трясину, нельзя бегать, через поваленные бревна (особенно сырые или с подгнившей корой) следует переступать, не вставая на них; на лесных болотах следует остерегаться заклинивания ног между корнями деревьев; поднимаясь по скалам в дождливую погоду, нужно следить, чтобы не поскользнуться на влажном лишайнике, нельзя подходить близко к обрывам, острые режущие предметы (ножи, ножницы, лопаты) должны быть зачехлены, их нельзя бросать, втыкать в деревья.

Двигаясь в лесу, нужно соблюдать дистанцию более 2 метров, чтобы не травмироваться отпущенными ветками и случайно не толкнуть остановившегося напарника. Впереди идущий выбирает маршрут и доступный всем темп движения, а физически крепкий замыкающий контролирует состояние группы.

Во избежание перегревания, теплового или солнечного удара не следует долго двигаться по освещенным солнцем местам. Двигаясь по маршруту, нельзя отрывать и жевать листья встреченных растений, так как среди них могут оказаться ядовитые. Студентам, подверженным аллергии на пыльцу, не следует участвовать в походах, либо они должны иметь при себе респираторы и антиаллергенные препараты. На привалах нельзя сидеть на камнях (даже на теплых) во избежание воспалительных заболеваний. Нельзя пить холодную (чтобы не простудиться) и не кипяченую (чтобы не отравиться) воду.

Обустроить костер можно на скале или на грунте, предварительно окопав почву по периметру, а при уходе с места отдыха обязательно погасить костер водой. Очувившись в зоне пожара или задымления, следует дышать через мокрую ткань (ватно-марлевый тампон).

Находясь на маршруте, каждый студент и сотрудник должен контролировать свое самочувствие, предупреждать старшего о возникших проблемах со здоровьем и делать все необходимое для их решения. Нужно помнить, что в случае возможной болезни или травмы одного человека вся тяжесть последствий ляжет на плечи его товарищей и руководителя практики.

Если на маршруте застанет буря, сильный ветер, следует опасаться ветровала, не подходить близко к одиночным или больным, сухостойным деревьям. В грозу нужно остановиться, выбрать более-менее сухое место; нельзя пережидать грозу под высокими отдельно стоящими деревьями. Встретив крупное животное, особенно хищника, следует без поспешности удалиться той же дорогой, не привлекая к себе внимания. При этом нельзя бежать, поскольку хищникам присущ инстинкт преследования убегающей добычи. При угрозе нападения нужно сохранять хладнокровие, не кричать, а громко стучать по деревьям, либо по котелкам и звонкой посуде.

Чтобы избежать укуса гадюки, следует внимательно осматривать места работы и отдыха, не преследовать замеченную змею, не наступать на нее, тем более не брать ее в руки. Укус гадюки не смертелен, и опасный эффект от него может быть во многом ослаблен быстрыми четкими действиями. При укусе следует немедленно (в первые 10-20 секунд после укуса) выдавить яд из ранки, нажимая по краям места укуса. Таким образом удастся вывести около 80 % яда змеи. Пострадавшего надо напоить водой, обеспечить неподвижность конечности (если змея укусила в руку или в ногу). Пострадавший нуждается в экстренной медицинской помощи.

Опасными для жизни могут быть укусы пчел и ос, особенно в область шеи и головы. Нельзя заходить на пасеки, разрушать осиные гнезда. Для защиты от всех летающих насекомых рекомендуется надевать накомарники или периодически смазывать лицо, шею и руки репеллентами. Для профилактики присасывания клещей через каждые 2-3 часа необходимо проводить осмотр одежды и снимать клещей с одежды, не раздавливая их. После возвращения с маршрута верхнюю одежду нельзя сразу заносить в жилое или рабочее помещение, а надо выдержать на улице 2-3 часа, чтобы оставшиеся на одежде клещи ее

покинули. Необходимо быть внимательным и при работе с растительным материалом в лаборатории.

Группа должна вернуться с маршрута в установленный срок до наступления темноты. По окончании экскурсии преподаватель обязан сверить список студентов. В конце экскурсии и рабочего дня преподаватель должен проконтролировать состояние здоровья студентов.

О несчастном случае пострадавший или очевидец обязан сообщить преподавателю. При возникновении несчастного случая необходимо принять экстренные меры по оказанию первой помощи пострадавшему. При необходимости пострадавшему надо обеспечить экстренную медицинскую помощь или доставить его в ближайшее медицинское учреждение, зафиксировать факт обращения в журнале обращений медицинского учреждения. О несчастном случае в течение суток необходимо поставить в известность руководство факультета и университета.

Несчастные случаи, произошедшие во время практики, расследуются и оформляются в соответствии с «Положением о несчастных случаях на производстве».

#### *Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему*

Первая медицинская доврачебная помощь – это комплекс срочных простейших мероприятий для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастных случаях или внезапном заболевании, проводимых на месте происшествия самим пострадавшим или другим человеком, находящимся поблизости. Первая помощь направлена главным образом на облегчение страданий пострадавшего и на борьбу с осложнениями от травмы. Цель ее – оживление человека при внезапной смерти, временная остановка наружного кровотечения, предупреждение инфицирования раны, иммобилизация переломов, переноска и транспортировка пострадавшего.

При возникновении аварий и ситуаций, которые могут привести к ним, необходимо принять следующие меры: оказать первую помощь пострадавшим; принять меры по ликвидации последствий аварии; сообщить о происшедшем непосредственному руководителю; если это необходимо – вызвать медицинскую помощь или транспортировать пострадавшего в медицинское учреждение.

После тяжелых травм и большой кровопотери у человека может внезапно остановиться сердце и прекратиться дыхание. Чтобы вернуть



пострадавшего к жизни, нужно воспользоваться приемами искусственной вентиляции легких и закрытого массажа сердца.

Первое мероприятие по спасению жизни человека – это восстановление проходимости дыхательных путей. Самой частой причиной непроходимости дыхательных путей у пострадавших в бессознательном состоянии является западение языка. Предупредить западение языка можно максимальным запрокидыванием головы пострадавшего. Искусственную вентиляцию легких проводят выдыхаемым воздухом человека, оказывающего помощь. Пострадавшего укладывают на спину, расстегивают воротник и пояс, рот и нос покрывают платком. Оказывающий помощь опускается на колени, поддерживает одной рукой шею пострадавшего, другую кладет ему на лоб и максимально запрокидывает его голову назад, делает глубокий вдох, плотно зажимает нос пострадавшего, а затем прижимает свои губы к его губам и с силой вдвухает воздух в легкие до тех пор, пока грудь пострадавшего не начнет подниматься. В минуту производят 12-16 таких вдвуханий. Если челюсти пострадавшего не удастся раздвинуть, то пользуются способом «изо рта в нос», то есть вдвухание производят через нос, закрыв при этом рот пострадавшего ладонью. После одного вдвухания производят 4-5 надавливаний на грудину – осуществляют наружный массаж сердца. Для этого нащупывают нижний конец грудины, на два пальца выше этого места кладут левую ладонь, а на нее правую и ритмично сдавливают грудную клетку, производя 4-5 надавливаний после каждого вдвухания. Наружный массаж сердца может быть эффективным только при одновременном проведении искусственной вентиляции легких. Искусственную вентиляцию легких и наружный массаж сердца целесообразно проводить вдвоем до появления у пострадавшего самостоятельного дыхания и сердцебиения.

*Первая помощь при ранении.* Ранение сопровождается повреждением сосудов – возникает кровотечение, то есть излияние крови из травмированного сосуда. В зависимости от вида и характера поврежденного сосуда кровотечение бывает артериальным, венозным, капиллярным и смешанным. Обработка раны на месте происшествия способствует быстрому заживлению и предупреждению осложнений.

В первую очередь поверхностные раны промывают струей воды (желательно кипяченой), чтобы удалить частицы земли, дерева, ржавчины и пр. Инородные тела обязательно извлекают, а рану промывают 3 % раствором перекиси водорода. Небольшую раневую поверхность также можно промыть дезинфицирующими растворами (спиртосодер-

жащими – водкой, одеколоном, спиртом, лосьоном от комаров, бледно-розовым раствором марганцовокислого калия). Края раны смазывают йодной настойкой, а затем накладывают повязку. Бактерицидный пластырь накладывают не дольше чем на сутки. Обычным же лейкопластырем рану не заклеивают. При обширной или глубокой ране после оказания первой помощи необходимо обратиться в медицинское учреждение для введения противостолбнячной сыворотки и лечения.

*Первая помощь при кровотечении.* Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровоточащий сосуд к подлежащей кости выше раны. Придавливать пальцами сосуд следует достаточно сильно. Если кровотечение возникло при поранении конечности, то можно наложить жгут (резиновый или смотанный из подсобных средств – косынки, шарфа) выше кровотечения. Жгут накладывается не более чем на два часа, поэтому под жгут надо подложить записку с указанием времени его наложения. Временно остановить кровотечение возможно также путем фиксации конечности в определенном положении. Так, при повреждении подключичной артерии максимально отводят руку за спину и фиксируют ее на уровне локтевого сустава.

При носовом кровотечении достаточно прижать двумя пальцами крылья носа к носовой перегородке и приложить к носу холод. При носовом кровотечении запрокидывать голову назад не следует, так как кровь может попасть в желудок и вызвать рвоту. При сильном носовом кровотечении можно использовать тампоны с перекисью водорода.

Для паренхиматозного кровотечения (вследствие ранения или закрытых повреждений паренхиматозных внутренних органов – печени, селезенки, почек, легких) характерны следующие признаки: бледность кожных покровов, липкий холодный пот, боль в области кровотечения, возбуждение или сонливость, частый пульс. В оказании первой помощи важная роль принадлежит экстренной госпитализации. Транспортируют больного на носилках в положении лежа. Во избежание осложнений никаких самостоятельных медицинских мер не принимают.

*Первая помощь при перегревании, тепловом и солнечном ударах.* Пострадавшего необходимо вынести в прохладное место (в тень). При тепловых и солнечных ударах человек может потерять сознание, пострадавшему надо дать вдохнуть нашатырный спирт, опрыскать его водой. Осложнения могут возникнуть у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями – в этих случаях необходима врачебная помощь.

*Первая помощь при ушибе, переломе, вывихе.* При ушибе может быть повреждена и поцарапана кожа, образоваться гематома. Необходимо обмыть поврежденное место чистой кипяченой водой, смазать края раны йодом и наложить стерильную повязку. При вывихе необходима врачебная помощь. В первые 2 часа на место ушиба, вывиха необходимо положить лед или смоченное холодной водой полотенце, затем необходима теплая стягивающая повязка.

Переломы костей бывают открытого и закрытого вида. При переломе необходимо обеспечить иммобилизацию (неподвижность) конечности путем наложения шины. При открытом переломе может возникнуть кровотечение, которое необходимо остановить путем наложения жгута и повязки, а затем зафиксировать поврежденную конечность. Необходимо дать пострадавшему обезболивающее лекарство.

Наложение шин. При переломах, ранениях, ожогах конечностей большое значение имеет транспортная иммобилизация. Она придает травмированной части тела неподвижность, уменьшает боль, исключает дальнейшую травматизацию, служит средством профилактики шока. При открытом переломе костей вначале останавливают кровотечение, а потом накладывают шины. В качестве иммобилизационного материала используют палки, проволоку, доски, картон, лыжи, зонты, трости и т. д. При их наложении руководствуются следующими правилами: обязательно одновременно фиксировать суставы выше и ниже перелома, конечности надо придать функционально выгодное положение, на обнаженное тело шины не накладывают, шинирование производят, не снимая с пострадавшего одежду и обувь, непосредственно на месте происшествия и только после этого пострадавшего переносят или транспортируют.

*Первая помощь при травме черепа и головного мозга.* Повреждения черепа и головного мозга – наиболее тяжелый и распространенный вид механической травмы. Принято различать закрытые и открытые черепно-мозговые травмы, с повреждением и без повреждения костей черепа. Закрытые повреждения черепа подразделяют на переломы костей, сдавление головного мозга, сотрясение и ушиб мозга.

При сотрясении и ушибе головного мозга пострадавшие жалуются на тошноту, рвоту, головокружение, нарушение чувствительности конечностей. Кожные покровы бледные, холодные. Дыхание замедленное. Пострадавший обычно вял, заторможен. Сотрясение мозга сопровождается продолжительным расстройством сознания, иногда шоковым состоянием. На голове и других частях тела можно выявить ге-

матомы, ссадины, раны. При оказании первой помощи пострадавшему придают горизонтальное положение, во избежание рвоты голову поворачивают в сторону. При повреждении мягких тканей накладывают асептическую повязку на голову. Никаких обезболивающих таблеток не дают. Пострадавшего необходимо срочно доставить в больницу.

*Первая помощь при травме груди.* Особую опасность для жизни при травмах груди имеют не переломы ребер, а повреждения внутренних органов и различные осложнения травмы в виде пневмоторакса, гемоторакса и подкожной эмфиземы. Пневмоторакс развивается при повреждении грудной стенки, плевры и легких, когда наружный воздух через раневой канал проникает в плевральную полость и вдавливает легкое. При подкожной эмфиземе атмосферный воздух через раневой канал распространяется по подкожной клетчатке и захватывает обширные участки тела. Это вызывает сдавливание крупных кровеносных сосудов, смещение сердца, что приводит к нарушению кровообращения. Дыхание пострадавшего частое, поверхностное, лицо синюшное, нередко появляется кровохарканье. Первая помощь при возникновении пневмоторакса заключается в наложении герметизирующей повязки на рану (можно использовать обертку индивидуального пакета) для прекращения доступа воздуха в плевральную полость. Пострадавшего необходимо срочно доставить в больницу.

*Первая помощь при попадании инородного тела.* Инородные тела – чуждые организму предметы, внедрившиеся в ткани, органы, полости и т. д. Вокруг инородного тела развивается воспаление, характеризующееся сначала припухлостью, болезненностью, в дальнейшем могут возникать нагноения, пролежни, свищи.

Попадание инородных тел в дыхательные пути вызывает удушье и асфиксию. При попадании инородного тела необходимо обратиться за медицинской помощью. Поверхностное инородное тело удаляют влажным марлевым тампоном. В случае внедрения инородного тела глубоко в глаз, на глаз накладывают повязку и транспортируют пострадавшего в глазное отделение больницы. При попадании инородного тела в нос пострадавший должен сильно высморкаться. Этим способом чаще всего удается избавиться от небольших инородных тел. При попадании инородного тела в ухо, самим его извлекать не следует, так как велика опасность повредить барабанную перепонку. Попавших в ухо насекомых удаляют путем закапывания в слуховой проход нескольких капель жидкого масла или борного спирта.

*Первая помощь при отравлении.* При пищевых отравлениях необходимо вызвать у пострадавшего рвоту, дав ему обильное количество соленой воды и нажав на корень языка. При острых отравлениях необходимо применить промывание желудка (до 10-12 л кипяченой воды со слабо-розовым раствором марганцовокислого калия). После этого необходимо дать пострадавшему активированный уголь (5-6 таблеток). При сильном отравлении необходима медицинская помощь.

*Первая помощь при утоплении.* Причинами утопления чаще всего служат неумение плавать, баловство на воде, ныряние и купание в незнакомых местах. При утоплении вода быстро поступает в дыхательные пути, отчего из легких в кровь перестает поступать кислород, развивается кислородное голодание мозговых клеток. Пострадавший теряет сознание, и спустя 3-5 минут может наступить клиническая смерть. Утопление при нырянии часто сопровождается травмой позвоночника.

При оказании первой помощи прежде всего надо извлечь пострадавшего из воды. Подплывать к тонущему следует сзади, брать его за волосы или под мышки и, повернув его лицом вверх, плыть к берегу. На берегу пострадавшего освобождают от стесняющей одежды, удаляют из дыхательных путей песок и воду, для чего спасающий кладет пострадавшего животом на свою согнутую в колене ногу и энергично надавливает ему на спину – вода через рот изливается наружу. Потом спасаемого укладывают на землю и начинают проводить искусственную вентиляцию легких «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружный массаж сердца до появления самостоятельного дыхания и сердцебиения или до приезда «Скорой помощи». После восстановления дыхания и сердечной деятельности с пострадавшего снимают мокрую одежду, тело растирают руками, согревают, дают пить чай или кофе. При повреждении головы и шейных позвонков по бокам головы кладут два валика из свернутой одежды, чтобы обеспечить неподвижность позвоночника. Пострадавшего обязательно госпитализируют.

*Первая помощь при поражении молнией.* Молния представляет собой гигантский электрический разряд, где температура может превышать 25 000 градусов. Попадание молнии в человека заканчивается часто мгновенной смертью вследствие поражения головного мозга, сердца и легких. В легких случаях пострадавшие жалуются на резкую головную боль, нарушение чувства равновесия, резь в глазах, снижение зрения, расстройство слуха. В более тяжелых случаях наблюдается потеря сознания, парез конечностей, судороги. При первой помощи

пострадавшего укладывают в горизонтальное положение, обеспечивают доступ свежего воздуха, расстегивают ворот и пояс. Пораженные участки обрабатывают спиртом или одеколоном. В тяжелых случаях проводят искусственную вентиляцию легких и наружный массаж сердца.

*Первая помощь при ожоге.* Ожог – это вид травмы, от которого прежде всего страдают кожные покровы человека. Ожоги вызывают разнообразные источники – пламя, горячий пар, кипящие жидкости, электрический ток, нагретые и расплавленные жидкости (металл, пластмасса, битум, асфальт), сильнодействующие химические вещества. Тяжесть ожога зависит как от силы, так и от продолжительности воздействия источника на кожу. По глубине поражения тканей ожоги делят на 4 степени: I степень – покраснение и отек кожи. Это явление обычно через несколько дней проходит, не оставляя следа. II степень – покраснение кожи сопровождается отслойкой кожи и образованием пузырей, наполненных прозрачной желтоватой жидкостью. Сильные боли продолжаются 2-3 дня. III степень – омертвление всех слоев кожи. Ткани отечны, покрыты тонким светло-коричневым струпом. IV степень – омертвление кожи и глубжележащих тканей, струп черного цвета, нередко с признаками обугливания.

Объем и характер медицинской помощи зависят от тяжести, глубины, площади поражения и вида травмирующего фактора. Большое значение имеет оперативность: нужно действовать быстро, четко, последовательно. Прежде всего нужно быстро прекратить действие поражающего фактора. С человека сбрасывают горящую или тлеющую одежду, пламя сбивают водой, одеялом, ковром. Нельзя бежать в горящей одежде, так как при движении пламя не гаснет, а еще больше разгорается. В крайнем случае, надо упасть на землю и, прижимаясь к ней, попытаться погасить пламя. Чтобы снять боль, пораженные участки кожи орошают струей холодной воды. Травмированную поверхность обрабатывают спиртом, одеколоном, бензином. Пузыри не вскрывают и не прокалывают. На рану накладывают сухую асептическую повязку или чистое полотно, носовые платки и т. д. Обширные и глубокие ожоги требуют иной тактики. С пострадавшего бережно снимают одежду (прилипшие участки обрезают), поврежденную поверхность не смазывают никакими веществами, но человека укутывают в мокрую простыню, дают 1-2 таблетки анальгина и питьевую воду с добавлением поваренной соли (1 чайная ложка на 1 литр воды). В случае шока одежду лучше разрезать, а пораженные участки кожи по-

крыть чистой тканью и создать максимальный покой. Если пострадавший в сознании, необходимо напоить его горячим чаем.

В случае химического ожога самым первым и надежным помощником служит холодная вода, которая снижает концентрацию химических веществ и смывает их. Пораженную кожу в течение 15-20 минут орошают струей воды, после чего накладывают повязку. При ожогах кислотой в воду добавляют питьевую соду (одна чайная ложка на стакан воды), при ожогах щелочами – борную кислоту (в той же пропорции). В случае термических ожогов глаз остатки веществ с век, ресниц, слизистых оболочек удаляют стерильным бинтом или струей воды. При ожогах кислотами глаза промывают водой в течение 15-20 минут. На пораженный глаз накладывают асептическую повязку и больного направляют в глазное отделение. При ожоге пострадавшего необходимо доставить в лечебное учреждение.

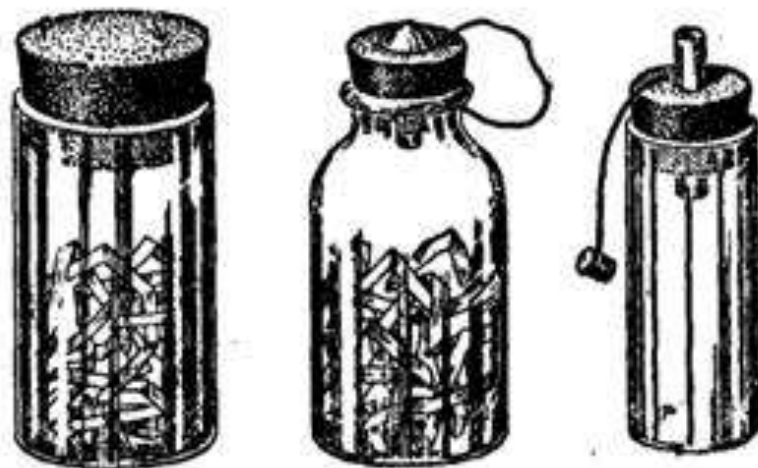
*Первая помощь при присасывании клеща.* Для удаления присосавшегося клеща на него надо нанести каплю любого жира или крема, через 30-60 секунд перевязать передний конец тела клеща прочной ниткой (сделать петлю) у самой поверхности кожи человека и, аккуратно подтягивая концы нити вверх и в стороны, осторожно вытащить клеща целиком. Если же хоботок клеща оторвался и остался в коже человека, его надо извлечь иглой, предварительно прокаленной или протертой спиртом или одеколоном. Ранку после извлеченного клеща дезинфицируют йодом. По возможности извлеченного клеща надо поместить в плотно закрывающийся флакон и доставить для исследования.

## ЧАСТЬ 2. ВРЕДИТЕЛИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

### 2.1. Сбор беспозвоночных животных

Для сбора беспозвоночных животных необходимо использовать специальное оборудование, к которому относятся пинцеты, морилки, сачки, планктонная сеть, эксгаустер, почвенные ловушки, светоловушки, расправилки и т. д.

*Морилка.* Представляет собой своеобразную камеру для умерщвления насекомых. В качестве морилок можно использовать любую герметичную стеклянную посуду – от пузырька из-под таблеток до обычной стеклянной банки (рис. 1).

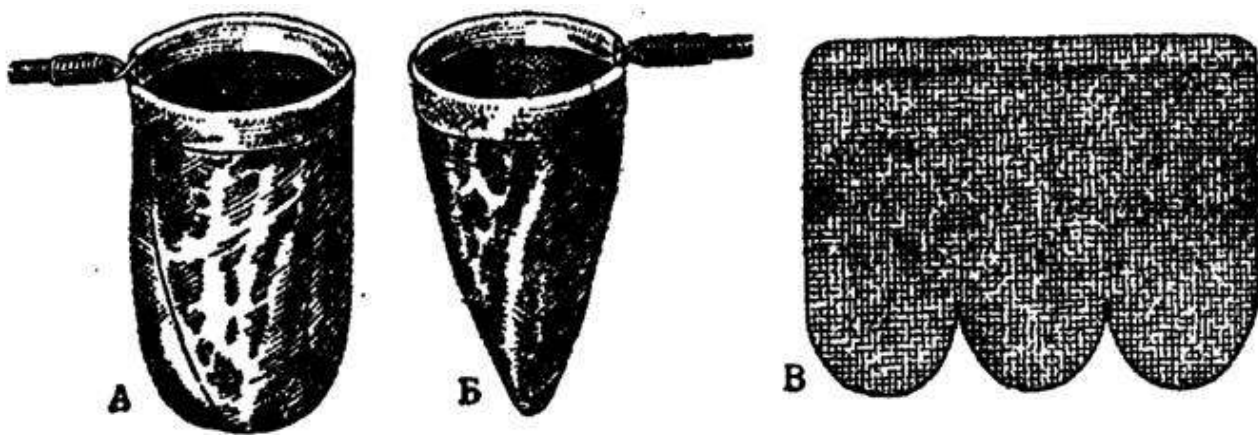


*Рис. 1. Морилки для насекомых*

На дно морилки или на ее крышку помещается ватный тампон, смоченный эфиром, этилацетатом или хлороформом. Рекомендуется также вкладывать смятые кусочки бумаги или крупные опилки, которые будут предотвращать слипание насекомых в морилке при ее транспортировке. При отсутствии эфира можно использовать бензин. Необходимо помнить, что при нагревании на солнце некоторые эфиры способны самовозгораться. Не рекомендуется класть бабочек в морилку. Даже при самом аккуратном обращении бабочки в морилке мнутся, крылья слипаются.

*Сачок.* Представляет собой кольцо из проволоки, на которое нашта ткань (марля). В случае самостоятельного изготовления сачка проволоку лучше брать стальную, 3-5 мм в диаметре. Обруч изготавливается из стальной проволоки диаметром 4 мм (рис. 2).





*Рис. 2. Мешок для сачка*

*А – правильная форма мешка; Б – неправильная форма мешка; В – выкройка для мешка*

Сачки используют для ловли летающих насекомых (бабочек, стрекоз, перепончатокрылых и др.).

Как правило, летающее насекомое ловится точным взмахом сачка сбоку. После того как добыча оказалась в сачке, делают несколько резких взмахов, чтобы сбить ее на дно сачка. Далее мешок перекидывают через обруч и перехватывают рукой, либо поворачивают ручку сачка на 180°, закрывая вылет насекомого из сачка.

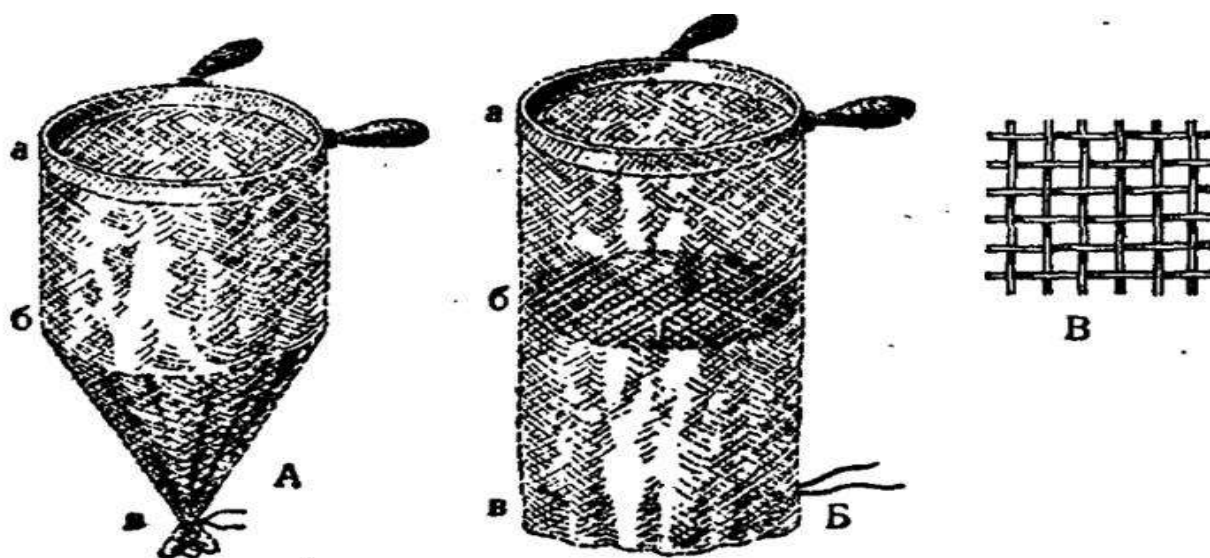
*«Кошение» насекомых.* Для этого быстро проводят сачком на уровне травянистой растительности, делая несколько взмахов. Таким способом можно собирать полужесткокрылых, двукрылых, пауков и др. Животных собирают, выворачивая сачок наизнанку и сразу пересыпая его содержимое в морилку. Наилучшим временем «кошения» являются солнечные безветренные дни.

*Ловля в воде.* Сачком водят по дну и в зарослях водяных растений. Из вынутого сачка дают стечь воде, а затем содержимое сачка выворачивают на свободное от травы место берега, где и разбирают, отбирая нужное.

*Энтомологический зонтик.* Им может служить обыкновенный зонтик, обтянутый прочной белой материей. Зонтик применяется для лова путем стряхивания насекомых с деревьев и кустов.

*Энтомологическое сито или решето.* Оно состоит из проволочного обруча, второго обруча с натянутой на него металлической сеткой (ячейки сетки – 4-5 кв. мм), матерчатого цилиндра такого же диаметра, как и обручи (рис. 3). Первый обруч вшивается в верхний край

матерчатого цилиндра, второй обруч (с сеткой) – примерно посередине цилиндра, а свободный (нижний) конец цилиндра завязывается тесемкой. Диаметр обручей и длина (глубина) цилиндра произвольны, в среднем, расстояние между обручами примерно равно обручу цилиндра. Очень большое сито громоздко и тяжело в работе, удобен размер 20-25 см в диаметре обруча. Обручи могут быть круглыми или квадратными. Материал для цилиндра – холст. Через верхнее отверстие в сито накладывают опавшую листву, мох, гнилую древесину, труху из муравейника. Затем, потряхивая сито, отсеивают мусор. Мелкий сор вместе с насекомыми проходит сквозь ячейки сетки и скапливается в нижней, завязанной части цилиндра, а на поверхности сетки остаются крупные части мусора и более крупные насекомые. То, что осталось на поверхности сита, перебирают руками, выбирая насекомых. Просеянный мусор, развязав нижнюю часть цилиндра, высыпают на лист белой бумаги и, при помощи лупы, выбирают насекомых из трухи (пинцетом или маленькой кисточкой, смоченной в спирте). Такая разборка в лесу очень неудобна, а потому проще пересыпать труху в заранее заготовленные мешочки (в каждый положить записку с указанием, какой и откуда взят мусор), а разборкой заняться уже в лаборатории.



*Рис 3. Энтомологическое сито*

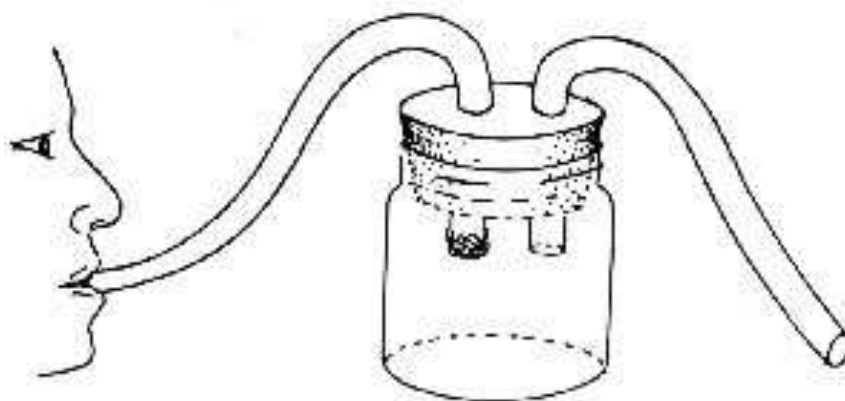
*А — внешний вид сита, приготовленного для работы; Б — устройство сита: а — верхнее отверстие и обруч, б — срединная металлическая сетка, в — шнурок для стягивания нижнего отверстия; В — часть металлической сетки*

*Фонарь.* Многие насекомые летят ночью на свет. Из переносных фонарей наиболее прост и доступен светодиодный.

*Почвенные ловушки (ловушки Барбера).* Используют для отлова бегающих насекомых (пауков, жуков, муравьев). В качестве ловушек используют пластиковые или стеклянные стаканчики, банки, которые вкапывают в почву так, чтобы верхняя часть была на уровне почвы. На дно ловушки можно положить пищевые приманки (мясо, рыбу и т. д.) либо налить фиксирующую жидкость.

*Светоловушки.* Использование световых ловушек эффективно при отлове ночных бабочек. Световая ловушка представляет собой кусок белой ткани, подвешенной к вбитым в землю кольям или стволам деревьев. За материей ставят или подвешивают лампу. Насекомые слетаются на свет, садятся на белую материю, где их накрывают морилкой или снимают сачком. Наиболее лучший лет наблюдается лунными безветренными ночами.

*Эксгаустер, или всасыватель* – прибор, предназначенный для сбора мелких насекомых путем их засасывания в приемную камеру. Он состоит из небольшой широкогорлой баночки (на 50-100 мл), резиновой пробки и трубок (рис. 4). Эксгаустер используется также и для всасывания мелких насекомых из сачка при сборе насекомых прямо с почвы, цветов, листьев. Когда в баночку набирается 10-20 экземпляров, их всех сразу пересыпают в морилку.



*Рис. 4. Использование эксгаустера*

*Расправилка.* Это своеобразный деревянный станок для расправления бабочек, стрекоз, прямокрылых и некоторых перепончатокрылых. Расправилка представляет собой деревянный брусок длиной

30 см, вдоль которого, посередине, укладывается полоса пенопласта (древесной коры). По сторонам от этой ленты приклеиваются дощечки из мягкой древесины. Поверхность этих дощечек должна быть гладкой и скошенной к середине основного бруска под углом 25-30° (рис. 5).

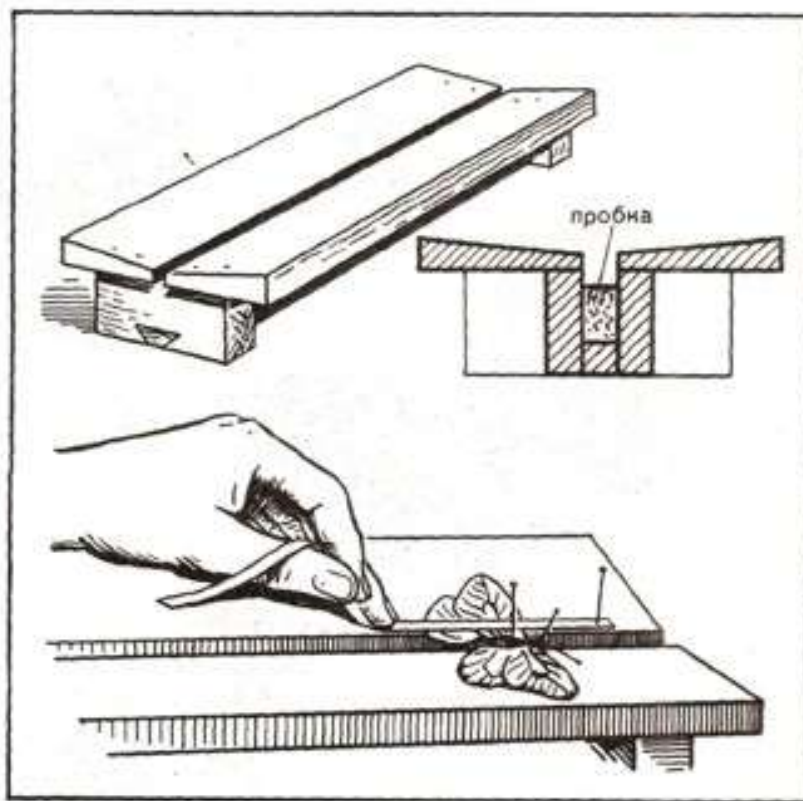


Рис. 5. Расправилка

*Ловушки Мерики* – это пластиковые ванночки (стаканы объемом 0,3-0,5 л) с выкрашенным в ярко-желтый цвет дном и заполненные водой с добавлением любого средства для мытья посуды. Они эффективно привлекают мух, перепончатокрылых, мелких летающих жуков.

*Ватные матрасики.* Используются для коллекционирования насекомых в полевых условиях. Для их изготовления необходима бумага и вата. Желательно делать матрасики по размерам какой-либо неглубокой коробки (например, из-под конфет), куда их затем удобно складывать.

Наиболее простым и наиболее распространенным методом отлова беспозвоночных является *ручной сбор*. Отлов животных производится при осмотре кормовых растений, под корой, из пней и трухи, из куч навоза, под различными предметами, лежащими на почве и т. п. В древесном ярусе насекомых стряхивают на полотно. Для этого под де-

ревом, кустом или отдельной веткой расстилают белое полотно (или полиэтилен) и стряхивают на него беспозвоночных.

## 2.2. Обработка материала

Не следует помещать всех животных подряд в морилку. Для сохранности некоторых групп требуются специальные методы фиксации. Мелких беспозвоночных с мягкими покровами умерщвляют постепенным прибавлением слабого раствора анестезирующего вещества, затем переносят в фиксирующую жидкость. Например, дождевых червей помещают в посуду с небольшим количеством воды, в которую добавляют маленькими порциями 4 % раствор формалина при постоянном перемешивании. Для анестезии водных беспозвоночных (плоских червей, мшанок, круглых червей) применяют слабые растворы спирта или хлороформа. Легочных моллюсков (например, больших прудовиков) помещают в сосуд, до краев заполненный кипяченой водой и плотно закрывают крышку, в результате те погибают через несколько часов от недостатка кислорода. При этом животное не втягивается внутрь раковины, а остается расправленным. Членистоногих с мягкими покровами (гусеницы, личинки жуков, пауки) убивают погружением на 10-60 секунд в крутой кипяток. При этом их покровы расправляются и большинство белков денатурирует, благодаря чему сохраняется относительно естественная форма тела.

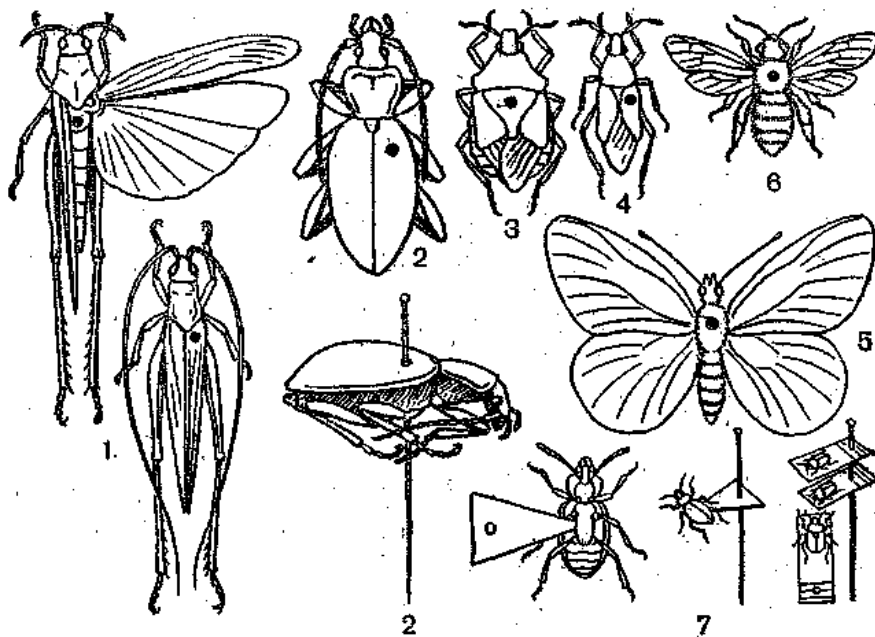
Бабочек можно умерщвлять инъекцией 1-2 капель 10 % раствора аммиака или этилового спирта на границе грудного и брюшного отделов. При этом необходимо помнить, что за крылья бабочек брать нельзя. Примерно такой же инъекцией умерщвляются перепончатокрылые.

При оформлении коллекции необходимо определиться, в каком виде будут храниться материалы – на ватных матрасиках, в наколотом виде или в фиксирующей жидкости. В первом случае на все сборы требуется одна этикетка, включающая следующую информацию: дату, место и авторов сборов (см. приложение А). Если за время экскурсии посещалось несколько мест, то целесообразней для каждого сбора использовать свой матрасик.

Если насекомые будут храниться в наколотом виде, то этикеткой снабжается каждый экземпляр. Накалывать насекомых необходимо в день сбора. Клопов, жуков, перепончатокрылых, тараканов, двукрылых и других мелких насекомых можно сразу помещать в энтомологи-

ческую коробку. Бабочек, стрекоз и других насекомых с крупными крыльями снабжают этикетками и помещают в расправилки. После сушки их переносят в энтомологические коробки. Большинство водных беспозвоночных, слизней и личинок бабочек помещают в 2-4 % раствор формальдегида или 70 % раствор этилового спирта. При хранении в фиксирующей жидкости этикетка оформляется на кальке. Этикетки для наколотых насекомых делаются размером 18x8 мм, для влажных препаратов 15x30 мм.

При накалывании насекомых следует строго соблюдать следующие правила: необходимо следить, чтобы иголка перпендикулярно вошла в тело животного; в центр груди накалываются стрекозы, прямокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые, двукрылые; в правое надкрылье на уровне 2-3 пары ног накалываются жуки; в щиток накалываются цикады, листоблошки, клопы; мелкие насекомые наклеиваются клеем БФ или ПВА на узкий конец треугольника, размерами 3x7 мм (животное помещается боком, брюшной стороной наружу). Затем всю конструкцию накалывают на иголку (рис. 6).



*Рис.6. Накалывание насекомых*

### 2.3. Подсчет вредителей культурных растений

В зависимости от образа жизни вредителей существуют различные способы определения их численности. При открытом образе жизни подсчет насекомых проводят непосредственно на растениях, обычно на 100 растениях, расположенных равномерно по диагонали участка, или в 20 пробах, на 5 растениях в каждой пробе.

Когда насекомые находятся не только на растениях, но и на поверхности почвы (вредная черепашка, жуки свекловичных долгоносиков, гусеницы подгрызающих совок и др.), их подсчитывают на 8-20 пробных площадках по 0,25 м<sup>2</sup>, расположенных равномерно по диагонали участка. С этой целью используют деревянную квадратную рамку (50x50 см), которую накладывают на поверхность почвы, и подсчитывают насекомых в пределах этой рамки (рис. 7).



*Рис. 7. Выбор пробной площадки*

Численность подвижных насекомых (блошки, саранчовые, некоторые виды клопов, мух и др.) учитывают с помощью сачка (рис. 8).



*Рис.8. Использование энтомологического сачка («кошение»)*

Над растениями учетной площадки делают 50 взмахов сачком (каждый взмах в одну сторону с охватом растений на  $90^\circ$ ). По окончании «кошения» насекомых вынимают из сачка и подсчитывают сразу или после их предварительного замаривания в морилке.

Если на растениях очень много вредителей (например, тли, червецы и др.), то их количество выражают в баллах и эффективность определяется сравнением среднего балла заселенности до и после обработки. Учет также проводят на 50-100 растениях учетного участка, расположенных по его диагонали. Для определения заселенности растений тлями лучше всего пользоваться шестибальной шкалой:

Оценка (балл)	Заселения растения, %
1 балл – отсутствие вредителя	0
2 балла – незначительное заселение, следы	6,2
3 балла – слабое заселение	6,3 – 12,5
4 балла – среднее заселение	12,6 – 25,0
5 баллов – сильное заселение	25,1 – 50,0
6 баллов – очень сильное заселение	> 50



Для учета поврежденности растений вредителями на учетном участке осматривают определенное число растений (50-100) и оценивают по четырехбалльной шкале степень повреждения каждого растения:

балл 0 – отсутствие повреждений;

балл 1 – небольшие повреждения (не более 25 % листовой поверхности);

балл 2 – значительные повреждения (до 50 % листьев);

балл 3 – растения сильно повреждены (более 50 % листовой поверхности повреждено насекомыми).

#### 2.4. Типы повреждений растений насекомыми

Повреждения растений вызываются растительноядными насекомыми.

Причины повреждений:

– питание насекомого на растении;

– откладка яиц в ткани растения.

Прием пищи осуществляется насекомыми с помощью грызущих и сосущих ротовых органов. При питании насекомых нарушается целостность органов растений:

– повреждение листьев ведет к уменьшению ассимиляционной поверхности;

– повреждение корней – к нарушению поступления влаги и питательных веществ в растение;

– повреждение стебля – замедление движения воды и питательных веществ к частям растения, расположенным выше места поражения;

– повреждение цветков, завязей, плодов – нарушение репродуктивной функции растения.

При питании насекомых с сосущим типом ротового аппарата целостность растений не нарушается, но в местах укусов наблюдается изменение окраски или образование выростов.

Ниже представлены основные типы повреждения растений насекомыми (табл. 6):

– *Грубое объедание*. Потребление листа в целом, без выбора предпочтительных мест и тканей. Характерно для саранчовых, личинок чешуекрылых, жесткокрылых, пилильщиков.

– *Выборочное объедание.* Насекомые прогрызают дырки в листе, выедают мягкую ткань, не трогая жилки (скелетирование). Характерно для имаго и личинок жуков-листоедов, гусениц бабочек, ложногусениц пильщиков.

– *Наружное обгрызание корней, цветков, почек.* Характерно для личинок шелкоунов, хрущей, долгоносиков.

– *Подгрызание стеблей.* Нарушение тканей у основания стебля. Характерно для гусениц совок, пилильщиков, хрущей.

– *Наколы.* Образование характерных мелких отверстий в результате глубокого погружения головотрубки жука в повреждаемую часть растения. Характерно для тли, полужесткокрылых.

– *Минирование.* Образование ходов в пластинке листа живущей в нем личинкой. В результате, мякоть листа между слоями эпидермиса выедается и образуются обесцвеченные полости или узкие ходы. Характерно для личинок мух, гусениц бабочек.

– *Выедание.* В древесине, лубе, коре личинки выедают ходы. Характерно для личинок жуков, бабочек. В корнях выедают ходы личинки капустной мухи, клубеньковых долгоносиков, проволочники. Бутоны и почки выедают гусеницы совок, личинки цветоедов.

– *Деформация-скручивание, гофрирование.* Неравномерный рост тканей в местах укола, питания личинок внутри этих частей растений. Характерно для тлей, личинки гессенской мухи.

– *Пятнистость.* В местах питания насекомых зеленая окраска изменяется на пятна бурого, желтого, красного или серебристого цветов, либо обесцвечивается. Характерно для тлей, клопов, трипсов.

– *Листовые гнезда.* Образование на деревьях из одного или нескольких листьев, скрепленных паутиной. В гнездах питаются группы гусениц. Характерно для личинок молей, златогузок.

– *Листовые трубки.* Скрученные в трубку один или несколько листьев. Внутри этих трубок находится питающаяся мякотью гусеница или личинка. Характерно для листоверток, жуков-трубковертов.

– *Листовые комочки.* Комки из срезанных с растений листьев, помещенные в землю. Такие комки образуют своеобразные силосы для питания личинок. Характерно для грызущих жесткокрылых.

– *Галлы.* Вздутия, возникающие вследствие разрастания ткани под влиянием раздражения при питании насекомых. Характерно для тли, филлоксеры, мухи-галлицы.

Таблица 6 – Типы повреждений растений насекомыми

Повреждение	Орган растения	Описание	Насекомые-вредители
Повреждение без предварительной подготовки растений			
Объедание: грубое	Листья	Нарушение целостности листьев: подряд, без выбора	Грызущие: саранчовые, гусеницы, ложногусеницы, пыльщики и некоторые жуки
выборочное		Частичное использование субстрата в пищу: – с образованием сквозных отверстий неправильной формы (дырчатое объедание); – выедание мягкой ткани листа, но не трогая жилки (скелетирование)	Жуки-листоеды, личинки жуков-листоедов, гусеницы лесной бабочки, ложногусеницы, некоторые пыльщики
	Корни	Наружное обгрызание органов растений	Медведки, проволочники, личинки хрущей и долгоносиков
	Почки, цветки		Гусеницы некоторых бабочек, долгоносики
Подгрызание	Стебли	Нарушение тканей у основания стебля, что часто приводит к отмиранию растения	Грызущие: гусеницы совок, личинки хрущей
Наколы	Почки, бутоны, плоды	Образование характерных мелких отверстий в результате глубокого погружения головотрубки жука в повреждаемую часть растения	Грызущие: жуки семейства трубковертов

Повреждение	Орган растения	Описание	Насекомые-вредители
Минирование	Листья	Образование ходов в пластинке листа живущей в нем личинкой. В результате, мякоть листа между слоями эпидермиса выедается и образуются обесцвеченные полости или узкие ходы	Грызущие: личинки мух, гусеницы некоторых бабочек, ложногусеницы отдельных видов пильщиков
	Плоды		Яблонная плодожорка
Выедание	Стволы, ветки	В древесине, лубе, коре личинки выедают ходы, которые могут быть очень сложными и характерными для определенного вида вредителя	Грызущие: личинки жуков-усачей, златок, короедов, некоторые гусеницы
	Корни	Личинки ряда насекомых выедают ходы в корнях древесных растений, в корнях крестоцветных, в корнеплодах, клубнях. Некоторые специализируются на выедании клубеньков на корнях бобовых	Личинки усачей, златок, капустной мухи, проволочники, личинки клубеньковых или гороховых долгоносиков
	Почки, бутоны	Уничтожение почек нераспустившихся цветков изнутри, с выеданием тычинок и пестиков. Бутоны не распускаются и опадают	Некоторые гусеницы, жуки яблонного цветоеда, хлопковая совка
Деформация-скручивание, гофрирование	Листья	Неравномерный рост тканей в местах укула. В результате, насекомые оказываются в той или иной мере скрытыми в листьях	Сосущие: тли

Повреждение	Орган растения	Описание	Насекомые-вредители
	Стебли, ветви, побеги	Изменение формы наблюдается вследствие питания личинок внутри этих частей растений	Гессенская муха, гусеницы побеговьюнов
Пятнистость	Листья	В местах питания насекомых зеленая окраска изменяется на пятна бурого, желтого, красного или серебристого цветов, могут обесцвечиваться	Сосущие: тли, клопы, трипсы
<b>Повреждения с подготовкой растений вредителями</b>			
Листовые гнезда	Листья	Образование на деревьях из одного или нескольких листьев, скрепленных паутиной. В гнездах питаются группы гусениц. Если в гнездах происходит зимовка, то они называются зимними гнездами	Златогузка, яблонная моль
Листовые трубки	Листья	Скрученные в трубку один или несколько листьев. Внутри этих трубок находится питающаяся мякотью гусеница или личинка	Грызущие: листовертки, жуки-трубковерты
Листовые комочки	Листья	Комки из срезанных с растений листьев, помещенные в землю. Такие комки образуют своеобразные силосы для питания личинок	Грызущие: жуки-кравчики
<b>Повреждения с физиологической подготовкой субстрата</b>			
Галлы	Листья, стебли, корни	Вздутия, возникающие вследствие разрастания ткани под влиянием раздражения при питании на-	Сосущие: мухи-галлицы, тли, филлоксера

Повреждение	Орган растения	Описание	Насекомые-вредители
		секомых	

## 2.5. Некоторые представители вредителей культурных растений

### *Aeropus sibiricus* (L.) – Сибирская кобылка



Окраска имаго бурая, оливковая или зеленоватая. Длина тела самца 15,0-20,4 мм, самки 19,0-25,9 мм. Усики у самцов расширенные на вершине, с ясной плоской черной булавой. У самок булава более слабо выражена. Переднеспинка у самцов в передней части сильно вздута, у самок – слабее. Боковые кили переднеспинки ясные, в передней части округло-вогнутые. Задний край переднеспинки широко округлый. Надкрылья у самцов чуть длиннее брюшка, у самок чуть короче, с неясным светлым пятном в вершинной четверти. Длина надкрылий самца 10,0-15,1 мм, самки 7,5-14,7 мм. Крылья бесцветные. Наиболее характерным признаком сибирской кобылки являются грушевидно вздутые передние голени самцов. Задние бедра с закругленными верхними коленными лопастями. Задние голени буроватые, желтоватые или красноватые.

### *Melolontha hippocastani* F. – Восточный майский хрущ



Восточный майский хрущ – жук с бурым щитом и с коричневыми надкрыльями с черноватыми краями. Длина тела 20-29 мм. Окраска весьма изменчива. Самым четким отличительным признаком является форма и цвет пигидия: черный, довольно короткий, у самки образует только узкий выступ, у самца на конце пигидия небольшое округлое расширение. Половые различия, кроме окончания брюшка, заключаются еще в зубчатости голени передних ног у самки и количестве пластинок усиков: у самца семичленные и примерно в 2 раза длиннее, чем у самки, которая имеет всего 6 пластинок. Яйца овальные, величиной примерно 3x2 мм, грязно-белые. Личинки мясистые, беловато-желтые, имеют форму буквы «С». Голова бурая с четырех-

членными усиками и сильными челюстями. Имеет 3 пары грудных ног. Брюшко состоит из 10 сегментов, два последних из них массивные. На последнем сегменте два параллельных продольных ряда из 22-30 щетинок. Личинки имеют три возраста, которые отличаются шириной головных капсул (первый возраст – 2,5 мм, второй возраст – 4 мм, третий возраст – 6 мм). Куколка свободная, желтоватая.

### ***Agriotes sputator* L. – Щелкун посевной**



Длина тела 6-9 мм, ширина 1.8-2.8 мм. Голова впереди равномерно выпуклая, густо пунктированная. Усики доходят до вершин задних углов переднеспинки. Переднеспинка слабовыпуклая продолговатая, имеет почти равные длину и ширину, в густых мелких точках. Тело черно-бурое,

усики и ноги светло-рыжие, передний край переднеспинки буровато-красный. Надкрылья бурые или красновато-рыжие с желтоватым оттенком. Реже окраска тела черно-бурая, черная или красновато-рыжая. Все тело имаго покрыто густыми серыми волосками. Личинки желтого цвета, длиной до 20 мм, шириной до 1.5 мм, удлинённые и жесткие. За своеобразный внешний облик получили название проволочников. Мандибулы с небольшим зубцом посередине.

### ***Agrotis segetum* (Den. et Schiff.) – Озимая совка**



Размеры и окраска бабочек варьируют. Половой диморфизм. Длина тела 18-22 мм, размах крыльев 34-45 мм. Передние крылья у самок желтовато-серые, бурые или почти черные, тонкая черная кайма окружает круглое, почковидное и клиновидное пятна. Вторая и третья поперечные

полосы представлены двойными выгнутыми линиями. Краевая линия представлена рядом черных штрихов. Передние крылья у самцов светлее. Задние крылья у самок светло-серые, с серой полосой по наружному краю, у самцов белые, иногда с темными жилками. Усики самок щетинковидные, у самцов гребенчатые.

### ***Aramea sordens* Hufn. – Обыкновенная зерновая совка**



Имаго сходно по внешнему виду с имаго серой зерновой совки, но крупнее (размах крыльев 32-42 мм). Передние крылья серовато-бурые, с черным продольным штрихом (отсутствующим у серой зерновой совки); почковидные пятна желтовато-коричневые. Задние крылья серовато-коричневые. Створки яйцеклада самки меньших размеров и слабее хитинизированы, чем у серой зерновой совки. Яйцо светло-желтое, плоское.

### *Loxostege sticticalis* L. – Луговой мотылек



Для имаго характерен половой диморфизм: самец меньше самки (размах крыльев самца 18-20 мм, самки – 20-26 мм), обладает более тонким и длинным брюшком и пильчатыми усиками (у самки усики нитевидные). Окраска гусениц изменчива: от светло-зеленой до серо-зеленой, иногда почти черной. На спинной стороне – темная полоса и по две полосы по бокам. Голова черная со светлым рисунком.

### *Schizaphis graminum* Rond. – Обыкновенная злаковая тля



Тело бескрылых девственниц длиной 2,7-2,9 мм характеризуется светло-зеленой окраской и продольной срединной полосой на спинной поверхности. Усики достигают половины длины тела. Трубочки длинные, цилиндрические, невздутые, светлые, только перед крышечкой буроватые, в 1,7-2 раза длиннее пальцевидного хвостика. Медиальная жилка на передних крыльях ветвится один раз. Яйца черного цвета, удлинено-овальной формы.

### *Aelia acuminata* L. – Элия остроголовая

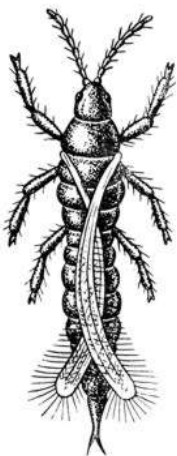
Тело взрослого клопа яйцевидной формы серо-желтого цвета, длиной 7-10 мм. Боковые края головы и переднеспинки не заостренные; голова треугольная, вытянутая. Щиток треугольной формы, прикрывает не бо-





лее 2/3 брюшка. Переднеспинка с поперечным вдавлением и тремя продольными ребрышками. Генитальный сегмент самца с глубокой вырезкой. Задние и средние бедра на нижней поверхности перед вершиной с двумя крупными черными точками. Личинки похожи на взрослых клопов, однако меньшего размера, лишены крыльев. Зачатки крыльев имеются у нимфы. Яйца округлые, длиной около 1 мм, в начале светло-зеленого цвета, затем темнеют.

### ***Haplothrips tritici* Kurd. – Трипс пшеничный**



Тело удлинненное, тонкое, черно-бурое до черного. Длина головы в 1,1-1,2 раза превышает ширину. Глаза темно-бурые, почти черные, крупные, занимают от 1/3 до 1/2 длины головы; 2-й членик антенн в вершинной части желтовато-бурый, 3-й – желтый, перед вершиной затемнен, несет две сенсиллы, 4-й у основания и по бокам желтоватый, 5-й – только у крайнего основания желтовато-бурый. Передние голени за исключением основания и краев желтые, передние лапки желтые. Крылья с 5-8 дополнительными ресничками, прозрачные, затемнены у основания. Длина самки 1.5-2.2 мм, самца – 1.2-1.3 мм.

Яйцо бледно-оранжевое, продолговато-овальной формы, длиной 0.5-0.6 мм. Взрослая личинка ярко-красная, на конце брюшка с двумя щетинками.

### ***Ouleta melanopus* L. – Пьявица красногрудая**



Жук зеленовато-синий с металлическим блеском (длина тела 4-5 мм). Переднеспинка и ноги желто-красные; концы голеней, лапки и усики черные; надкрылья с параллельными рядами точек. Яйцо янтарно-желтое, к концу созревания черное, цилиндрическое, на концах округлое,

покрыто клейким веществом, затвердевающим на воздухе. Личинка длиной 5-6 мм, морщинистая, горбатая, посередине утолщена, покрыта бурой слизью и похожа на маленькую пиявку, отсюда название вредителя «пьявица». Куколка желтоватая, позднее темнеет, покрыта прозрачной пленкой.

## ЧАСТЬ 3. БОЛЕЗНИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ, ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

### 3.1. Обследование территории

Для обследования территории используют маршрутный метод, метод стационарных площадок и метод трансект с небольшими учетными площадками.

Маршрут обследования территории должен учитывать как центральные участки, так и пограничные (для выявления «краевого эффекта»). Должны быть охвачены все природные сообщества, находящиеся на данной территории.

Для участков, однородных как по рельефу, так и по растительности, используют стандартные схемы обхода (рис. 9), которые составлены так, чтобы учесть как краевые, так и центральные области.

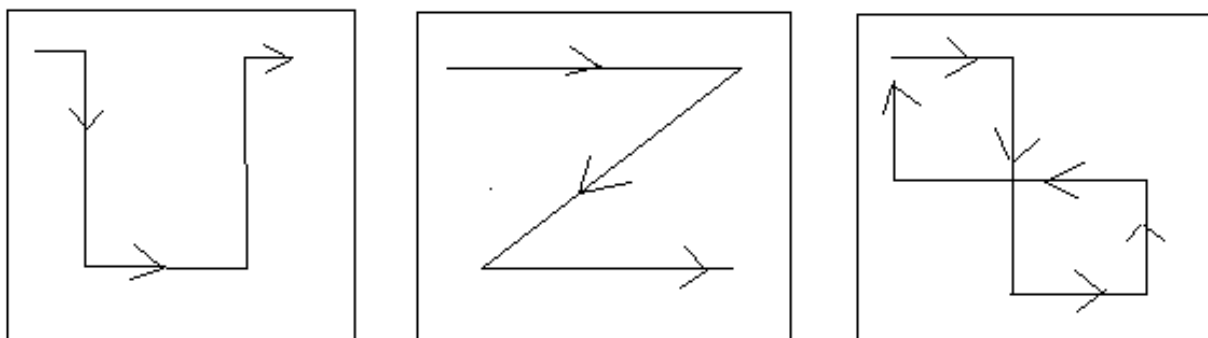


Рис. 9. Стандартные маршруты обхода территории

### 3.2. Сбор материала

Травянистые растения срезают у основания, заворачивают в бумагу или кладут в гербарную папку. Ветки кустарников отрезают ножом или секатором и помещают в бумагу. Для изучения болезней корней растение осторожно выкапывают, отряхивают корни от земли, отрезают наземную часть и помещают корни в конверт из крафтовой бумаги. Сбор растений проводят в сухую погоду, чтобы снизить риск загнивания материала. При необходимости растения просушивают фильтровальной бумагой.



Для дальнейшего использования и хранения гербария необходима его монтировка. Процесс монтировки заключается в том, что растения нашивают на листы плотной бумаги или картона. Можно прикреплять растения при помощи полосок бумаги, смазанных клеем, или липкой лентой. В нижнем правом углу смонтированного гербарного листа помещают чистовую этикетку. Этикетки пишут на стандартных листках плотной бумаги прямоугольной (18x8 мм) формы. Этикетка должна содержать следующую информацию:



- номер образца;
- название растения-хозяина;
- место произрастания;
- болезнь или симптом болезни растения (табл. 7).
- дата;
- фамилия собравшего;
- примечания.




Принципы оформления фитопатологического гербария сходны с ботаническими, но имеют ряд особенностей. Гербарную сетку не затягивают туго, чтобы не повредить спороношения грибов; на итоговой этикетке указывают название растения-хозяина и вид патогена.




Таблица 7 – Симптомы болезней растений




Симп-томы	Описание	Этиология	Болезни
-----------	----------	-----------	---------

Симптомы	Описание	Этиология	Болезни
Гниль	<p>Характеризуются размягчением и разрушением растительных тканей, отдельных органов и целых растений под влиянием ферментов, выделяемых грибами. Поражаются ткани, богатые запасными питательными веществами и водой. Происходит распад межклеточных, разрушение содержимого клетки с выделением влаги и специфического запаха (мокрая гниль). Если разрушаются ткани, относительно бедные водой, то они превращаются в порошкообразную или волокнистую массу (сухая гниль). Если клетки отмирают, а ткань не размягчается, то это приводит к твердой гнили</p> 	Грибы, бактерии	Гельминтоспориозная (обыкновенная) корневая гниль зерновых культур, сухая гниль картофеля, черная гниль (альтернариоз) моркови, гниль донца лука
Язвы	<p>Возникают при поражении насыщенных водой тканей растения. Из-за размягчения тканей, окружающих место поражения, образуется углубление, в котором наблюдается спороношение грибов</p> 	Грибы	Антракноз огурца, винограда, смородины
Некрозы локальные некрозы	<p>Участки отмерших тканей</p> <p>Некрозы паренхимных клеток, проявляются в виде разного рода пятнистостей на листьях, плодах, стволах. Некрозы соцветий, ветвей, целых листьев на-</p>	Грибы, бактерии, вирусы, абиотические	Сетчатая пятнистость ячменя, белая и бурая пятнистости

Симптомы	Описание	Этиология	Болезни
общие некрозы	<p>зываются ожогами</p> <p>Проявляются в результате общего поражения</p> 	<p>факторы: альдегиды, фторсодержащие соединения, озон; высокие дозы удобрений, лучевые болезни</p>	<p>земляники, септориоз смородины, черная бактериальная пятнистость томата</p>
Нарушение пигментации листьев: хлорозы	<p>Общее посветление или пожелтение листьев. Иногда не всего листа, а некоторых его участков</p> 	<p>Вирусы, абиотические факторы: диоксид серы в воздухе, недостаток железа в почве</p>	<p>Фузариоз конопли, пероноспороз гречихи</p>
мозаика	<p>Нарушение пигментации равномерно по всему листу. Лист приобретает мозаичную окраску</p>	<p>Вирусы, абиотические факторы: недостаток магния и марганца в почве, избыток озона в воздухе</p>	<p>Мозаика яблони, томата, огуречная мозаика, полосчатая мозаика картофеля</p>

Симптомы	Описание	Этиология	Болезни
			
Налеты	<p>Скопление мицелия и/или спор гриба на листьях и других органах растения. Характер расположения налета и его окраска являются диагностическим признаком</p> 	Грибы	Мучнистая роса яблони, ложная мучнистая роса винограда (милдью), мучнистая роса пшеницы
Увядание (вилт)	<p>Поражаются корневая и проводящая системы. Происходит закупорка сосудов в результате скопления мицелия или бактериальной массы. Засыхает все растение или отдельные его части</p> 	Грибы, бактерии, вирусы, микоплазмы, цветковые паразиты	Монилиоз ветвей вишни, фузариозное увядание арбуза, фузариоз конопли

Симптомы	Описание	Этиология	Болезни
Пустулы	<p>Под эпидермисом развивается спороншение гриба, затем эпидермис разрывается и на поверхности появляются подушечки спор</p> 	Грибы	Стеблевая ржавчина магнолии, желтая ржавчина пшеницы
Пылящая масса (головня)	<p>Наблюдается разрушение пораженной ткани и превращение ее в пылящую массу, состоящую из спор возбудителя болезни. Чаще образуется на генеративных органах (колосе, зерновке), но может наблюдаться на стеблях и листьях</p> 	Грибы	Пыльная головня пшеницы, стеблевая головня ржи, черная головня ячменя
Деформация (изменение формы пораженного органа)	<p>Возникает в результате нарушения поступления питательных веществ или оттока ассимилятов</p> 	Грибы, вирусы, микоплазмы	Желтый бактериоз пшеницы (бактерии), скручивание листьев хлопчатника (вирусы)
Парша	<p>Местное поражение покровных тканей, сопровождающееся растрескиванием пораженных участков и образованием</p>	Грибы, аскомицеты	Обыкновенная парша картофеля,

Симптомы	Описание	Этиология	Болезни
	<p>струпе́ев</p> 		<p>серебристая парша картофеля, бородавчатость или парша мандарина</p>
<p>Мумификация</p>	<p>Мицелий гриба пронизывает все ткани пораженного органа, они темнеют, сохнут, становятся плотными и образуют склероций</p> 	<p>Грибы</p>	<p>Спорынья злаков</p>
<p>Опухоли или наросты</p>	<p>Наблюдается разрастание пораженной ткани в результате увеличения размера пораженных клеток (гипертрофия) или в результате увеличения количества пораженных клеток (гиперплазия)</p> 	<p>Грибы, бактерии, вирусы, абиотические факторы</p>	<p>Бактериальный рак хмеля, кила капусты</p>



Симп- томы	Описание	Этиология	Болезни

### 3.3. Количественный учет фитопатогенов

Для учета травянистых растений используют 10-20 площадок площадью 1 кв м. Растения или учитывают непосредственно в поле, или срезают у основания и приносят для разбора в стационар. Учитывают число больных и здоровых растений и степень развития болезни. Образцы растений (50 штук) осторожно отряхивают от крупных комков почвы. Корневую систему растений хорошо промывают и анализируют состояние подземных органов по рекомендуемой ниже шкале:

0 – здоровое растение, орган имеет равномерную окраску, характерную для данного сорта растения;

0,1 – отмечаются небольшие единичные точки, полосы, занимающие не более 10 % поверхности органа;

1 – побуревшая зона охватывает не менее 25 % поверхности органа;

2 – побуревшая зона охватывает до 50 % поверхности органа;

3 – побуревшая зона охватывает до 75 % поверхности органа;

4 – поражение растения до 100 %. Наблюдается гибель растения.

Результаты анализа занести в таблицу 8.

Таблица 8 – Развитие корневой гнили на подземных органах

№	Первичные корни	Вторичные корни	Эпикотиль	Основание растения
1				
2				
...				
50				
Среднее				

Подсчитывают индекс развития болезни и распространение заболевания по следующим формулам:

$$\text{ИРБ} = \sum(axb) \times 100/NK,$$

где ИРБ – индекс развития болезни, %;

$\sum(axb)$  – сумма произведений числа растений или органов на соответствующий им балл поражения;

N – общее число растений в пробе;

K – высший балл учетной шкалы;

100 – коэффициент пересчета в проценты;

$$P = nx100/N,$$

где P – распространенность болезни, %;

N – общее количество растений в пробе;

n – количество больных растений;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Полученные результаты сравнить с порогом вредоносности, который по ИРБ = 5 %, по распространенности – 15-20 %. На основании полученных результатов сделать выводы.

### 3.4. Некоторые возбудители болезней растений

#### *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. – Чернь колоса пшеницы

Заболевание проявляется в период созревания пшеницы, особенно на перестоявших хлебах. На колосковых чешуях, колосе и зерне образуется налет спороношения грибов. Гриб *A. alternata* на колосковых чешуях и зерне (чаще на зародышевой части) вызывает темные пятна с оливковым конидиальным налетом. Конидиеносцы бледно-коричневые, гладкие, длиной до 50 мкм и толщиной 3-6 мкм. Конидии образуются в длинных, часто ветвистых цепочках, обратно булабовидные, яйцевидные или эллиптические, часто с конической или цилиндрической шейкой, от бледно- до умеренно-золотисто-коричневых, гладкие или мелкобородавчатые, с поперечными (обычно до 8) и продольными перегородками, 20-63x9-18 мкм. *S. herbarum* на колосковых чешуях формирует распростертые, оливково-коричневые, бархатистые дерновинки. Конидиеносцы узловатые, бледно- до средне-оливково-коричневых, гладкие, длиной до 250 мкм, толщиной 3-6 мкм. Конидии в длинных, часто ветвящихся цепочках, эллиптические, продолговатые с закругленными концами, от бледно- до оливково-коричневых, мелкобородавчатые, одноклеточные, иногда с перегородкой, 5-23x3-8 мкм, с маленьким рубчиком на одной или



обоих концах. *E. purpurascens* на колосковых чешуях образует точковидные спородохии, подушечковидные, темно-бурые, с полушаровидным строматическим основанием, от которого плотным слоем отходят короткие бесцветные конидиеносцы, 5-15x3-6 мкм. Конидии шаровидные, темно-коричневые, 15-50 мкм, с крупно-сетчатой и грубобородавчатой оболочкой, иногда с короткой бесцветной ножкой. *V. cinerea* образует на колосковых чешуях серый налет. Гифы бесцветные или серо-оливковые, толщиной 4-10 мкм. Конидиеносцы 300-1000x6-17,5 мкм с толстой оболочкой, разветвленные, конечные клетки веточек имеют мелкие зубчики, на которых расположены тесно скученные конидии. Конидии яйцевидные или эллиптически округлые, 9-17.5x6.5-10 мкм, в массе дымчатые. Склероции серовато-белые, потом черные, 2-7 мкм в диаметре с бугорчатой поверхностью. Патогены сохраняются на пораженных остатках растений, зерне в виде грибницы и конидий.

#### ***Fusarium oxysporum* Schl. – Трахеомикозное увядание розы**

Поражается корневая система, корни буреют и загнивают, грибница прорастает в сосуды корневой шейки и побегов, прекращается приток питательных веществ. У растений поникают верхушки молодых побегов, которые затем буреют и засыхают. У растений в начальной стадии вегетации буреют и засыхают почки. Болезнь часто приводит к гибели растений. Такое увядание отличается от неинфекционного увядания характерным потемнением сосудов на поперечном срезе побега. Заболевание чаще встречается при выращивании роз на низких участках с застоем воды, на тяжелых, плохо аэрируемых почвах и при недостатке солнечного света.



#### ***Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) – Гельминтоспориоз**

##### **(обыкновенная корневая гниль) пшеницы**

Гриб инфицирует растение посредством прямого проникновения в эпидермис молодых листьев или через устьица; образует четко ограниченные, удлиненные темно-коричневые пятна, редко достигающие 1 см в длину. Пятна контрастируют с зеленой тканью листьев. Первичная инфекция встречается на



колеоптиле, главных корнях и узле кущения. Вторичное инфицирование осуществляется по мере развития инфекции на частях растения, расположенных выше уровня почвы. Конидии распространяются ветром. Симптомы на листьях появляются обычно после колошения, наиболее часто на нижних листьях. После проникновения в ткань листа мицелий растет внутри и между клетками. Мицелий темный, оливково-коричневый, септированный. Конидиеносцы появляются через устьица, реже непосредственно между эпидермальными клетками. Они также темные оливково-коричневые, одиночные или собранные в пучок, прямостоячие, септированные, длиной 50-150х6.0-8.5 мкм. Конидии темно-оливковые или оливково-коричневые, удлинено-овальные, прямые или слегка изогнутые, размером 30-134х12-30 мкм, с 2-13 перегородками. Они прорастают двумя полярными клетками. Совершенная стадия жизненного цикла обнаруживается редко. Псевдотеции темно-коричневые, бутылкообразные или округлые, диаметром 300-400 мкм. Аски многочисленные, веретенообразные или цилиндрические с короткой ножкой, размером 110-220х32-45 мкм, содержат 1-8 (наиболее часто 4-8) аскоспор. Аскоспоры нитевидные и спирально изогнутые внутри асков, имеют 6-14 перегородок, прозрачные или желтоватые, размером 160-360х6.0-9.0 мкм. Гриб сохраняется в виде мицелия и конидий на растительных остатках, на зерне и в почве; в летнее время развивается в конидиальной стадии.

### ***Blumeria graminis* – Мучнистая роса пшеницы**



Мучнистая роса проявляется чаще на листьях, но может поражать все надземные части растений. Поражаются стебли, листья, листовые влагалища и колос. Проявляется в виде беловатого паутинистого налета, который позже приобретает мучнистый вид, постепенно превращаясь в плотные мицелиальные подушечки от грязновато-серого цвета до бурого, охряного и ржаво-коричневого. Мицелий поверхностный, разветвленный, септированный. На концах растущих гиф образуются сосковидные апрессории диаметром 3,5-7 мкм. От апрессория отходят гаустории, заходящие внутрь клеток тканей растения. Конидиеносцы прямые, одноклеточные, слегка вытянутые, 60-90х4-7 мкм. Конидии в цепочках по 10-20 шт., одноклеточные, бесцветные,

эллипсоидные до лимоновидных, 20-45x8-20 мкм. Аскомы (клейстотеции) шаровидно-приплюснутые, диаметром 110-280 мкм; придатки от нескольких до многочисленных, располагаются в нижней половине клейстотеция, обычно слаборазвитые, мицелиальные, тонкостенные, простые, редко разветвленные, обычно короче диаметра клейстотеция. Аски (сумки) 6-30 штук со стебельком, 50-105x20-45 мкм, 4-8 споровые. Аскоспоры эллипсоидально-овальные 20-24x10-14 мкм, гиалиновые или слабо окрашенные, желтоватые, развиваются редко. Зимует гриб в виде мицелия и конидий на всходах озимой пшеницы и падалицы и клейстотециями на растительных остатках (в районах возделывания яровых пшениц). Весной и летом гриб развивается в конидиальной стадии вначале на озимой пшенице, откуда переходит на яровую пшеницу. Начиная с фазы выхода в трубку гриб формирует сумчатую стадию. С августа по октябрь происходит созревание и лет аскоспор, которые являются источником инфекции для всходов озимых и падалицы. В засушливых районах, в основном в районах выращивания яровых пшениц, аски с аскоспорами образуются медленно, а созревают лишь после перезимовки клейстотециев весной и служат источником инфекции для всходов пшеницы.

*Fusarium graminearum* Schwabe (= *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch), *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. (= *Gibberella avenacea* R.J. Cook), *F. poae* (Peck) Wollenw., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc. – Фузариоз колоса пшеницы



Виды рода *Fusarium* имеют общие таксономические характеристики: образование отчетливо изогнутых макроконидий (20-70 мкм), имеющих различное количество перегородок. Некоторые виды продуцируют микроконидии величиной до 10 мкм и хламидоспоры около 20 мкм в диаметре с толстой оболочкой. Комплекс морфологических признаков является основой для идентификации видов. Все зерновые колосовые культуры поражаются фузариозом колоса. Спустя 7-10 дней после заражения оранжево-розовая масса конидий формируется на пораженных колосках. Грибы могут перезимовывать мицелием, хламидоспорами, перитециями на инфицированных растительных остатках, семенах. Как аскоспоры, так и конидии способны вызывать заболевание в случае, если они попада-

ют на колос пшеницы во время или вскоре после цветения. Споры прорастают и быстро распространяются по чешуям и другим частям колоса. Конидии распространяются ветром на достаточно большие расстояния, попадают на колосья других зерновых и злаковых трав и вновь заражают их. Процесс повторяется до тех пор, пока колоски восприимчивы. Аскоспоры обычно продуцируются слишком поздно для заражения колосьев в текущем вегетационном периоде, сохраняются на растительных остатках и являются источником инфекции в следующем вегетационном периоде.

***Puccinia recondita* Rob. ex Desm f. sp. *tritici* - Бурая листовая ржавчина пшеницы**



*Puccinia recondita* Rob. ex Desm f. sp. *tritici* является двуххозяйным паразитом с полным жизненным циклом, имеет пять типов спороношения. В вегетативной фазе жизненного цикла существует в виде дикариотического мицелия, эциоспор, телиоспор и урединоспор. В уредиостадии, протекающей на растениях пшеницы и ряде дикорастущих злаков, чередуются несколько генераций, количество их зависит от климатических условий года и длительности вегетационного периода растений. Урединии одноклеточны, имеют по два гаплоидных ядра, составляющих синкарион. К концу вегетации растения образуются прикрытые эпидермисом черного цвета телии с телиоспорами.

Последние двухклеточны, в каждой клетке содержится по два гаплоидных ядра. Уредо- и телейтоспоры приспособлены к перезимовке. Весной телиоспоры прорастают, при этом наблюдается слияние гаплоидных ядер в диплоидных ядер, мейоз и образование ростковых трубок – базидий с четырьмя одноядерными гаплоидными, различающиеся по типу спаривания базидиоспоры. Базидиоспоры заражают промежуточного хозяина-растение василистника (*Thalictrum minus*, *T. speciosissimum*, *T. flavum*), в результате чего на верхней стороне листа образуются желто-оранжевые спермогонии со спермациями (пикниоспорами) двух типов спаривания. При перенесении спермаций из одного спермогония в другой образуется смешанный мицелий, а в результате возникновения анастомозов образуются дикариотические клетки – эциоспоры, заражающие пшеницу. Гриб преимущественно имеет неполный жизненный цикл, размножается в основном вегетативно, хотя в некоторых районах (Украина, Кавказ и др.) виды *Thalictrum* име-

ют широкое распространение и, таким образом, половой процесс может играть некоторую роль в возобновлении и изменчивости популяций. В Восточной Сибири промежуточным хозяином является сорняк – лещица *Isopyrum fumaroides*. В сентябре часть телиоспор прорастает, базидиоспоры заражают лещицу и дают зимующий мицелий. На Дальнем Востоке промежуточным хозяином может служить ломонос *Clematis manchurica* (семейство *Ranunculaceae*). В вегетативной фазе жизненного цикла *P. recondita* кроме пшеницы поражает виды растений из родов *Aegilops*, *Secale*, *Hordeum*, *Elymus*, *Agropyrum*, *Bromus*.

***Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler – Желтая пятнистость (пиренофороз) пшеницы**



Возбудителем желтой (желто-коричневой) пятнистости (пиренофороза) листьев пшеницы является гомоталлический гриб *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Гриб зимует на растительных остатках пшеницы. Осенью на стеблях и листовых влагалищах формируются мелкие, черные, часто обильные, приподнимающиеся над поверхностью стебля псевдотеции. Ранней весной в них образуются аски с 8 аскоспорами. Аскоспоры овальные, коричневые, размером 18-28x45-70 мкм с тремя поперечными и одной продольной перегородками. Весной во время дождей созревшие аскоспоры выстреливаются на расстояние около 15 см и попадают на молодые листья пшеницы, где прорастают и иницируют первичную инфекцию. Заражение протекает успешно при наличии периода повышенной влажности в течение 6-48 часов. Симптомы болезни проявляются через 5-7 суток после заражения. Первоначально появляются мелкие темно-коричневые пятна с желтым ореолом. На чувствительных к болезни сортах пшеницы пятна достигают размера 1,5 см; они имеют форму эллипса и светло-коричневую окраску. На разных сортах пшеницы симптомы могут варьировать; зона хлороза может быть большой или вообще отсутствовать. Наличие в центре пятна темно-коричневой точки придает ему вид глаза. При разрастании пятна сливаются. Инфицированные листья по мере увеличения зоны поражения отмирают, начиная с верхушки. На поверхности крупных пятен образуются прямостоячие оливково-черные конидиеносцы длиной 7-8x100-300 мкм. Конидии субгиалиновые, цилиндрические, в большинстве с 4-7 перегородками, размер конидий 12-21x45-

200 мкм. Базальная клетка имеет форму, напоминающую змеиную голову. Конидии служат источником вторичной инфекции. Они переносятся ветром примерно на 75 м. Передача инфекции семенами маловероятна.

### ***Ustilago tritici* (Pers.) C.N. Jensen, Kellerm. & Swingle – Пыльная головня пшеницы**



Пыльная головня проявляется в период появления колоса. В результате болезни разрушаются все части колоса, за исключением стержня, а пораженные колоски превращаются в черную споровую массу. Отмечаются случаи развития спороношений в виде узких полос гриба на верхних частях стебля и

листовых пластинках.

Возбудитель пыльной головни пшеницы сохраняется в виде покоящегося мицелия в зародышах зерен пшеницы. Одновременно с прорастанием семян происходит активизация мицелия, и он распространяется в направлении точки роста растения. В период образования колоса патоген заселяет все его сформированные части, за исключением стержня. В дальнейшем из мицелия образуются телиоспоры, и пораженный колос содержит черную массу спор вместо зерен. С помощью ветра споры переносятся на соседние здоровые растения и инфицируют их в период цветения. Попадая на рыльце цветка, телиоспоры прорастают. При прорастании телиоспоры формируют гаплоидный базидий (промицелий), но базидиоспоры (споридии) на нем не образуются. Копуляция происходит между двумя гаплоидными клетками разного типа спаривания. Прокопулировавшие клетки дают начало инфекционным дикариотичным гифам, которые достигают завязи цветка. Происходит заражение семязачки, в которой развивается почти нормальное зерно, содержащее в зародыше гифы гриба. Телиоспоры *U. tritici* округлые, шиповатые, оливково-коричневые, 5-9 мкм в диаметре.

### ***Microsphaera syringae*, *Microsphaera penicillata* – Мучнистая роса сирени**





Грибы могут вызывать на листьях образование серовато-белого мучнистого налета. Вначале появляются многочисленные белые пятна, которые быстро соединяются между собой и покрывают всю поверхность листа и даже иногда неодревесневшую часть

побега. Через неделю налет темнеет, а куст замедляет рост и чахнет. Мучнистая роса может поражать не только взрослые растения, но и сеянцы и саженцы. Особенно страдают молодые побеги с листиками. Эта болезнь зачастую проявляется в конце холодного дождливого лета.

## ФОРМА КОНТРОЛЯ

Во время практики студент ведет дневник и оформляет отчет (см. приложение Б), в котором ежедневно описывает все виды выполненных работ, результаты расчетов, наблюдений, описание симптомов болезней собранных растений, результаты идентификации возбудителей болезней и вредителей растений.

По окончанию учебной практики студент должен сдать отчет, оформленный гербарий и коллекцию насекомых-вредителей:

- симптомы болезней растений – 10 шт.;
- типы повреждений растений насекомыми-вредителями– 5 шт.;
- болезни растений – 5 шт.;
- вредители растений – 5 шт.

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ И ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агрэколагічыескі атлас Расіі і сопредельных стран [Электронны рэсурс]. – URL: <http://www.agroatlas.spb.ru/ru/>.
2. Благовещенская, Е. Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель / Е. Ю. Благовещенская. Москва: ЛЕНАНД, 2015. – 240 с.
3. Гулий, В. В. Справочник по защите растений / В. В. Гулий, Н. Г. Памужак. – Кишенев-Москва: Росагросервис, 1992. – 464 с.
4. Дьяков, Ю. Т. Общая фитопатология / Ю. Т. Дьяков., С. Н. Еланский – Москва: Юрайт, 2016. – 230с.
5. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – Москва: Колос, 2001. – 376 с.
6. Иванюк, В. Г. Защита овощных культур от болезней / В. Г. Иванюк, Д. А. Брукиш. – Минск: Современное слово, 2001. – 384 с.
7. Левитин, М. М. Сельскохозяйственная фитопатология / М. М. Левитин. – Москва: Юрайт, 2015. – 281с.

8. Пересыпкин, В. Ф. Атлас болезней полевых культур / В. Ф. Пересыпкин. – Киев: Урожай, 1981. – 144 с.
9. Практикум по лесной энтомологии / Под ред. Е. Г. Мозолевской. – Москва: Издательский мир «Академия», 2004. – 272 с.
10. Старостенкова, М. М. Учебно-полевая практика по ботанике: учебное пособие для биол. спец. Вузов / М. М. Старостенкова, М. А. Гуленкова, Л. М. Шафранова. – Москва: Высшая школа, 1990. – 191 с.
11. Третьяков, Н. Н. Защита растений от вредителей / Н. Н. Третьяков, В. В. Исаичев. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 400 с.
12. Хохряков, М. К. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М. К. Хохряков. – Ленинград: Колос, 1984. – 592 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А *Этикетки для гербария и коллекции*

Гербарий

Место сбора \_\_\_\_\_

Дата и время сбора \_\_\_\_\_

Фамилии тех, кто собирал \_\_\_\_\_

Вид растения (русский и латынь) \_\_\_\_\_

Симптом \_\_\_\_\_

Болезнь \_\_\_\_\_

Возбудитель \_\_\_\_\_

Коллекция

Место сбора \_\_\_\_\_

Дата и время сбора \_\_\_\_\_

Фамилии тех, кто собирал \_\_\_\_\_

Вид насекомого (русский, латынь) \_\_\_\_\_

Приложение Б  
**Образец оформления титульного листа**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Красноярский государственный аграрный университет

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра общего земледелия и защиты растений

Дневник наблюдений по учебной практике  
«Защита растений»

Предмет: защита растений

Выполнил: \_\_\_\_\_  
Принял:

Красноярск, 20\_\_

# **ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ**

*Методические указания к учебной практике*

*Направление подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»*

Профиль «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

**Вышегородцева Инесса Сергеевна**

**Пучкова Елена Петровна**

**Ивченко Владимир Кузьмич**

*Электронное издание*

Редактор В. И. Тонкая

Подписано в свет 24.06.2019. Регистрационный номер 280  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117  
e-mail: rio@kgau.ru