

632  
5899

Б. А. БРЯНЦЕВ и Т. А. ДОБРОЗРАКОВА

ЛАБОРАТОРНО -  
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ  
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ  
ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ  
И БОЛЕЗНЕЙ

65778

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ  
ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНИКУМОВ

---

Б. А. БРЯНЦЕВ и Т. Л. ДОБРОЗРАКОВА

632  
Б899

ЛАБОРАТОРНО-  
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ  
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ  
ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ  
И БОЛЕЗНЕЙ

Допущено Министерством сельского хозяйства СССР в качестве  
учебного пособия для сельскохозяйственных техникумов

65778

БИБЛИОТЕКА  
УзСХИ  
гор. Самарканд

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

---

МОСКВА 1958 ЛЕНИНГРАД

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В директивах XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза предусмотрено значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Валовой урожай такой важнейшей культуры, как пшеницы, должен быть увеличен на 55—65%, хлопка-сырца — на 55—65%, льна-волокна на 40—50%, сахарной свеклы на 65—70%. Значительно должна быть повышена урожайность и других сельскохозяйственных культур.

Для выполнения этой главной задачи в области сельского хозяйства должны быть использованы все методы и приемы передовой агротехники. В комплексе мероприятий, направленных на выращивание высоких урожаев, существенное место занимает защита сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. Поэтому вопросы борьбы с различными вредителями и возбудителями заболеваний сельскохозяйственных культур должны быть постоянно в центре внимания всех специалистов сельского хозяйства.

Уделяя большое внимание подготовке специалистов (в том числе и для сельского хозяйства), XIX съезд КПСС в своих решениях предусмотрел в новой пятилетке увеличение их выпуска из высших и средних специальных учебных заведений на 30—35% по сравнению с предыдущей пятилеткой.

На специалистов сельского хозяйства возлагается ответственная задача по внедрению передовой техники и агрокультуры в сельскохозяйственное производство.

В связи с этим создание соответствующих учебников и учебных пособий приобретает особое значение.

При составлении руководства к лабораторно-практическим занятиям по защите растений от вредителей и болезней авторы исходили из того, что лабораторные занятия имеют существенное значение в закреплении учащимися теоретических знаний и в приобретении ими практических навыков. Поэтому настоящее руководство составлено по принципу максимальной самостоятельности учащихся в работах по определению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений, анализу ядов и изготовлению их рабочих составов, и составлению рабочих планов по защите растений.

Данное руководство составлено в соответствии с содержанием курса по защите растений от вредителей и болезней для сельскохозяйственных техникумов.

Работа по составлению руководства была распределена между авторами следующим образом: энтомологическая часть и тема по планированию мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур составлена Б. А. Брянцевым, фитопатологическая часть и тема по инсектицидам и фунгицидам — Т. Л. Доброзраковой; методические указания составлены авторами совместно.

Среди рисунков, помещенных в книге, наряду с оригинальными имеются и заимствованные из работ Н. Н. Богданова-Катькова, Г. Я. Бей-Биенко, А. С. Бондарцева, Н. А. Наумова, В. Н. Щеголева и др.

---

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Общие указания

Практическое руководство для лабораторных занятий по курсу защиты растений от вредителей и болезней предназначается для сельскохозяйственных техникумов и имеет задачей помочь учащимся в освоении материала по вредителям и болезням культурных растений.

Данное руководство состоит из 25 тем.

В занятиях по первой теме учащиеся знакомятся с общим строением насекомых, с фазами их развития, с главнейшими отрядами насекомых, а также с общей характеристикой других вредных животных организмов — слизней, нематод, клещей и грызунов. Изучение морфологии и фаз развития насекомых необходимо для распознавания и определения их. С этой точки зрения следует обратить особое внимание на устройство ротовых органов, крыльев и ног взрослых насекомых и строение личинок. Ознакомление с главнейшими отрядами насекомых проводится по определительным таблицам, составленным для взрослых и личиночных фаз развития насекомых. Техника определения насекомых приводится в занятии по систематике насекомых (стр. 34).

Изучение насекомых и других вредных животных организмов проводится в основном методом наружного осмотра, при этом часто используется ручная лупа. При ознакомлении с ротовыми органами насекомых используется препаровальная или бинокулярная лупа, а при рассмотрении очень мелких клещей и нематод — микроскоп.

Первая тема включает и ознакомление с типами повреждений растений, знание которых облегчает определение вредных насекомых. Типы повреждений растений положены в основу определительных таблиц, помещенных в соответствующих темах настоящей книги.

По второй теме изучаются растительные паразиты — грибы, бактерии и цветковые паразиты и типы болезней растений. Изучение морфологии грибов и бактерий проводится микроскопическим методом. На препаратах с помощью микроскопа изучают строение грицицы, спор, плодовых тел грибов, а также знакомятся с общим строением бактерий.

Основной метод изучения грибов и бактерий — микроскопический, но надо приучать учащихся распознавать отдельные паразитные грибы и макроскопически (невооруженным глазом) по скоплению грибницы, наличию склероциев, плодовых тел и по другим внешним признакам проявления болезни. Поэтому, прежде чем приступить к изготовлению микроскопических препаратов, надо ознакомиться с внешним видом грибницы или спороношения гриба, которые в массе хорошо заметны и невооруженным глазом (белый налет на гниющих овощах, розовые подушечки на клубнях картофеля и т. п.). Подробное же ознакомление со строением грибов проводится микроскопически.

Морфология грибов изучается в объеме, который позволяет ориентироваться в основных систематических группах грибов. Определение классов и основных порядков грибов проводится по определительным таблицам; техника определения дается на стр. 48.

Ознакомление с цветковыми паразитами проводится путем наружного осмотра их.

При ознакомлении с главнейшими типами болезней, вызываемых различными причинами, материал осматривают внешне и устанавливают наружные признаки проявления болезни. При рассмотрении мало заметных признаков — слабый налет или пустулы, подушечки — используется ручная или бинокулярная лупа, но к микроскопическому методу на этом занятии не прибегают.

Третья тема руководства посвящена ядам для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Занятия по этой теме включают лабораторные работы по определению ядов и технике приготовления составов и растворов применяемых препаратов. Определение ядов проводится по определительным таблицам на основе характерных химических и физических свойств препаратов (цвет, растворимость в воде и кислотах, химическая реакция и пр.).

Остальные 22 темы посвящены изучению вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. В особую тему выделены многоядные вредители, к которым отнесены многоядные прямокрылые (саранчевые, кузнечиковые и сверчковые) и многоядные почвообитающие насекомые. Многоядных надземных совок и мотыльков целесообразно подробно рассматривать по той культуре, которой они больше всего вредят. Определение многоядных вредителей по повреждениям включено также в темы по вредителям и болезням отдельных сельскохозяйственных культур.

Задачей работы учащихся является практическое ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями культурных растений и методами определения их. Поэтому занятия по каждой теме построены по следующему плану: 1) определение вредителей и болезней той или иной культуры по определительным таблицам; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями культуры.

В качестве объектов изучения по отдельным темам взяты в основном те вредители и болезни растений, которые даны в учебнике по защите растений для сельскохозяйственных техникумов. Однако в определительных таблицах по некоторым культурам даются дополнительно новые вредители и болезни, что вызывается главным образом соображениями методического порядка. При большем количестве объектов в таблице учащиеся получают возможность путем сопоставления различных признаков лучше ориентироваться в изучаемом материале.

При ознакомлении с вредителями и болезнями отдельных культур большое внимание уделяется освоению методики определения их. Пользуясь определительными таблицами, учащиеся приобретают навыки самостоятельного определения вредных насекомых и болезней.

В основу определительных таблиц положены признаки поврежденных сельскохозяйственных растений, т. е. то, на что обращает внимание агроном в своей практической работе. Определительные таблицы, построенные на таком принципе, позволяют сравнительно легко ориентироваться во вредной фауне и болезнях растений даже при элементарных знаниях по морфологии и систематике насекомых и грибов.

Ознакомление с вредителями и болезнями начинается с внешнего осмотра поврежденного растения, при этом отмечают наиболее характерные признаки повреждения и только после этого переходят к рассмотрению вредителя или возбудителя болезни.

Подробное изучение вредителей и болезней растений проводится только для некоторых главнейших объектов. В этом случае подробно характеризуется насекомое во вредящей фазе развития или возбудитель болезни и детально описываются признаки повреждений растений. Приводятся также и краткие сведения по другим фазам развития, необходимые для полного представления о всем цикле развития насекомого.

С целью лучшего усвоения материала при подробном изучении вредителей и болезней используется не только метод описания объекта, но и метод сопоставления, сравнения с другими близкими объектами.

Во всех лабораторных работах по изучению вредителей, болезней, повреждений растений необходима схематичная зарисовка объектов. Этот прием заставляет более внимательно просматривать изучаемые объекты и выявлять детали, которые обычно ускользают при поверхностном наблюдении.

На каждом занятии по изучению вредителей и болезней в зависимости от его содержания требуется иметь соответствующим образом подготовленный учебный материал, оптические приборы (микроскоп, бинокулярная, штативная или ручная лупа), мелкий инструментарий (пинцет, скальпель, препаровальные иглы, ножницы) и другие вспомогательные материалы (предметные и покровные

стекла, пробирки, чашки Петри, торфяные пластинки для накалывания на них булавок с насекомыми и пр.).

Кроме того, при изучении материала занятий необходимо широко использовать различные наглядные пособия (соответствующие настенные таблицы, биологические и другие коллекции, разного рода монтировки повреждений, вредителей и т. п.). Сведения о подготовке учебного материала приводятся ниже.

### Оптические приборы и техника их использования

**Микроскоп** — основной оптический прибор, необходимый при изучении паразитных микроорганизмов. Он состоит из штатива и оптической части. В штативе различают ножку штатива, держатель трубы, держатель трубы, зрительную трубу, составляющую верхнюю часть штатива, предметный столик, на котором помещается препарат. К оптической части микроскопа относятся окуляр, объективы и осветительный прибор. Окуляр вставляется в зрительную трубу сверху, а объективы ввинчиваются в так называемый револьвер, находящийся на нижнем конце зрительной трубы. Осветительный прибор состоит из зеркала, осветительных линз и диафрагмы и прикреплен к средней части штатива под предметным столиком.

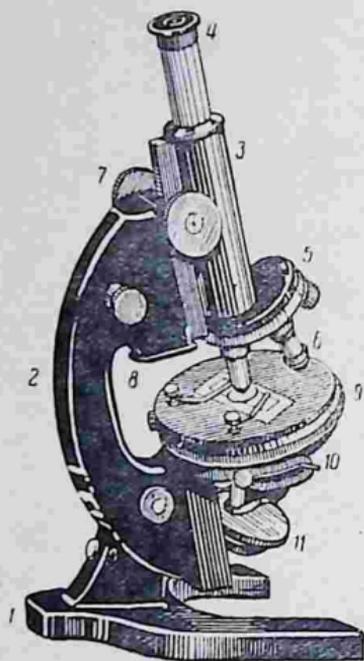


Рис. 1. Микроскоп.

1 — ножка, 2 — держатель трубы, 3 — зрительная труба, 4 — окуляр, 5 — револьвер, 6 — объектив, 7 — кремальера, 8 — микрометрический винт, 9 — предметный столик, 10 — диафрагма, 11 — зеркало.

Поднятие и опускание зрительной трубы производится с помощью двух винтов, из которых один (зубчатка, или кремальера) — для грубой наводки на фокус при рассматривании объекта, а второй — микровинт для более тонких передвижений трубы.

**Работа с микроскопом.** Во время работы микроскоп устанавливается на определенном месте и перемещение его в дальнейшем не допускается. Прежде чем приступить к работе, надо найти правильное

освещение. Свет улавливается зеркалом, причем прямой солнечный свет нежелателен, а используется рассеянный боковой свет. При слабом освещении надо пользоваться вогнутой стороной зеркала. Изучаемый микроскопический препарат рассматривают сначала под малым увеличением. Когда в поле зрения найден

соответствующий объект (часть препарата), с помощью винта (кремальеры) устанавливают наибольшую резкость и ясность объекта. В случае необходимости (при рассмотрении бактерий и спор грибов) пользуются большим увеличением. С этой целью переводят револьвер на большое увеличение. Ясность и отчетливость объекта при большом увеличении устанавливается микровинтом. Обычный учебный микроскоп увеличивает при малом увеличении до 90 раз, а при большом — до 600 раз. По окончании работы микроскоп тщательно протирают, револьвер устанавливают на промежуточное положение (не на объектив).

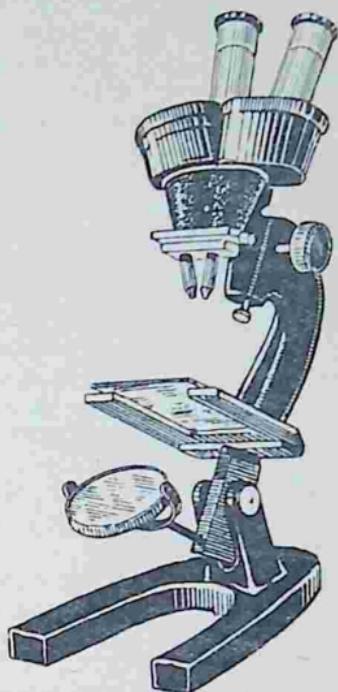


Рис. 2. Бинокляр. Общий вид.

**Биноклярная лупа.** Представляет собой оптический прибор типа микроскопа. Основные части бинокляра: штатив с зрительной трубой и оптическая часть, состоящая из двух окуляров и двух объективов. Передвижение зрительной трубы производится с помощью винта (кремальеры). В средней части к штативу прикреплен предметный столик, под которым находится обычно одностороннее зеркало, его вторая сторона — матовая. На столик помещается объект. С помощью биноклярной лупы увеличение достигается до 45 раз и более. Биноклярная лупа используется при рассмотрении мелких насекомых и отдельных их частей, клещей, спороношения грибов.

**Штативная лупа.** Этот прибор состоит из штатива с подвижной лупой (10- и 20-кратной), предметного столика и зеркала. Объект помещается на столик и рассматривается в проходящем (свет улавливается зеркалом) или в отраженном свете. Ясность и резкость объекта устанавливают передвиганием лупы с помощью винта. Штативная лупа используется при изучении ротовых органов и анатомии насекомых.

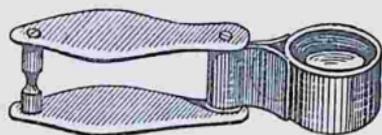


Рис. 3. Ручная лупа.

**Ручная лупа.** Постоянно используется в лабораторных работах при определении насекомых и изучении болезней растений. Обычно

пользуются 10- и 20-кратными лупами. Чтобы рассмотреть объект под лупой, надо приблизить лупу к глазу, а объект поместить перед лупой на расстоянии примерно 3—5 см. Ясность и отчетливость объекта достигается путем передвижения самого объекта, а не лупы.

## Техника изготовления препаратов

Для изготовления постоянных препаратов с насекомыми необходимо иметь воду, спирт, гвоздичное масло (или ксилол) и канадский бальзам, предметные и покровные стекла. Техника приготовления препаратов сводится к следующему. Микроскопический объект, например ротовые органы насекомых, помещают сначала в 70-процентный спирт, а затем переносят в обезвоженный спирт на 10—40 минут; после спирта препарат держат в течение 5—15 минут в гвоздичном масле (или ксилоле) и затем переносят на предметное стекло в каплю канадского бальзама. Фиксируемый объект расправляют под лупой и покрывают покровным стеклом. Необходимо следить за тем, чтобы не было воздушных пузырьков в препарате. Поэтому покровное стекло нужно опускать на бальзам постепенно, сначала один край стекла, потом середину и, наконец, все стекло.

Препараты с насекомыми можно готовить также на глицерин-желатине. При изготовлении препарата фиксируемое насекомое выдерживают в течение часа в подогретом глицерине, после чего переносят на предметное стекло в каплю глицерин-желатина и покрывают покровным стеклом. Микроскопические препараты с мелкими клещами готовят в глицерин-желатине или в специальной жидкости. Последняя состоит из дистиллированной воды (50 весовых частей), хлоралгидрата (200 весовых частей), глицерина (20 весовых частей), гуммиарабика (30 весовых частей). Состав готовится следующим образом: разводят гуммиарабик в воде и добавляют к раствору глицерин и хлоралгидрат, подогревают в течение 30—40 минут до 50—60° и после этого оставляют на 2—3 суток до полного растворения. Состав хранят в темноте. Техника изготовления препаратов с клещами та же, что и препаратов с насекомыми.

На лабораторных занятиях по изучению болезней растений используется гербарный, консервированный и свежий материал. Ознакомление с микроорганизмами (грибами и бактериями), возбудителями болезней растений требует микроскопического анализа соответствующих препаратов. Для изготовления микроскопических препаратов необходимо иметь инструментарий и материалы: скальпель, 2 препаровальные иглы, пинцет, бритву, спиртовую лампочку, капельницу с водой, покровные и предметные стекла; из реактивов — молочную кислоту.

Микроскопические препараты готовят различными способами в зависимости от изучаемого материала. При наружном осмотре, с помощью лупы, пораженного растения или его части устанавливается, имеется ли спороношение паразита и в какой форме.

Если спороношение паразита имеет вид поверхностного налета или подушечек, то в этом случае налет или подушечку снимают скальпелем или препаровальной иглой и переносят в каплю воды на предметное стекло. Налет слегка расправляют иглами и затем

осторожно накрывают покровным стеклом, так чтобы в препарате не оставалось пузырьков воздуха. В таком виде препарат рассматривают под микроскопом.

В том случае, когда спороношение паразита находится в ткани растения или оно отсутствует и требуется выяснить причину болезни, например загнивания ткани, необходимо микроскопически анализировать пораженную ткань, при этом применяются два способа приготовления препаратов.

Первый способ состоит в том, что из пораженной ткани вырезают маленький кусочек, помещают его на предметное стекло в каплю воды, затем разрезают скальпелем или разрывают иглами на возможно более мелкие части и накрывают покровным стеклом. На таком препарате под микроскопом видна или грибница в виде бесцветных или окрашенных нитей, или бактерии в виде мутной массы мельчайших частиц, выходящих из ткани, или же плодовые тела паразита, из которых выходят споры.

Второй способ изготовления препарата — срезы ткани бритвой. К этому способу прибегают изредка, так как в большинстве случаев учащиеся используют готовые, постоянные препараты со срезами. Техника изготовления срезов различна и зависит от анализируемого материала. Срез листа или другой мягкой части растения производится следующим образом. Скальпелем вырезают маленький прямоугольный кусочек пораженной ткани, который закладывают в сердцевину стеблей бузины или подсолнечника; для защемления материала бузину надрезают вдоль на 1—2 см, в этот надрез и вставляют кусочек ткани. Сухой гербарный материал для работы предварительно размачивают в воде. Срез через стебель или корень (не деревянистый) производят непосредственно с ткани без бузины. С деревянистых (с ветвей, корней) пораженных частей срез производят только через те верхние слои ткани (без сердцевины), где имеется спороношение паразита — его плодовые тела. Для срезов используется обычная бритва или лезвие безопасной бритвы. Обычно делают несколько срезов и выбирают из них для препарата 1—2 наиболее тонких. Срез ткани помещают в каплю воды на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и анализируют под микроскопом.

### **Техника сбора и сохранения учебного материала для лабораторных занятий**

Для сбора насекомых существуют различные способы и приемы. Из них нужно отметить вылавливание насекомых сачком, стряхивание насекомых с деревьев и кустарников на полотно, лов ночных насекомых на свет, выкапывание из земли почвообитающих насекомых и т. д.

Наиболее распространенный способ сбора насекомых — ловля сачком. Сачок представляет собой железный обруч с матерчатым мешком, прикрепленный к палке. Обруч диаметром 36 см делается

из прочной проволоки толщиной 4—5 мм. К обручу пришивается мешок из бязи или марли, имеющий форму цилиндра с закруглением на конце; длина мешка равна двум диаметрам обруча. Сачок служит для вылавливания летающих насекомых и кошениля. Кошениле состоит в том, что сачком делают быстрые взмахи над растением поочередно вправо и влево. Чтобы выловленные насекомые не улетали, сачок быстро переворачивают таким образом, чтобы мешок свешивался на обруче; затем мешок слегка стряхивают и перехватывают рукой выше места нахождения насекомых, после этого

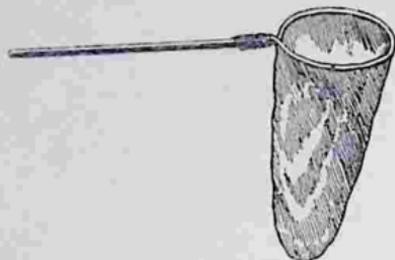


Рис. 4. Энтомологический сачок.

подводят к отверстию мешка морилку и осторожно перегоняют в нее насекомых.

Насекомых, обитающих на деревьях и кустарниках, стряхивают на расстилаемое полотно. С этой целью берут квадратное полотно размером 3 × 3 или 4 × 4 м с разрезом до середины; такой разрез позволяет подвести полотно под дерево. Для стряхивания употре-

бляется деревянная колотушка, обмотанная тряпками: два-три коротких удара колотушкой по стволу — и насекомые падают на полотно. Некоторых насекомых, например садовых долгопосиков, лучше отряхивать по утрам, когда они находятся в состоянии оцепенения.

Ночных насекомых вылавливают на свет. Для этого используют различные светоловушки. Самый простой способ ловли состоит в том, что выставляют на возвышении фонарь и под ним расстилают белое полотно, один край которого приподнят и освещается. Источником света могут служить электрический или ацетиленовый фонарь, можно использовать также и керосиновые фонари типа «летучая мышь». Прилетающих насекомых прикрывают стаканчиками или выбирают сразу же руками. Ловить насекомых на свет лучше всего в безлунную и безветреную ночь.

Для вылавливания насекомых используют также различные приманки — пищевые и притеняющие. С помощью пищевых приманок вылавливают гусениц озимой совки, проволочных червей и др. Гусеницы озимой совки охотно собираются на измельченную зеленую массу сочных сорняков, листьев свеклы, картофеля и других овощных растений. Проволочных червей вылавливают на клубни картофеля, закапываемые в почву.

С помощью притеняющих приманок вылавливают жуков чернотелок, некоторых шелкоунов, полевых слизней, которые охотно забираются под разные притенения, каковыми могут быть кучки из травы, мусора и т. п.

Почвообитающих насекомых выбирают из почвы при раскопках, которые приурочиваются к осенним обследованиям на зимующий

запас вредителей сельскохозяйственных растений. На обследуемом участке в шахматном порядке выкапывают ямки размером  $50 \times 50$  см и глубиной до 20—30 см. Количество ямок зависит от размеров обследуемой площади. В свекловичном хозяйстве принято на участках не свыше 10 га выкапывать 8 ямок. Для копания ямок лучше всего использовать малые саперные лопаты. Выкапываемую почву перебирают руками и просматривают.

В некоторых случаях используют насекомых, выведенных в лабораторных условиях. Так, например, можно воспитать бабочек яблонной плодовой гнили из гусениц, собранных в ловчих поясах. Гусеницы яблонной плодовой гнили, помещенные в садок, превращаются в куколок, и там же из куколок вылетают бабочки. Так как ночные бабочки яблонной плодовой гнили не летят на свет, вылавливать их трудно, и поэтому способ воспитания в садках обеспечивает получение материала по бабочкам яблонной плодовой гнили. В садках можно воспитывать многих насекомых. Если в садке воспитываются насекомые, не закончившие питания, то в них помещается соответствующий корм. Энтомологический садок представляет собой деревянный каркас, стенки которого затянуты марлей или застеклены.

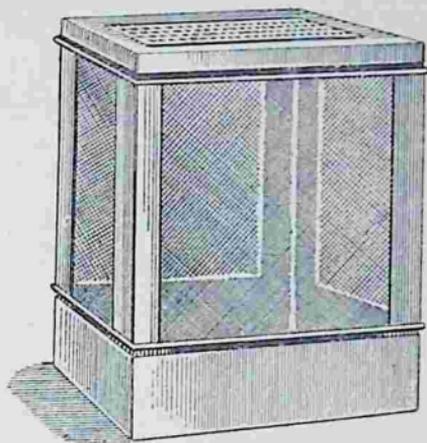


Рис. 5. Садок для воспитания насекомых.

Выловленных насекомых умерщвляют в особых морилках. Морилки представляют собой широкогорлые банки емкостью в 200—300 куб. см с плотной корковой пробкой, которая привязывается бечевкой к горлышку банки. В пробку вдевается маленькая пробирка — грибок, в которую вкладывается кусок ваты, смачиваемой серным эфиром, уксусным эфиром или хлороформом. Серный эфир огнеопасен. Уксусный эфир не огнеопасен, но он менее летуч; насекомые, убитые этим эфиром, долго сохраняют гибкость в сочленениях. При обращении с эфирами и хлороформом нужна осторожность. На дно морилки кладут полоски фильтровальной бумаги. Это делается для того, чтобы насекомые не обивались о стекло банки и друг о друга.

Умерщвленных насекомых осторожно вынимают из морилки вместе с полосками фильтровальной бумаги и сразу же накалывают на булавки или укладывают для хранения на пласты ваты.

Для накалывания служат специальные энтомологические булавки длиной 38 мм, они бывают различных номеров (толщины). Накалывают насекомых на булавку перпендикулярно к поверхности

тела и притом так, чтобы наколотые насекомые находились на булавке не выше  $\frac{1}{5}$  и не ниже  $\frac{3}{4}$  ее длины, считая от острия. Насекомых накалывают в среднеспинку по срединной продольной линии. Исключение составляют жуки, клопы и прямокрылые. Жуков накалывают в правое надкрылье и притом так, чтобы булавка вышла между второй и третьей парами ног, клопов — в щиток, немного правее срединной линии, прямокрылых — в переднеспинку, несколько правее середины. Под наколотое насекомое подкалывается этикетка размером  $18 \times 8$  мм, в которой записывается место и время лова, растение, на котором поймано насекомое, и фамилия лица, производившего сбор насекомых.

Крылья бабочек, а в некоторых случаях и крылья саранчевых, расправляют, чтобы можно было рассмотреть на них рисунок и жилки. С этой целью используются расправилки. Расправилка

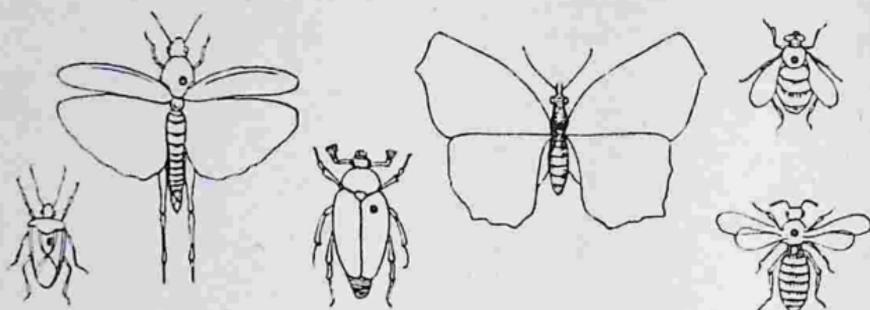


Рис. 6. Схема правильной накладки насекомых различных отрядов.

представляет собой две продольные дощечки, смонтированные на доске параллельно и с небольшим скатом внутрь и притом таким образом, что между дощечками образуется щель. Дощечки можно делать подвижными и передвиганием их регулировать ширину щели. На дне щели находится пробка или торфяная пластинка для втыкания булавок с насекомыми.

Техника расправления крыльев бабочки следующая. Булавку с наколотой бабочкой втыкают в щель расправилки на такую глубину, чтобы место прикрепления крыльев к груди приходилось на уровне верхнего края расправильных дощечек. В результате расправления переднее крыло должно быть расположено так, чтобы задний край его был перпендикулярен длине тела насекомого, а заднее крыло примыкало к переднему крылу. Перед тем как расправлять крылья, прикрепляют булавкой бумажную полоску перед передним крылом недалеко от щели и после этого, придав крыльям надлежащее положение, натянутой бумажной полоской прижимают их к расправильным дощечкам; втыкая булавку в бумажную полоску позади заднего крыла, удерживают расправленные крылья. Так же поступают с крыльями и другой стороны. Чтобы при подсыхании крылья не корбились, их покрывают еще широкими

полосками бумаги, прикрепляемыми к дощечкам булавками. Расправленные насекомые подсыхают на расправилках 2—4 недели. У саранчевых расправляют крылья только с одной стороны.

Наколотых и расправленных насекомых помещают в закрывающиеся коробки, сделанные из картона, с дном, выстланным торфом, в который легко втыкать булавки. Более удобной считается коробка размером  $30 \times 40$  см при высоте 5—6 см.

Ненаколотых насекомых помещают на вату и сохраняют в деревянных ящиках размером  $23 \times 13 \times 8,5$  см. Насекомых раскладывают на пласты гигроскопической ваты толщиной 5 мм, наре-

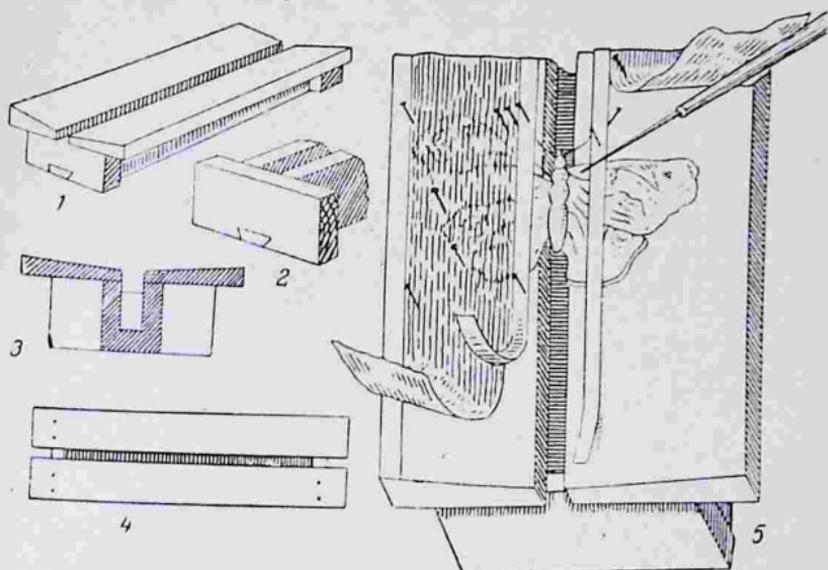


Рис. 7. Расправление крыльев бабочки.

1 — расправилка, 2, 3, 4 — детали устройства расправилки, 5 — расправление крыльев.

занные по размерам ящика. Ватный пласт кладут на газетную бумагу, вырезанную лентой такой же ширины, как пласт, но длиннее его; концы бумаги загибают и ими прикрывают пласт сверху. Насекомых пинцетом раскладывают на вате ногами книзу и головами в одну сторону. Поверх разложенных насекомых помещают белый лист бумаги с надписью, в которой указывают, когда, где и кто собрал насекомых.

Высохших насекомых перед наколкой на булавки и расправлением помещают на сутки во влажную камеру (банку), иначе насекомые вследствие хрупкости будут ломаться.

Насекомых можно сохранять также путем консервирования в растворах спирта и формалина. Принято помещать в эти растворы главным образом личинок. Спирт берется крепостью 60—75%, а 40-процентный формалин разбавляется в 15—25 раз. Окра-

шенные личинки в растворе спирта со временем буреют и выцветают; в формалине они хотя и сохраняют окраску, но черствеют.

Белых личинок перед помещением в консервирующую жидкость обязательно обдают кипятком.

Для вылавливания грызунов применяют капканчики и различного рода ловушки, чаще всего ловушку-плашку и мелкие дуговые капканы. Эти приспособления используются с приманкой, в ка-

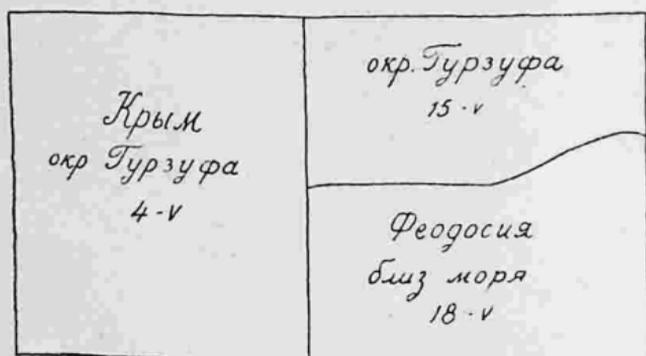
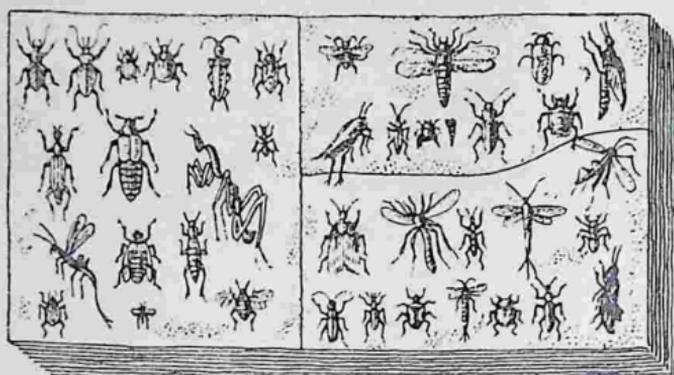


Рис. 8. Правильное раскладывание насекомых на вате и этикетка.

честве которой берется обычно белый или черный хлеб, пропитанный жиром, растительным или животным маслом, а лучше обжаренный в масле, иногда — мясо. Ловушки и капканы ставят около нор или в защищенных местах (под хворостом, упавшими деревьями и т. п.). Расставляют их вечером и осматривают рано утром, так как большинство грызунов ведет ночной образ жизни. Если грызуны вылавливаются живыми, их замаривают, помещая в закрытую банку, в которой находятся комочки ваты, смоченные хлороформом или эфиром.

Грызунов сохраняют обычно в виде набитых шкурок с черепами, которые должны быть приготовлены соответствующим образом.

Для снятия шкурки животное кладут на спину и острыми тонкими ножницами делают разрез кожи на брюшке от анального отверстия до начала грудной кости (она легко прощупывается). Сделав разрез, оттягивают и отделяют кожу от мышц пальцами и пинцетом до коленного сустава задних конечностей и перерезают суставы острыми ножницами. После этого, отделив кожу вокруг тушки, перерезают прямую кишку у анального отверстия и удаляют из хвоста позвоночник. С этой целью последний захватывают пинцетом у самого основания, а пальцами другой руки снимают шкурку с хвостовых позвонков. Выполнение этих операций позволяет снять чулком шкурку до передних конечностей. Перерезав последние в локтевом суставе, отделяют кожу на шее до задней части черепа. При отделении кожи на черепе срезают ножницами хрящевые трубки наружного уха, далее осторожно надрезают веки вокруг глазного яблока и перерезают места прикрепления нижней и верхней губ, наконец перерезают хрящ в области носа, стараясь не повредить концы носовых костей. После всех этих манипуляций шкурка отделяется от тушки. Снятую шкурку выворачивают и очищают ее внутреннюю сторону от мышц, жира и пленок. Далее удаляют мышцы с костей на передних и задних конечностях; с этой целью выворачивают кожу на передних конечностях до запястных костей, а на задних конечностях — до пятки.

Тщательно очищенную шкурку смачивают насыщенным раствором арсенита натрия или же посыпают нафталином. Немного просохнувшую шкурку набивают ватой. Сначала обертывают ватой кости конечностей, а затем цельный кусок ваты распределяют внутри шкурки таким образом, чтобы ей придать желаемые объем и форму. Перед набивкой в хвост вводят птичье перо или тонкую лучинку, чтобы придать хвосту соответствующую форму. Разрез на брюшной стороне шкурки зашивают.

Набитую шкурку необходимо просушить. Для просушки шкурку прикалывают булавками к деревянной доске, при этом передние лапки вытягивают вперед параллельно телу, задние лапки — назад, ближе к хвосту. Сушить шкурку следует в тени.

Череп отрезают от тушки в области шейных позвонков. У крупных грызунов удаляют мозг через затылочное отверстие пинцетом и проволокой, вырезают язык и наиболее крупные мышцы. Чтобы облегчить удаление остатков мышц и обезжирить кости, череп вываривают в 10-процентном растворе питьевой соды. Вываривание производится на малом огне до тех пор, пока мышцы не будут легко отставать от костей. Окончательную

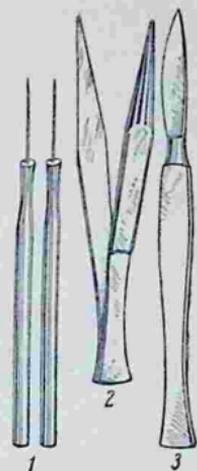
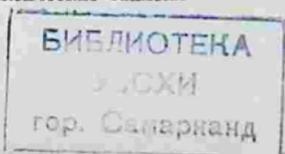


Рис. 9. Мелкий инструментарий, необходимый для микроскопической работы.

1 — препаровальные иглы, 2 — пинцет, 3 — скальпель.



очистку черепа от всех остатков производят пинцетом, скальпелем и щеткой.

Можно сохранять грызунов в 4-процентном растворе формалина или 70-процентном растворе спирта, предварительно надрезав брюшную стенку для проникновения внутрь фиксирующей жидкости.

Образцы поврежденных растений сохраняют различными способами. Поврежденные, но не деформированные листья гербаризируют. Деформированные листья засушивают в сухом песке, предварительно прокаленном. Поврежденные стебли, ветви, бутоны, цветки и т. д. сохраняют в сухом виде. Поврежденные плоды помещают в 4-процентный раствор формалина.

Из подготовленных соответствующим образом насекомых и образцов поврежденных растений составляются биологические коллекции. В этих коллекциях должны быть представлены все фазы развития насекомого и типичные повреждения растений. Сухой материал накалывают, а консервированный материал (насекомых) помещают в закрытые пробкой пробирочки. Биологические коллекции монтируются обычно в энтомологических коробках с торфяным дном.

При лабораторном изучении болезней имеет большое значение качество учебного материала, что должно учитываться при его заготовке. Время сбора материала определяется характером занятий — изучаются ли стадии паразита или признаки болезни. Сведения о времени и месте сбора материала приводятся в приложении.

Собранный материал гербаризируют, т. е. засушивают, или сохраняют в консервирующих жидкостях — формалине, спирте. Пораженные листья и стебли обычно гербаризируют. Надо следить за тем, чтобы высушивание растений производилось в возможно короткий срок. В этом случае материал (листья, стебли) сохраняет нормальную окраску, и поэтому признаки болезни — пятнистости, пустулы и т. п. — будут хорошо заметны. В некоторых случаях, например при вирусных болезнях, рекомендуется производить сушку листьев горячим утюгом (через ткань), чтобы сохранить мозаичную расцветку.

Мясистые части растения (плоды, толстые мясистые стебли), а также деформированные листья, цветки не гербаризируют, а фиксируют, т. е. заливают формалином или спиртом. Формалин берется в 4-процентном растворе, а спирт — 50-процентном. Недостатком этих фиксирующих жидкостей, особенно спирта, является то, что они обесцвечивают материал. Поэтому в тех случаях, когда требуется сохранение зеленой окраски материала (плодов, листьев), рекомендуется заливать его горячим 5-процентным раствором медного купороса и в этом же растворе сохранять.

На лабораторных занятиях наиболее желательно использование свежего, живого материала. В зимний период берут материал из теплиц, овощехранилищ, желательно также получение живого материала и в лабораторных условиях. Например, при изучении

болезней всходов льна можно произвести посевы льна в ящики и выращивать их в лаборатории; семена перед посевом не протравливают. Для этой цели можно специально заготовить семена от зараженных растений. В лабораторных условиях проращивают и склероции паразитных грибов. Рожки (склероции) спорыньи и склероции склеротинии с подсолнечника или с овощей осенью высевают в ящики с песком на глубину 1—2 см. С осени ящики оставляют на открытом воздухе примерно до января, затем их вносят в помещение с комнатной температурой (12—16°) и регулярно поливают водой, чтобы поддерживать нормальную влажность (около 60%).\* При таких условиях склероции прорастают, на них образуется плодоносие сумчатой стадии. Это дает возможность ознакомить учащихся на примере спорыньи или склеротинии с биологией и условиями развития грибов.

Для учебных занятий следует иметь смонтированные образцы по болезням растений. Монтировки могут быть различного типа. Во-первых, биологические монтировки, в которых подобраны образцы растений, пораженных грибом в различных стадиях. Например, монтировка по ржавчине должна содержать материал по всем стадиям развития как на растении-хозяине, так и на растении-промежуточнике. Второй тип монтировок — коллекции болезней по какой-либо одной культуре, например по болезням льна. Третий тип монтировок — различные формы одного и того же заболевания. Например, монтировка по черному раку должна содержать образцы пораженных листьев, побегов, плодов, коры ствола. Могут быть и другие типы монтировок.

Необходимо дать учащимся минимум знаний по сбору, гербаризации и монтировке образцов по вредителям и болезням, учитывая, что учащиеся техникума, будущие агрономы, должны в дальнейшем вести работу и по пропаганде агрономических знаний, используя для этого различные экспонаты.

## ТЕМА I

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВРЕДИТЕЛЯХ РАСТЕНИЙ И ТИПАХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

План изучения материала: 1) ознакомление со строением насекомых и частями их тела; 2) ознакомление с фазами развития насекомых и типами личинок и куколок насекомых с полным превращением; 3) определение представителей главнейших отрядов насекомых по взрослой и личиночной фазам; 4) ознакомление с общей характеристикой вредных нематод, слизней, клещей и грызунов; 5) ознакомление с типами повреждений сельскохозяйственных растений.

Учебный материал. *Сухой наколотый материал по насекомым.* Для расчленения: саранча, кузнечики, черные тараканы; для ознакомления с формой

\* Посевы склероциев спорыньи и склеротинии не следует подвергать слишком сильному увлажнению, так как они могут заплесневеть и загнить.

головы: саранча, домашняя муха, жуки жужелицы, жуки долгоносики; для ознакомления с типами усиков: саранча или жуки листоеды, кузнечики или тараканы, жуки чернотелки, бабочки капустной белянки или крапивницы, свекловичный долгоносик или яблонный долгоносик, майский хрущ или жуки навозники, комнатная муха или другие мухи; для изучения ротовых органов: саранча или черные тараканы, вредная черепашка или ягодный клоп, бабочка, комнатная муха; для ознакомления со строением и типами ног: жуки жужелицы, майский хрущ или медведка, саранча или кузнечики; для ознакомления с типами крыльев: домашняя муха или другие виды мух, пчелы, стрекозы, бабочки, жуки, клопы, саранча; для ознакомления с типами брюшка: саранча или кузнечики, пчелы, осы или наездники; для ознакомления с фазами развития насекомых: азиатская саранча (кубышки с яйцами, личинки всех возрастов, взрослые насекомые) или вредная черепашка во всех фазах развития; для определения отрядов: мухи, жуки, бабочки, перепончатокрылые, сетчатокрылые, прямокрылые, уховертки, равнокрылые хоботные, клопы.

*Консервированный материал.* Для ознакомления с фазами развития насекомых: яйца, гусеницы и куколки капустной белянки; для ознакомления с типами личинок: личинки божьей коровки или жуков листоедов, проволочные черви или личинки майского хруща, личинки жука долгоносика, личинки мухи, гусеницы бабочек, ложногусеницы пилильщиков; для ознакомления с типами куколок: куколки жуков, бабочек и ложнококоны мух; для определения отрядов насекомых: трипсы, личинки жуков (с грудными ногами и без них), личинки мух, гусеницы бабочек, ложногусеницы пилильщиков; для ознакомления с другими животными организмами: полевые слизни (в спирте); шкурки с черепами сусликов, мышей и полевок; постоянные микроскопические препараты по галловой нематоды и паутинному клещу.

*Гербарный и консервированный материал по повреждениям сельскохозяйственных растений,* вызываемых грызунами и сосущими насекомыми и другими животными.

## Строение насекомых и их придатков

Насекомые составляют класс типа членистоногих животных.

Насекомые — беспозвоночные животные небольшой величины; тело их покрыто твердым кожным покровом и разделено на сегменты, которые у взрослых насекомых объединены в три отдела — голову, грудь и брюшко; имеют на голове одну пару членистых усиков и на груди три пары членистых ног и большей частью две пары крыльев.

Ознакомление с представителями класса насекомых лучше всего провести на крупном насекомом, например на саранче, кузнечике, таракане во взрослой фазе развития. Рассматривая одно из этих насекомых, нужно обратить внимание на основные признаки насекомых. Наружные покровы насекомого твердые, что легко обнаружить на ощупь или прокалыванием их иглой. Сегментация насекомого, т. е. разделение тела на отдельные членики или сегменты, хорошо видна на протяжении всего тела, если рассматривать насекомое со всех сторон, особенно с боков и снизу.

Ознакомившись с общей сегментацией, рассматривают отделы тела насекомого: голову, грудь и брюшко. Осмотр начинают с головы. Голова представляет передний отдел тела, на ней видны одна пара усиков, два глаза и ротовые органы.

Грудь расположена сразу же за головой и состоит из трех сегментов, несущих снизу по паре членистых ног, а сверху, обычно

на втором и третьем грудных сегментах, две пары крыльев. Первый сегмент груди, расположенный за головой, называется переднегрудью, второй сегмент — среднегрудью и третий сегмент — заднегрудью. Сегменты, следующие за грудью, составляют брюшко. Количество брюшных сегментов различно, но не свыше 10. Найдя границы отделов тела, отчленивают препаровальными иглами голову от тела, а затем грудь от брюшка.

Разобравшись в строении саранчи или другого насекомого, схематически зарисовывают отделы тела с придатками.

После общего осмотра насекомого приступают к более подробному ознакомлению с его строением.

**Голова и ее придатки.** Голова насекомых может иметь различную форму. В этом можно убедиться, просмотрев ряд насекомых (муху, саранчу, таракана, жука жужелицу, жука долгоносика). Голова бывает округлая, сплюснутая, треугольная, а у жуков долгоносиков она даже вытянута в трубку, что является одним из систематических признаков жуков этого семейства.

После осмотра внешней формы головы приступают к более подробному ознакомлению с усиками, глазами и ротовыми органами. При рассмотрении усиков через ручную лупу обращают внимание на их членистость, подсчитывают количество члеников в них, а затем по внешней форме определяют тип усиков.

Усики насекомых по внешнему виду разнообразны, чаще всего встречаются следующие типы усиков: нитевидные усики — вытянуты и одинаковой толщины по всей длине; щетинковидные — при основании утолщены, а к вершине сужены; четковидные — с округлыми, резко обособленными друг от друга члениками; пиловидные — большинство члеников усика имеет выдающийся угол с одной стороны; перистые — членики усика с тонкими и сближенными отростками; булавовидные — с утолщением на вершине; коленчатые — первые членики усика длинные, остальные короткие и по отношению к первому расположены под углом; пластинчато-булавовидные — на вершине усика булава, составленная из отдельных пластинок, которые раздвигаются наподобие веера; щетинконосные — усики этого типа состоят обычно из трех члеников, причем последний членик несет щетинку.

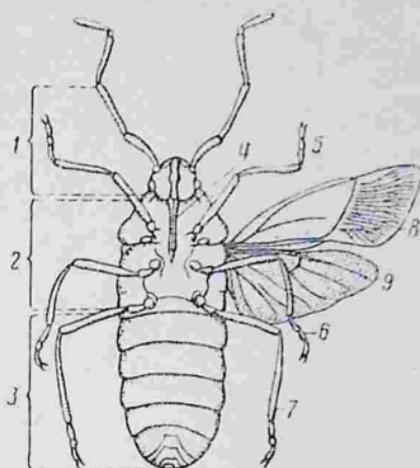


Рис. 10. Общее строение тела насекомого.

1 — голова с усиками, 2, 3 — грудь и брюшко, 4 — хоботок, 5, 6, 7 — передние, средние и задние ноги, 8, 9 — передние и задние крылья.

Для ознакомления с типами усиков требуется просмотреть соответствующие коллекции или отдельные виды насекомых.

Нитевидные усики можно видеть у саранчевых, жуков листоедов; щетинковидные — у кузнечиков, сверчков, тараканов; четковидные — у чернотелок; булавовидные — у дневных бабочек (белянок, крапивниц и др.); коленчато-булавовидные — у свекловичного долгоносика, яблонного цветоеда; пластинчато-булавовидные —

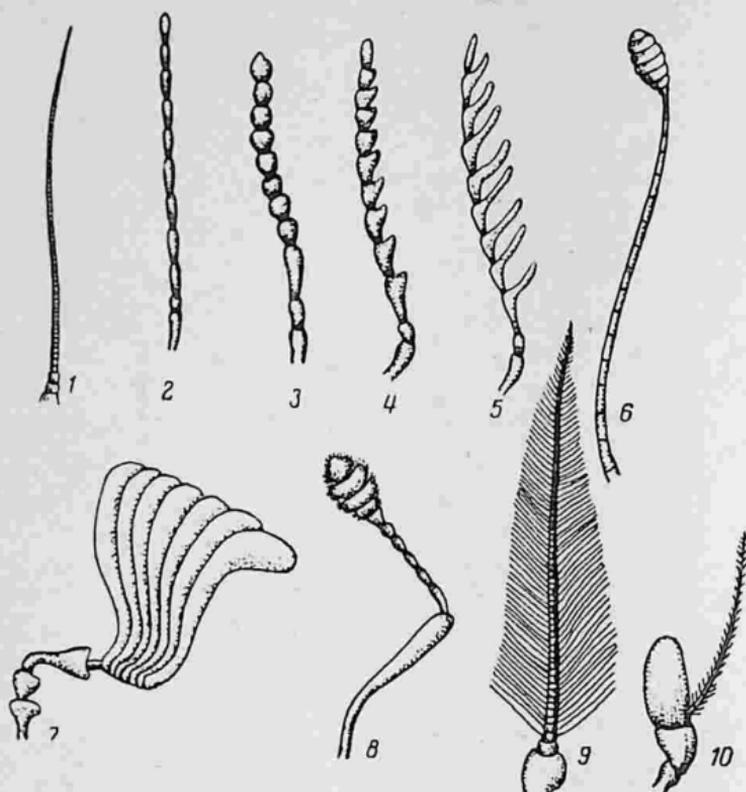


Рис. 11. Типы усиков.

1 — щетинковидный, 2 — нитевидный, 3 — четковидный, 4 — пиловидный, 5 — гребенчатый, 6 — булавовидный, 7 — пластинчатобулавоый, 8 — коленчатобулавовидный, 9 — перистый, 10 — щетинконосный.

у майского хруща, жуков навозников; щетинконосные — у шведской мухи, зеленоглазки, комнатной мухи и др. Разобравшись в строении и типах усиков, зарисовывают эти органы.

Взрослые насекомые имеют сложные фасеточные глаза, иногда еще простые глазки. Два фасеточных глаза расположены по бокам головы; простые глазки — на лбу между фасеточными глазами, они могут быть в количестве от 2 до 5 и имеют вид небольших преломляющих свет точек. Последние можно видеть на голове саранчи, таракана, пчелы и др.

При рассматривании фасеточного глаза в лупу на поверхности его видны мелкие ячейки—фасетки. Каждая фасетка представляет собой поверхность простого глазка. Схематически зарисовывают строение фасеточного глаза.

В связи с различными способами питания ротовые органы насекомых разнообразны. Различают несколько типов ротовых органов: грызущие, колюще-сосущие, сосущие, лижущие. Особое внимание обращается на устройство грызущих и колюще-сосущих ротовых органов, с помощью которых насекомые причиняют непосредственные повреждения растениям. Знать, как устроены ротовые органы, необходимо еще и потому, что они являются систематическим признаком насекомых, а также в связи с тем, что применение ряда химических препаратов основано на особенностях строения ротового аппарата насекомых.

Строение грызущих органов лучше всего изучать на крупных насекомых, таких, как саранчевые, кузнечики, тараканы.

Материал для изучения грызущих ротовых органов готовят следующим образом: препаровальной иглой отделяют у насекомого голову и помещают в пробирку с 5-процентным раствором едкого кали, в котором кипятят ее 5 минут. После этого голову несколько раз промывают в воде, чтобы смыть щелочь. Кипячение в растворе едкого кали необходимо для размягчения ротовых органов и разрушения мускулатуры. Промытую в воде голову помещают на столик препаровальной лупы и рассматривают при 10-кратном увеличении. Поворачивая голову препаровальными иглами, отыскивают отдельные части грызущего ротового аппарата: верхнюю губу, две верхних челюсти, две нижних челюсти и нижнюю губу. Чтобы найти все эти части грызущего ротового аппарата, надо ориентироваться на ротовое отверстие, вокруг которого они расположены.

Чтобы лучше рассмотреть все части грызущего аппарата, следует отделить их от черепной коробки. Сначала отделяют нижней губу и нижние челюсти. Повернув к себе голову насекомого задней стороной, втыкают иглу в затылочное отверстие и прижимают черепную коробку к столику лупы, а другой иглой отделяют по месту прикрепления нижнюю губу, а затем нижние челюсти, которые можно узнать по наличию на них щупалец. Отделив эти части, рас-

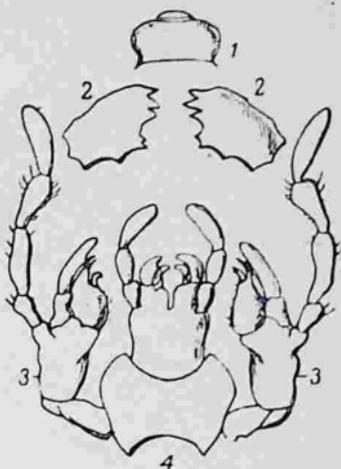


Рис. 12. Грызущие ротовые органы.

1 — верхняя губа, 2 — верхние челюсти, 3 — нижние челюсти с нижнечелюстными щупальцами, 4 — нижняя губа с нижнегубными щупальцами.

смаатривают их при увеличении. Нижняя губа имеет парное строение, но сама слита в одно целое и представляется непарным членистым образованием с одной парой нижнегубных членистых щупалец. Нижние челюсти состоят из нескольких члеников, причем два верхних членика превращены в лопасти и несут по членистому щупальцу.

При отделении верхних челюстей и верхней губы поворачивают голову передней стороной к себе и поочередно отводят из-под верхней губы верхние челюсти, затем иглами отделяют их по месту приращения к черепной коробке. Удалив верхние челюсти, отде-

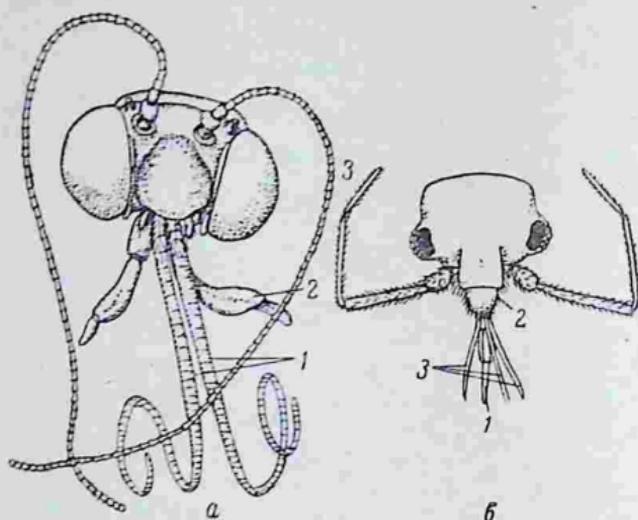


Рис. 13. Колюще-сосущие и сосущие ротовые органы.

а — бабочка: 1 — хоботок, 2 — нижнегубные щупальцы, 3 — усики;  
б — клоп: 1 — членистый хоботок, 2 — верхняя губа, 3 — колющие щетинки.

ляют верхнюю губу. Верхняя губа представляет собой поперечную пластинку, прикрывающую ротовое отверстие сверху. Под верхней губой по бокам ротового отверстия подвижно приращены к черепной коробке верхние челюсти — нечленистые твердые пластинки с зубцами на внутренней стороне.

Ознакомление с устройством колюще-сосущих ротовых органов производится на крупных клопах, таких, как вредная черепашка, ягодный клоп и др. Для размягчения ротовых органов клопов предварительно кипятят 5 минут в 5-процентном растворе едкого кали. После этого для удаления щелочи их несколько раз промывают в воде. Препаровальными иглами голову отделяют от тела клопа, кладут на столик препаровальной лупы нижней стороной вверх и рассматривают при 10-кратном увеличении. Необходимо найти хоботок, место его прикрепления к черепной коробке и ознакомиться с общим видом хоботка, обратив внимание на то, что он вытянут и состоит из нескольких члеников, обычно из 3—4.

При рассматривании хоботка сверху видно, что посередине его проходит продольный желобок, прикрытый при основании верхней губой, которая обычно имеет форму нерасчлененной, несколько вытянутой или полукруглой пластинки.

Внутри желобка находятся длинные колющие щетинки — видоизмененные верхние и нижние челюсти. Чтобы обнажить щетинки, следует, придерживая одной иглой голову, другой иглой нажать на хоботок и отделить его от головы. После удаления хоботка обнажаются щетинки, сложенные вместе. При нажатии на них иглою щетинки расходятся. Сперва расходятся верхние челюсти, а затем нижние челюсти, спаянные вместе и образующие внутри 2 канальца, один для всасывания, а другой для выделения слюны.

Сосущие ротовые органы имеются у бабочек; они приспособлены для всасывания нектара из цветков.

Для ознакомления с устройством ротового аппарата отделяют голову бабочки от тела, вываривают ее в растворе едкого кали и затем тщательно промывают в воде.

При рассматривании головы на столике препаровальной лупы виден хоботок, свернутый спирально. Это и есть ротовой аппарат бабочки. При нажатии иглою хоботок раздвигается вдоль на две части; каждая из них на внутренней стороне имеет желобок. Когда эти части плотно сложены, внутри хоботка образуется каналец. Кроме хоботка, представляющего собой видоизмененные нижние челюсти, на голове бабочки хорошо заметны еще нижнегубные щупальцы. Последние находятся на нижней губе, представляющей собою пластинку, сросшуюся с черепной коробкой. Верхние челюсти и верхняя губа у бабочек обычно не развиты.

Взрослые бабочки растений не повреждают, так как в хоботке отсутствуют колющие щетинки, а сам хоботок слишком толст, чтобы проникнуть в ткань растения.

Лижущий ротовой аппарат имеется у растениеядных мух. Ознакомьтесь с этим типом ротового аппарата можно и на домашней мухе. У последней невооруженным глазом виден на нижней стороне головы нечленистый хоботок, оканчивающийся подушкообразным утолщением. Это утолщение пронизано канальцами, которые впадают в общий проток, проходящий внутри хоботка. Концом хоботка мухи соскабливают питательные вещества, которые смачиваются слюной и в виде раствора или жидкой смеси поступают в хоботок.

Наличие подушечки на конце хоботка исключает возможность механического повреждения растений растениеядными взрослыми мухами.

Ротовые органы насекомых должны быть схематично зарисованы.

**Грудь и ее придатки.** Грудь насекомых, как было уже сказано, состоит из трех сегментов, имеет три пары членистых ног и часто две пары крыльев. После наружного осмотра груди и нахождения

границ грудных сегментов и груди с брюшком, а также мест при-  
 членения крыльев и ног, следует подробно ознакомиться с последними. Строение ног и крыльев имеет большое значение в диагностике (распознавании) насекомых. Строение крыльев лежит в основе систематики отрядов, на которые делится класс насекомых.

Пользуясь ручной лупой, знакомятся с устройством ног. В ноге насекомого различают следующие членики: тазик, вертлуг, бедро, голень и лапку. Тазик — основной членик, он плотно прикрепляется к груди в соответствующей впадине. К тазику подвижно

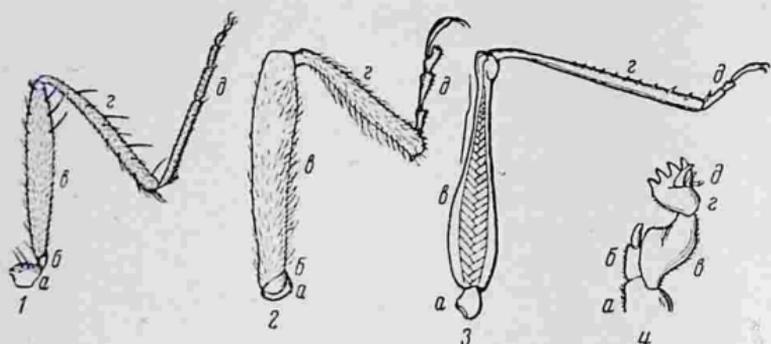


Рис. 14. Строение и типы ног.

1 — бегательная, 2 — ходильная, 3 — прыгательная, 4 — копательная; а — тазик, б — вертлуг, в — бедро, з — голень, д — лапка.

причленяется бедро — наиболее развитый членик ноги. Между тазиком и бедром находится небольшой членик — вертлуг; иногда он отсутствует или слабо заметен, как, например, у саранчевых. За бедром следует подвижно приращенная голень и за нею лапка. Лапка состоит из 1—5 подвижных члеников; последний членик имеет 1—2 коготка, иногда — присоски. Присоски можно видеть на ногах домашней мухи. С помощью последних муха ползает по вертикальной и даже по горизонтальной поверхности спиной вниз.

В зависимости от условий среды и образа жизни различают несколько типов ног. Из них чаще всего встречаются бегательные, ходильные, прыгательные и копательные ноги. Бегательные ноги можно видеть на жуке жужелице; этот тип ног характеризуется удлиненными члениками ноги. Ходильные ноги имеются у жуков листоедов, долгоносиков и др. Ноги этого типа близко стоят к бегательным ногам и отличаются расширенными члениками лапок. Копательными ногами обладают насекомые, живущие в почве или связанные с нею в отдельные периоды жизни. С этим типом ног знакомятся на медведке или майском хруще. Копательные ноги характеризуются расширенными голеньями с зубцами по краям, они всегда бывают первой парой ног. Прыгательные ноги имеются

у насекомых, передвигающихся скачками. Рассматривают их на саранче, кузнечиках, сверчках. Пригательные ноги, как правило, бывают задними ногами и отличаются тем, что они по сравнению с передними и средними ногами значительно больше по размеру и к тому же имеют сильно развитые бедра.

При изучении ног насекомых зарисовывают схему построения ноги и характерные признаки основных типов ног.

Чтобы ознакомиться со строением крыльев, надо рассмотреть насекомых с одной парой крыльев и насекомых с двумя парами крыльев. В качестве типичного насекомого с одной парой крыльев берут муху, например комнатную муху. При осмотре видно, что у мухи имеется одна пара крыльев, подвижно причлененная к среднегрудки, а на заднегрудки — булавовидные придатки — жужжальца. Крылья мухи перепончатые, прозрачные, с жилкованием, треугольной формы.

Из насекомых с двумя парами крыльев рассматривают пчелу, стрекозу, бабочку, жука, клопа, саранчу.

При ознакомлении с насекомыми, имеющими две пары крыльев, прежде всего следует обратить внимание, являются ли передние и задние крылья однородными или разнородными. Примером насекомого с однородными крыльями может служить пчела, у которой как передние, так и задние крылья перепончатые. Примером насекомого с разнородными крыльями является жук: у него передние крылья твердые и резко отличаются от задних перепончатых крыльев. Из насекомых с однородными крыльями рассматривают пчелу, стрекозу и бабочку.

Пчела, как уже видели, имеет две пары перепончатых прозрачных крыльев треугольной формы, причем передняя пара больше задней пары крыльев; на крыльях имеются продольные и поперечные жилки, образующие ячейки в количестве не более 20 на крыле.

Стрекоза имеет также две пары перепончатых прозрачных крыльев. Но крылья стрекозы отличаются от крыльев пчелы тем, что они имеют форму вытянутых пластинок одинакового размера, и на них находятся многочисленные продольные и поперечные жилки, образующие сетку с очень большим количеством ячеек (более 20 ячеек на крыле).

У бабочек крылья однородные, перепончатые, но непрозрачные, так как покрыты чешуйками. В этом можно убедиться, потерев крылья между пальцами. От трения чешуйки отстают от поверхности крыла, и обнаженные участки его становятся прозрачными. Окраска и расположение чешуек обуславливают рисунок крыла. Чешуйки у разных видов бабочек не одинаковы. Их следует рассмотреть под микроскопом.

Итак, у одних насекомых с однородными крыльями крылья перепончатые и прозрачные, различающиеся жилкованием и количеством ячеек (пчела и стрекоза), у других — крылья перепончатые и не прозрачные, покрыты чешуйками (бабочка).

С разнообразными крыльями знакомятся на жуке, клопе и саранче. Передние крылья жука, например майского хруща, — твердые, роговые, без жилок; они в качестве надкрылий прикрывают перепончатые задние крылья. Передние крылья саранчи кожистые,

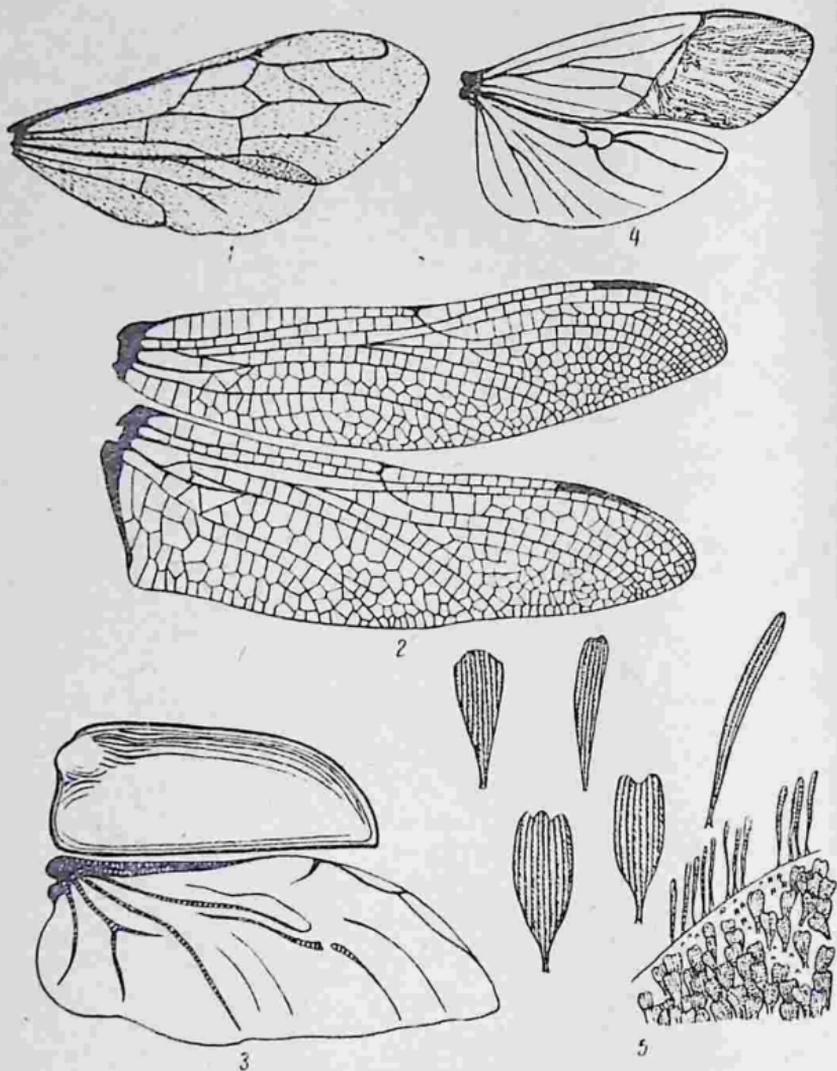


Рис. 15. Крылья насекомых.

1 — перепончатые крылья с небольшим количеством ячеек (пчелы), 2 — перепончатые крылья с большим количеством ячеек (стрекозы), 3 — крылья жука, 4 — крылья клопа, 5 — чешуйки с крыла бабочки.

с жилками, в виде прямых вытянутых пластинок; они не такие твердые, как у жуков, но значительно плотнее и не столь прозрачны, как задние широкие перепончатые крылья.

Передние крылья клопа, например крестоцветного клопа, вредной черепашки и др., в основной части кожистые, а в вершинной перепончатые; задние крылья сплошь перепончатые.

Таким образом, насекомые с разнородными крыльями различаются по степени плотности передних крыльев.

Необходимо зарисовать форму крыльев мухи, пчелы и саранчи, жилкование крыла мухи, строение переднего крыла клопа и чешуек бабочки.

**Брюшко и его придатки.** При ознакомлении с устройством брюшка следует обратить внимание на количество члеников и форму его. В некоторых случаях количество члеников брюшка является систематическим признаком.

Различают три типа брюшка: сидячее, висячее и стебельчатое. Примером сидячего брюшка может служить брюшко саранчи, кузнечика, жука и других насекомых, у которых первые брюшные сегменты по своей ширине почти не отличаются от последнего грудного сегмента.

Брюшко висячего и стебельчатого типа имеется у насекомых из отряда перепончатокрылых. Висячее брюшко можно видеть у пчел и шмелей, у которых образуется перетяжка на втором сегменте брюшка; стебельчатое брюшко — у ос и наездников, у которых второй, а иногда и третий брюшные сегменты сужены в стебелек. Как правило, у этих перепончатокрылых первый брюшной сегмент срастается с грудью.

На конце брюшка некоторых насекомых может находиться яйцеклад. Он имеется у самок кузнечиков, наездников и др. Яйцеклад состоит из створок и служит приспособлением для откладки яиц. Так, кузнечики с помощью яйцеклада откладывают яйца в землю, а наездник прокалывает яйцекладом кожный покров других насекомых и откладывает яйца в их тело.

Ознакомившись с морфологией насекомых, обобщают пройденный материал путем самостоятельного описания какого-либо насекомого.

При описании необходимо указать, из каких отделов состоит тело насекомого и количество сегментов в них; тип головы, усилов и ротовых органов, форму и величину глаз; строение груди, типы ног и крыльев; строение и тип брюшка.

### **Фазы развития насекомых. Типы личинок и куколок насекомых с полным превращением**

Рассматриваемые в настоящем руководстве насекомые, вредящие сельскохозяйственным культурам, относятся по характеру развития к двум группам: 1) насекомые с неполным превращением; 2) насекомые с полным превращением.

Ознакомиться с фазами развития насекомых с неполным превращением можно на примере развития азиатской саранчи. Саранча проходит три фазы развития: яйца, личинки и взрослого насекомого.

Необходимо рассмотреть все фазы развития саранчи и отметить их особенности.

Яйца саранчи довольно крупные, сигарообразной формы. Личинки похожи на взрослое насекомое и отличаются от него меньшими размерами тела и недоразвитостью усиков и крыльев. Личинка при своем развитии проходит пять возрастов. Если сравнить личинок различных возрастов, то можно заметить, что с каждым последующим возрастом их размеры увеличиваются, количество

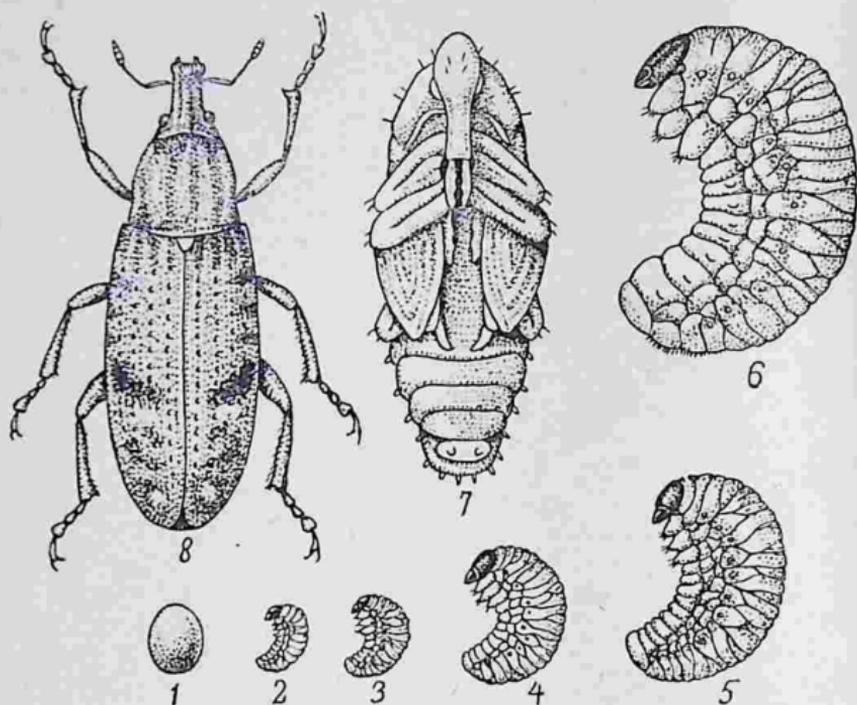


Рис. 16. Развитие обыкновенного свекловичного долгоносика.

1 — яйцо, 2—6 — личинки I—V возрастов, 7 — куколка, 8 — жук.

члеников в усиках возрастает, зачатки крыльев становятся крупнее, а по внешнему облику личинка приближается к взрослому насекомому. В табл. 1 представлены сравнительные данные о личинках саранчевых по возрастам.

Количество члеников усиков и зачатки крыльев рассматривают с помощью лупы. Одновременно с личинками надо рассмотреть и личинные шкурки, имеющие форму соответствующих личинок.

Примером развития насекомых с полным превращением может служить капустная белянка. Это дневная бабочка. Она проходит четыре фазы развития: яйца, личинки, куколки и взрослого насекомого. Необходимо ознакомиться с каждой фазой развития, обратив внимание на их характерные особенности. Яйца капустной белянки продолговатые, бутылкообразной формы. Личинки черве-

## Отличительные признаки личинок саранчевых различных возрастов

Признаки	Возрасты личинок				
	1	2	3	4	5
Количество члеников усиков	Не более 13	15—19	17—22	21—25	23—26
Степень развития крыльев . . .	Крыловые зачатки незаметны	Крыловые зачатки оттянуты вниз, мало заметны	Крыловые зачатки оттянуты вниз, хорошо заметны	Крыловые зачатки направлены вверх и короче передне-спинки	Крыловые зачатки направлены вверх и длиннее передне-спинки

образной формы, с ясно заметной головой, тремя парами грудных ног и пятью парами ложных ног на брюшке.

Личинки капустной белянки имеют пять возрастов и в зависимости от этого различаются величиной. Рассматривая личинок

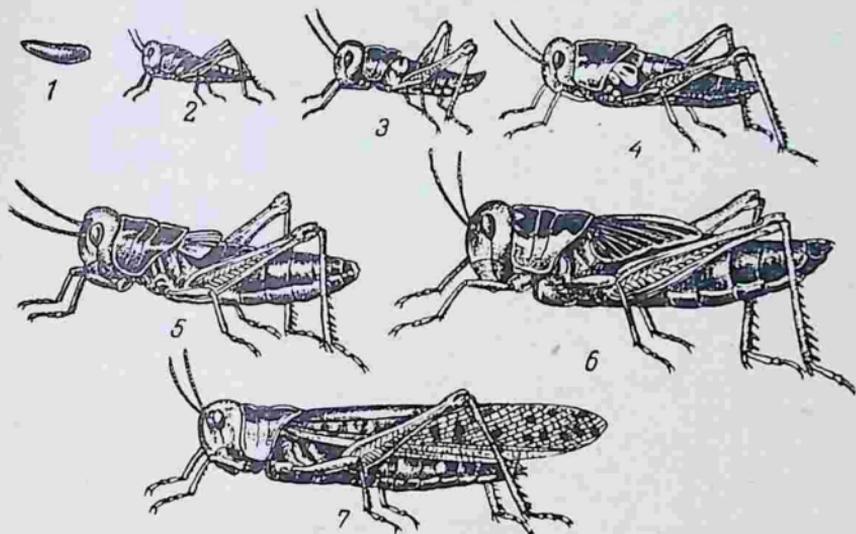


Рис. 17. Развитие саранчи.

1 — яйцо, 2—6 — личинки I—V возрастов, 7 — взрослое насекомое.

с помощью лупы, видим, что по бокам головы находятся простые глазки, а не фасеточные глаза, как у взрослых насекомых; кроме того, личинка обладает грызущим ротовым аппаратом вместо сосущего ротового аппарата, который имеется у взрослой бабочки.

Куколка — неподвижная фаза насекомого. На ней можно рассмотреть крылья, ноги и усики, т. е. придатки, которые имеются и у взрослого насекомого, но у куколки бабочки они плотно прижаты к телу тонкой оболочкой.

Взрослое насекомое имеет две пары хорошо развитых белых крыльев, покрытых чешуйками, три пары грудных ног; голову со спирально свернутым хоботком, булавовидными усиками и парой фасеточных глаз.

После рассмотрения всех фаз развития насекомого с полным превращением (бабочки) и неполным (саранчи) надо сравнить их

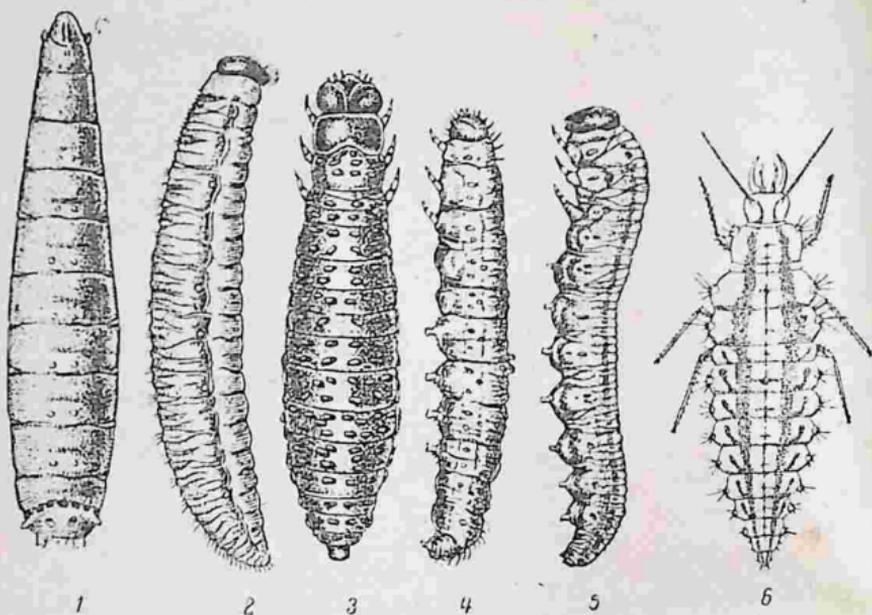


Рис. 18. Типы личинок.

1—3 — червеобразные личинки (личинка мухи и личинки жуков), 4—5 — гусеницеобразные личинки (бабочки и пилильщика), 6 — камподеовидная личинка (элатоглазки).

и, установив между ними отличия, составить таблицу, в которой для насекомых с полным и неполным превращением отразить следующие данные: количество фаз развития, какие фазы, имеет ли сходство личинка со взрослым насекомым.

Личинки насекомых с полным превращением разнообразны, но могут быть сведены к трем основным типам: 1) тип камподеовидных личинок; 2) тип червеобразных личинок; 3) тип гусеницеобразных личинок.

В качестве представителя типа камподеовидных личинок следует рассмотреть личинку божьей коровки или личинку жука жужелицы. Характерными признаками этих личинок являются продолговато-округлая форма тела, наличие длинных грудных ног и развитых ротовых органов, направленных вперед.

Для ознакомления с типом червеобразных личинок сравнивают между собою личинок жуков шелкоунов (проволочных червей), личинок жуков долгоносиков (яблонного цветоеда, казарки, свекловичного долгоносика или др.) и личинок мух (шведской мухи, капустной мухи или др.). Для всех личинок является общим признаком вытянутая червеобразная форма тела, но они различаются между собою. Так, например, проволочные черви имеют ясно выраженную голову и три пары ног; личинка свекловичного долгоносика — с ясно выраженной головой, но без ног; личинка шведской мухи не имеет ясно выраженной головы и ног.

Как правило, для личинок жуков характерно наличие ясно выраженной головы и трех пар грудных ног; ноги отсутствуют только у личинок жуков долгоносиков, короедов, златок и некоторых усачей. Характерным отличием личинок настоящих мух является отсутствие ясно выраженной головной капсулы и грудных ног.

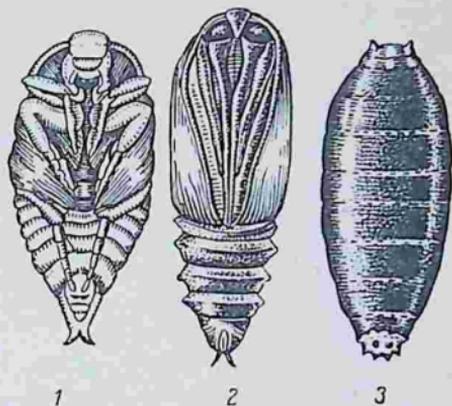


Рис. 19. Типы куколок.

1 — куколка жука, 2 — куколка бабочки, 3 — ложнококон, или пупарий мухи.

С гусеницеобразными личинками знакомятся на личинках бабочек (капустной белянки, капустной совки или др.) и пилильщиков из отряда перепончатокрылых (рапсового пилильщика, крыжовникового пилильщика или др.). Эти личинки имеют червеобразную форму тела с ясно выраженной головой, но отличаются от типичных червеобразных личинок тем, что, кроме настоящих грудных ног, имеют еще и брюшные ноги, представляющие собой нерасчлененные выросты кожи. На личинках капустной белянки видим 5 пар брюшных ног, а на личинках рапсового пилильщика — 8 пар брюшных ног.

Как правило, личинки бабочек, кроме грудных ног, имеют 2—5 пар брюшных ног, а личинки пилильщиков — 6—8 пар брюшных ног. Личинок бабочек принято называть гусеницами, а личинок пилильщиков, похожих на гусениц, называют ложногусеницами.

Куколки насекомых по внешнему виду разнообразны. Различают три типа куколок: свободную куколку, покрытую куколку и ложнококон, или пупарий. Для ознакомления с типами куколок необходимо рассмотреть куколку жука (майского хруща, яблонного цветоеда или др.), куколку бабочки (капустной белянки, непарного шелкопряда или др.), ложнококон мухи (капустной мухи, шведской мухи или др.).

Куколки насекомых по внешнему виду разнообразны. Различают три типа куколок: свободную куколку, покрытую куколку и ложнококон, или пупарий. Для ознакомления с типами куколок необходимо рассмотреть куколку жука (майского хруща, яблонного цветоеда или др.), куколку бабочки (капустной белянки, непарного шелкопряда или др.), ложнококон мухи (капустной мухи, шведской мухи или др.).

Рассматривая куколку майского хруща, являющуюся представителем типа свободной куколки, видим, что она лишена оболочки, вследствие чего придатки тела (зачатки крыльев, ноги, усики) находятся в свободном состоянии. Такой тип куколки имеется у всех жуков и перепончатокрылых.

На куколке капустной белянки, являющейся представителем типа покрытой куколки, видны плотно прижатые к телу крылья, ноги, усики; они прижаты тонкой оболочкой, через которую могут просвечивать. Такой тип куколки наблюдается у бабочек.

Ложнококон, или пупарий, представляет собою несброшенную последнюю личиночную шкурку, внутри которой находится свободная куколка. При внимательном рассматривании ложнококона капустной мухи или какой-либо другой мухи видно, что он по внешнему виду похож на личинку, повторяя ее структурные особенности. Такой тип куколки имеется у мух.

Перед превращением в куколку личинки некоторых насекомых (бабочки, перепончатокрылые) плетут из паутины коконы, в которых и окукливаются. Величина, форма и структура кокона различны, но постоянны для данного вида насекомого. Следует рассмотреть коконы кольчатого шелкопряда, непарного шелкопряда и яблонной моли, обратив внимание на форму и плотность кокона. Кольчатый шелкопряд прядет большие яйцевидные плотные коконы, яблонная моль — длинные и узкие коконы, непарный шелкопряд устраивает рыхлый кокон из редких паутинок.

### Определение главнейших отрядов насекомых

Насекомые, составляющие класс типа членистоногих беспозвоночных животных, подразделяются на отряды. В основу классификации насекомых положены биологические и морфологические особенности их: тип превращения, устройство крыльев, ротовых органов и др.

Для определения используются представители тех отрядов, к которым относится большинство вредных насекомых, а именно: отряды прямокрылых, полужесткокрылых, или неравнокрылых хоботных, равнокрылых хоботных, трипсов, жуков, бабочек, двукрылых, перепончатокрылых и, кроме того, насекомых из отрядов стрекоз, уховерток и сетчатокрылых, часто встречающихся в природе и которых иногда ошибочно принимают за вредителей сельскохозяйственных растений.

Определение отрядов проводится по определительным таблицам, составленным по взрослой и личиночной фазам развития насекомых.

Необходимо прежде всего усвоить технику пользования определительными таблицами. С этой целью обращаемся непосредственно к определительным таблицам. Определительные таблицы состоят из отдельных пунктов с двойными номерами, из которых одни в скобках. Определение начинается с чтения первого пункта. Если при-

знаки первого пункта подходят, переходят к следующему пункту. Если же содержание первого пункта не соответствует признакам определяемого насекомого, переходят к пункту, номер которого стоит рядом в скобках. И таким образом переходят от пункта к пункту, пока не будет определено насекомое.

Поясним на примере. Требуется определить насекомое со следующими признаками: две пары крыльев, из которых передние кожистые, задние перепончатые; задние ноги прыгательные; ротовые органы — грызущие.

Читаем: «1(22). Насекомые с 1 крыльями». Содержание этого пункта соответствует признакам определяемого насекомого. Приняв первый пункт, переходим к следующему пункту: «2(3). Одна пара крыльев...» Так как определяемое насекомое имеет две пары крыльев, этот пункт нельзя принять, поэтому переходят к пункту под номером в скобках: «3(2). Две пары крыльев». Приняв этот пункт, переходят к пункту «4(15). Крылья однородные...» Так как определяемое насекомое имеет разнородные крылья, то принимают пункт «15(4). Крылья разнородные...» Следующий пункт — «16(21). Грызущие ротовые органы» — подходит. Переходят к пункту «17(18). На конце брюшка два придатка в виде клещей...» У определяемого насекомого клещевидные придатки отсутствуют, поэтому следует принять пункт, обозначенный в скобках, т. е. 18(17). После этого переходят к пункту 19(20), содержание которого вполне соответствует признакам определяемого насекомого, и таким образом устанавливается, что определяемое насекомое относится к отряду прямокрылых.

#### Определительная таблица главнейших отрядов насекомых по взрослой фазе

- 1 (22). Насекомые с крыльями.
- 2 ( 3). Одна пара крыльев. Крылья перепончатые. На месте второй пары крыльев колбообразные придатки, так называемые жужжальца. Ротовые органы в виде хоботка . . . . . мухи, или двукрылые (Diptera).
- 3 ( 2). Две пары крыльев.
- 4 (15). Крылья однородные, перепончатые или покрытые чешуйками.
- 5 (14). Крылья прозрачные, перепончатые.
- 6 (11). Ротовые органы грызущие, иногда нижняя губа и нижние челюсти вытянутые.
- 7 (10). На крыльях большое количество ячеек (больше 20).
- 8 ( 9). Усики длинные, лапки пятичлениковые, без отдельных расширенных члеников . . . сетчатокрылые (Neuroptera).
- 9 ( 8). Усики короткие, шиловидные. Крылья большие, длинные и узкие . . . . . стрекозы (Odonata) .
- 10 ( 7). На крыльях небольшое количество ячеек (не больше 20). У некоторых нижняя губа и нижние челюсти вытянутые. . . . . перепончатокрылые (Hymenoptera).

\*

- 11 ( 6). Ротовые органы сосущие, в виде хоботка.
- 12 (13). Хоботок членистый, причленен к задней части головы. Крылья в покое обычно сложены кровлеобразно. . . . .  
 . . . . . **равнокрылые хоботные** (Homoptera).
- 13 (12). Хоботок не членистый, имеет форму конуса; крылья узкие, окаймленные ресничками, с 1—2 продольными жилками. Лапки 1—2-члениковые, с пузырьком на конце. Очень мелкие насекомые. . . . .  
 . . . . . **пузыреногие, или трипсы** (Thysanoptera).
- 14 ( 5). Крылья покрыты чешуйками. Ротовой аппарат сосущий, в виде нечленистого хоботка, свернутого спиралью. . . . .  
 . . . . . **бабочки, или чешуекрылые** (Lepidoptera).
- 15 ( 4). Крылья разнородные. Передние крылья более твердые и прикрывают задние перепончатые крылья.
- 16 (21). Грызущие ротовые органы.
- 17 (18). На конце брюшка два придатка в виде клещей. Передние надкрылья укорочены и прикрывают задние перепончатые крылья, складывающиеся вдоль и поперек. . . . .  
 . . . . . **уховертки** (Dermaptera).
- 18 (17). Клещевидные придатки на брюшке отсутствуют.
- 19 (20). Передние крылья кожистые, в виде вытянутой пластинки с жилками. Задние крылья перепончатые, широкие и складываются веерообразно под передними. Задние ноги прыгательные. Если задние ноги не прыгательные, то передние — копательные. Иногда у самок длинный яйцеклад. . . . .  
 . . . . . **прямокрылые** (Orthoptera).
- 20 (19). Передние крылья жесткие, как бы роговые без жилок . . . . .  
 . . . . . **жуки, или жесткокрылые** (Coleoptera).
- 21 (16). Колюще-сосущие ротовые органы. Хоботок членистый, отходящий от передней части головы. Передние крылья в основной своей части кожистые, на вершине перепончатые. Крылья складываются на спине в горизонтальном положении . . . . .  
 . . . . . **полужесткокрылые хоботные, или клопы** (Hemiptera).
- 22 ( 1). Насекомые без крыльев.
- 23 (26). Ротовые органы грызущие.
- 24 (25). На конце брюшка клещи . . . . . **уховертки** (Dermaptera).
- 25 (24). Клещи отсутствуют. Иногда у самок длинный яйцеклад . . . . .  
 . . . . . **прямокрылые** (Orthoptera).
- 26 (23). Ротовые органы сосущие в виде хоботка.
- 27 (30). Хоботок членистый.
- 28 (29). Хоботок отходит от передней части головы. . . . .  
 . . . . . **полужесткокрылые хоботные, или клопы** (Hemiptera).
- 29 (28). Хоботок причленен к задней части головы и подтянут под грудь. . . . . **равнокрылые хоботные** (Homoptera).
- 30 (27). Хоботок нечленистый в виде конуса. Лапки 1—2-члениковые, с пузырьком на конце. Очень мелкие насекомые. . . . .  
 . . . . . **пузыреногие, или трипсы** (Thysanoptera).

**Определительная таблица главнейших отрядов насекомых по личиночной фазе**

- 1 (10). Личинки похожи на взрослых насекомых и отличаются от них меньшим размером, могут иметь зачатки крыльев.
- 2 ( 5). Ротовые органы грызущие.
- 3 ( 4). Задние ноги прыгательные. Если задние ноги не прыгательные, то передние ноги копательные. Клешевидные придатки на конце брюшка отсутствуют. . . . . **прямокрылые (Orthoptera).**
- 4 ( 3). Задние ноги не прыгательные. На конце брюшка имеется пара клещевидных придатков. . **уховертки (Dermaptera).**
- 5 ( 2). Ротовые органы сосущие.
- 6 ( 9). Хоботок членистый.
- 7 ( 8). Хоботок приращен к верхней стороне передней части головы . . . **полужесткокрылые хоботные, или клопы (Hemiptera).**
- 8 ( 7). Хоботок приращен к нижней стороне передней части головы . . . . . **равнокрылые хоботные (Homoptera).**
- 9 ( 6). Хоботок нечленистый, имеет форму конуса; лапки 1—2-члениковые, с пузырьками на конце. Мелкие, вытянутой формы насекомые. . . . . **пузыреногие, или трипсы (Thysanoptera).**
- 10 ( 1). Личинки не похожи на взрослых насекомых, имеют червеобразную форму или удлинненно-овальную. Ротовые органы грызущие или представлены одной парой крючков. Зачатки крыльев отсутствуют.
- 11 (16). Личинки с тремя парами грудных ног или вовсе без ног.
- 12 (13). Личинки с тремя парами грудных ног; голова ясно выражена . . . . . **жуки, или жесткокрылые (Coleoptera).**
- 13 (12). Личинки без ног.
- 14 (15). Голова ясно заметна . . жуки, или жесткокрылые (семейства долгоносиков, короедов, златок и некоторые усачи).
- 15 (14). Голова не заметна. Передний конец тела сужен, а задний расширен . . . . . **мухи, или двукрылые (Diptera).**
- 16 (11). Личинки, кроме грудных ног, имеют еще ложные брюшные ноги.
- 17 (18). Ложных ног 2—5 пар . . . . . **бабочки, или чешуекрылые (Lepidoptera).**
- 18 (17). Ложных ног 6—8. . . . . **перепончатокрылые (Hymenoptera, сем. пилильщинок).**

**Общая характеристика вредных нематод, клещей, слизней и грызунов**

**Нематоды.** Составляют класс круглых червей, входящий в состав типа червей. Нематоды представлены большим количеством видов, но из них имеют значение представители семейства копыеносок (Tylenchidae) из отряда угрицевидных (Anguillulata).

Ознакомиться с нематодами можно на примере галловой нематоды. Она широко распространена; в южных районах поражает

огурцы, арбузы, дыни, тыквы, перец, морковь и многие другие культурные растения; на севере в условиях защищенного грунта в течение всего года повреждает огурцы и томаты.

На корнях растений, пораженных галловой нематодой, образуются небольшие вздутия, так называемые галлы, до 3—5 мм в диаметре. Если такие галлы разрушить препаративной иглой и рассмотреть под микроскопом, можно увидеть галловых нематод. Это мелкие организмы. Самец имеет червеобразное тело, несколько суженное спереди, длиной 1,2—1,9 мм. Самка грушевидной формы, длиной 0,4—1,5 мм. Личинка, отродившаяся из яиц, тонкая, червеобразная, длиной 0,4—0,5 мм.

Нематоды характеризуются нерасчлененным телом, представляющим собой кожно-мышечно-нервный мешок, обуславливающий червеобразные движения; членистые придатки отсутствуют. Различают передний отдел тела — голову и хвостовой отдел, причем на голове имеется ротовое отверстие, ведущее в ротовую полость, где у растениеядных нематод находится колющий аппарат — копье.

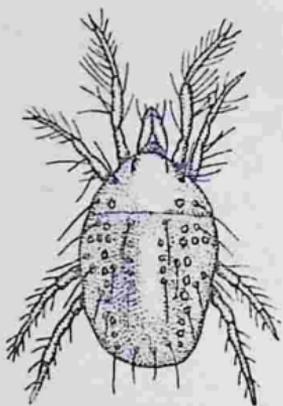


Рис. 20. Паутинный клещик.

Самцы и самки одних видов нематод червеобразные, у других видов, как, например, у галловой нематоды, выражен половой диморфизм: самцы червеобразные, а самки грушевидной формы. Нематоды в своем развитии проходят фазы яйца, личинки и взрослой нематоды.

Из вредных нематод, кроме галловой нематоды, имеют значение пшеничная нематода, свекловичная нематода и др.

**Клещи.** Составляют отряд и относятся к классу паукообразных типа членистоногих.

Растениеядные клещи почти микроскопической величины. Ознакомиться с ними можно на примере широко распространенного паутинного клещика. Он сильно повреждает в южных районах хлопчатник, бахчевые, огурцы, сою; в северных же районах встречается в защищенном грунте на огурцах. При рассматривании под биноклем свежих листьев, покрытых легкой паутинкой, можно найти взрослых клещей, яйца, личинок и нимф. При отсутствии свежего материала клещи изучаются на постоянных препаратах.

Клещи имеют не расчлененное и не разделенное на отделы тело, у самок — овальной, а у самцов продолговатой формы, с четырьмя парами членистых ног; длина самца 0,3—0,4 мм, самки 0,4—0,5 мм. В отличие от насекомых, крылья и усики у клещей отсутствуют.

Клещи проходят последовательно следующие фазы развития: яйца, личинки, нимфы и взрослого клеща. У некоторых видов клещей отмечается стадия покоя или расселения — гипопус (см. вредители запасов зерна). Яйца очень мелкие, шаровидные, полупроз-

рачные, в диаметре 0,12 мм. Личинки с тремя парами ног имеют более округлое, чем взрослые клещи, тело; длина 0,12—0,13 мм. Нимфы с четырьмя парами ног, по форме тела приближаются к взрослым клещам, отличаясь от них меньшей величиной.

Из вредных клещей следует отметить еще мучного клеща, серьезного вредителя зерна и продуктов его переработки во время хранения.

**Слизни.** Относятся к типу мягкотелых, или моллюсков. Вредные виды составляют класс брюхоногих моллюсков.

Ознакомиться со слизнями можно на примере сетчатого слизня, пашенного слизня или других видов.

Слизни имеют удлиненное веретеновидное тело, покрытое мягкой кожей, выделяющей слизь, длиной до 50—70 мм; нижняя часть тела представляет собою широкую мускулистую ногу, при помощи

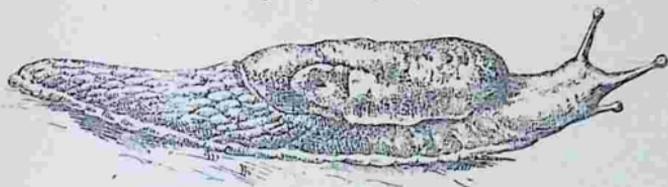


Рис. 21. Полевой слизень.

которой происходит передвижение; на переднем конце тела находится не резко выраженная голова с двумя парами втягивающихся щупалец; верхние щупальцы несут на конце глаза и называются глазными, нижние короче и называются губными щупальцами; между губными щупальцами расположено ротовое отверстие; в ротовой полости находится аппарат для перетирания пищи, он состоит из роговой пластинки на верхней стороне и мускулистого языка с роговыми зубчиками на нижней стороне ротовой полости.

Слизни развиваются из яиц. Яйца круглые, полупрозрачные, похожи на лягушечьи яйца. Отродившаяся молодеь растет и постепенно развивается в половозрелых слизней.

**Грызуны.** Представляют один из отрядов класса млекопитающих. Этот отряд, богатый видами, характеризуется своеобразным устройством зубов: наиболее развиты резцы, имеющие долотообразную форму; клыки отсутствуют; коренные зубы плоские или покрыты бугорками и складками.

Для общего ознакомления с грызунами просматривают шкурки и черепа сусликов, мышей, полевок и крыс, обращая внимание на зубную систему. Подробное же ознакомление с грызунами производится на занятиях по теме «многоядные вредители сельскохозяйственных растений».

### Типы повреждений сельскохозяйственных растений

С типами повреждений знакомятся по образцам поврежденных растений. Просматривают повреждения, причиняемые насекомыми, относящиеся к трем основным группам: 1) повреждения наруж-

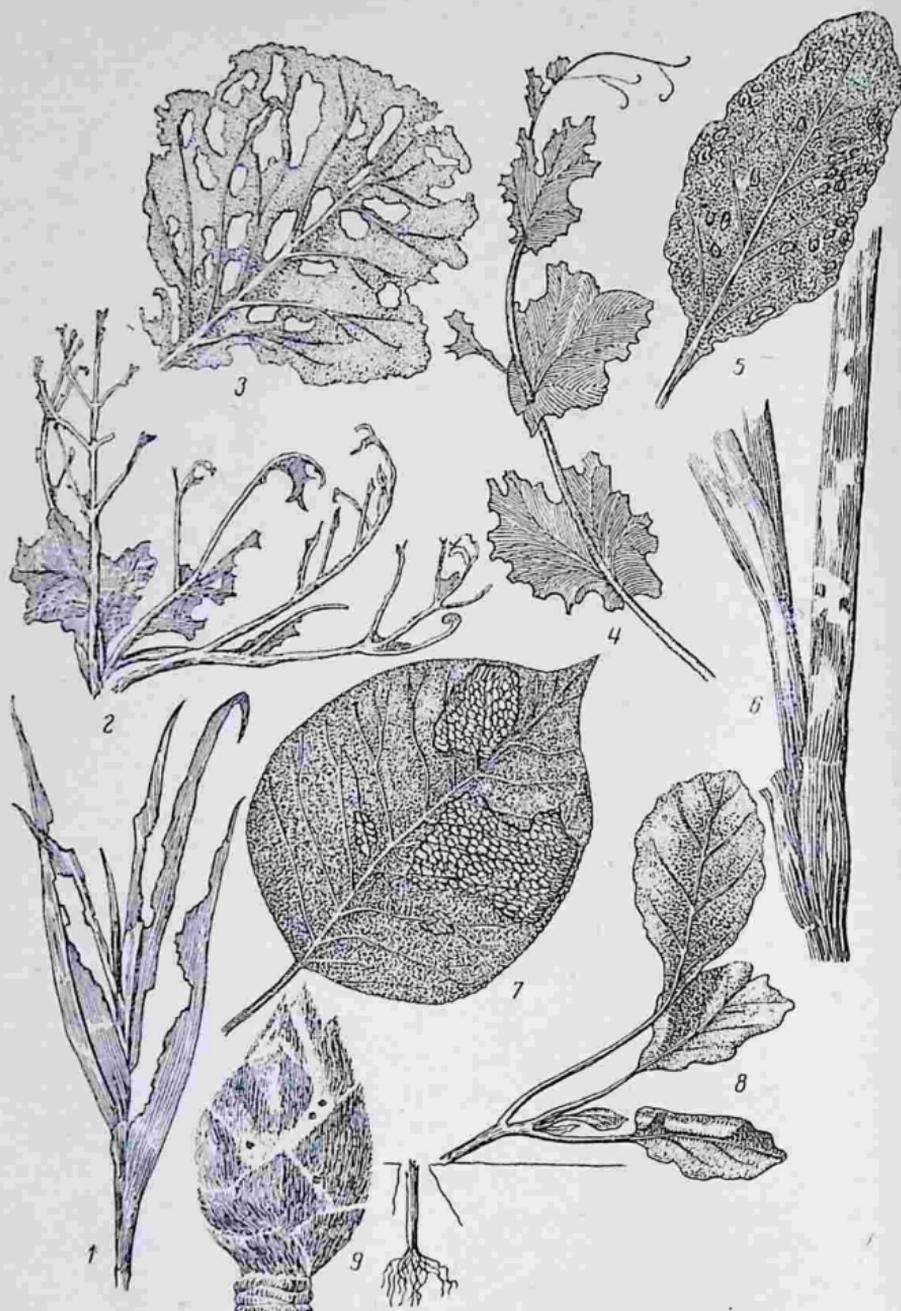


Рис. 22. Типы повреждений.

1-2 — грубое объедание (саранчевыми и гусеницами бабочек), 3 — дырчатое прогрызание (гусеницами капустной совки), 4 — фигурное объедание (клубеньковыми долгоносиками), 5 — язвение листьев (крестоцветными блошками), 6 — выскабливание мякоти (личинками пядицы), 7 — скелетирование листьев (ложногусеницами слизистого пилильщика), 8 — подрывание стеблей (подрывающими совками), 9 — наколы почек (садовыми долгоносиками).

ного объедания; 2) повреждения внутреннего выгрызания; 3) повреждения, вызываемые сосущими насекомыми. Основные типы

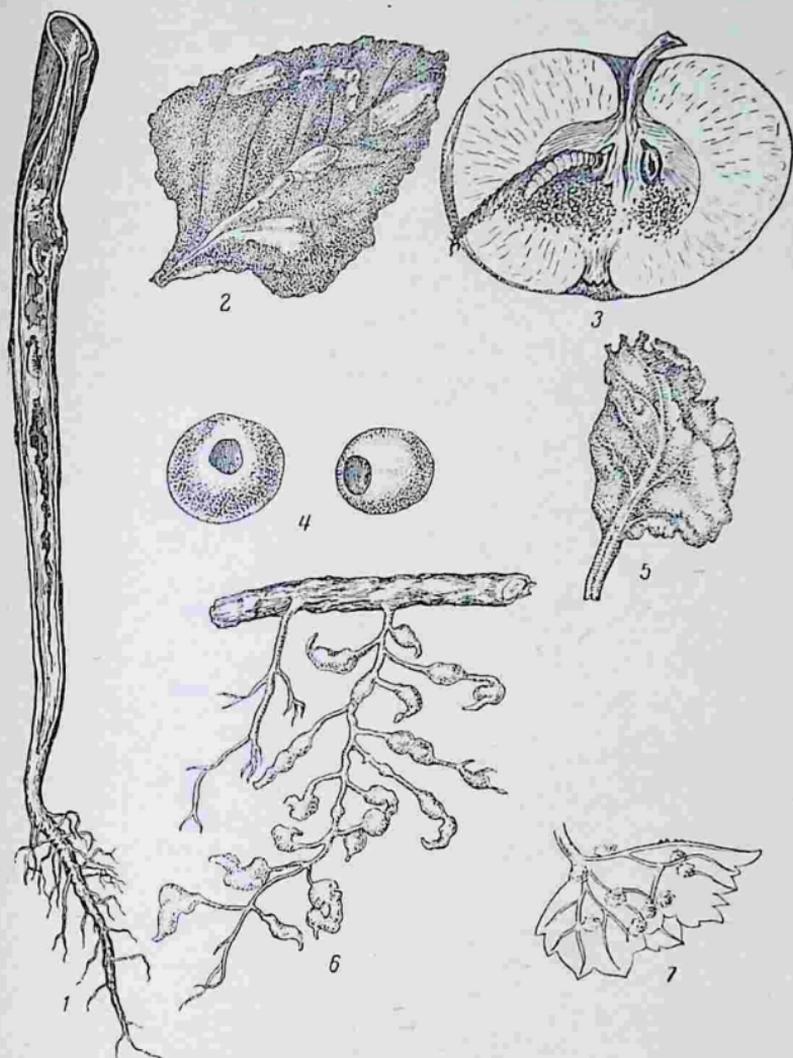


Рис. 23. Типы повреждений.

1 — выгрызание ходов внутри стебля (личинками капустного скрытнохоботника), 2 — минирование листьев (личинками свекловичной мухи), 3 — ходы внутри яблока (яблонная плодожорка), 4 — выедание внутренних полостей (гороховой зерновкой), 5 — скручивание листа (свекловичным клопом), 6 — галлы филлоксеры на корнях, 7 — галлы филлоксеры на листьях.

повреждений культурных растений с краткой характеристикой их приводятся в табл. 2.

## Характеристика основных типов повреждений культурных растений

Типы повреждений	Повреждаемые органы сельскохозяйственных растений	Вредящие насекомые
<i>Наружное объедание</i>		
1. Грубое объедание (сплошное выедание ткани органов)	Листья капусты Листья льна Листья свеклы Зерновые злаки	Капустная белянка (гусеницы) Совка-гамма (гусеницы) Луговой мотылек (гусеницы) Саранчевые (личинки и взрослые насекомые)
2. Дырчатое объедание (округлые и продолговато-округлые отверстия на листовой пластинке)	Листья капусты	Капустная совка (гусеницы)
3. Фигурное объедание (выгрызание с краев листовой пластинки в виде полукруглых выемок)	Листья гороха и клевера	Клубеньковые долгоносики (жуки)
4. Изъязвление листьев (выгрызание небольших ямок на листовой пластинке)	Листья капусты	Крестоцветные блошки (жуки)
	Листья свеклы	Свекловичные блошки (жуки)
	Листья льна	Синяя льняная блошка (жуки)
5. Скелетирование листьев (объедание мякоти листа с оставлением тонких жилок, иногда остается нетронутым эпидермис с одной стороны листа)	Листья яблони	Боярышница (летние повреждения молодых гусениц) Яблонный цветоед (летние повреждения жуков)
6. Объедание листьев в виде „окошечек“ (соскабливание мякоти листа на отдельных участках с оставлением эпидермиса на одной стороне листа)	Листья капусты	Капустная моль (гусеницы)
	Зерновые злаки	Пьявица (личинки)
7. „Наколы“ в почки (узкие и тонкие выгрызания)	Почки яблони	Яблонный цветоед (жуки)
8. Выгрызание бороздок на стеблях	Стебли зерновых злаков	Зеленоглазка (личинка)
9. Подгрызание стеблей при основании	Зерновые злаки Свекла Хлопчатник	Подгрызающие совки (гусеницы)

Типы повреждений	Повреждаемые органы сельскохозяйственных растений	Вредящие насекомые
<i>Внутреннее выгрызание</i>		
1. Минирование листьев (выедание мякоти листа отдельными участками с сохранением эпидермиса с обеих сторон)	Листья свеклы Листья репы, брюквы и других крестоцветных растений	Свекловичная муха Светлоногая блошка (личинка)
2. Выгрызание внутренних ходов (полостей) в различных органах	Стебли кукурузы и конопли Стебли капусты  Плоды яблони Семена гороха	Стеблевой мотылек (гусеницы) Стеблевой капустный скрытнохоботник (личинки) Яблонная плодожорка (гусеницы) Гороховая зерновка (личинка)
<i>Повреждения сосущими насекомыми</i>		
1. Изменение окраски (пожелтение, покраснение)	Листья хлопчатника Листья смородины	Паутинный клещ Тля
2. Деформация органов (скручивание листьев, побегов)	Листья и побеги капусты (1-го и 2-го года)	Капустная тля
3. Появление новообразований (шаровидные галлы, опухоли на коре и корнях)	Листья дуба Кора яблони	Орехотворки Кровяная тля

## ТЕМА 2

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВОЗБУДИТЕЛЯХ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ И ТИПАХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

План изучения материала: 1) ознакомление с морфологией грибов; 2) ознакомление с главнейшими систематическими группами грибов; 3) ознакомление с основными особенностями строения бактерий и цветковых паразитов; 4) ознакомление с основными типами болезней.

Изучение вирусов как причины болезней растений сводится лишь к ознакомлению с типами вирусных болезней. Сами вирусы (вирусный белок) могут изучаться только с помощью очень сложных приборов (электронный микроскоп).

Учебный материал. По ознакомлению с морфологией грибов. Свежий материал: корнеплоды моркови, пораженные белой гнилью; кочан капусты, пораженный серой гнилью; клубни картофеля, зараженные сухой гнилью (фузариоз): гнилые яблоки с зеленой плесенью или заплесневелый хлеб; заплесневелые семена с розовой плесенью; кусок древесины с ризоморфами. Гербарный материал: колосья ржи со спорыньей; колосья

пшеницы или других злаков, зараженные головней; листья малины или розы, пораженные ржавчиной; листья и стебли злаков, пораженные мучнистой росой. Консервированный материал: шляпочные грибы (опенок, сыроежка и др.).

*По ознакомлению с систематикой грибов.* Гербарный материал: листья картофеля, пораженные фитофторой; листья и другие надземные части (стебли, стручки) капусты, листья лука, винограда, пораженные пероноспорными грибами; листья персика, вишни, ветви вишни или ольхи, березы, пораженные голосумчатыми грибами; листья злаков, люцерны, клевера, огурцов и других культур, пораженные мучнистой росой; листья яблони и груши, пораженные паршой; колосья ржи со спорыньей; листья клевера и люцерны, пораженные бурой пятнистостью; колосья, метелки и стебли злаков, пораженные головней; листья и стебли злаков, листья барбариса, клевера, подсолнечника, груши, яблони, крыжовника, пораженные ржавчиной; листья свеклы, пораженные церкоспорой; растения льна, пораженные увяданием; листья клевера, смородины и дыни, пораженные антракнозом; листья яблони, пораженные черным раком; листья груши, пораженные Septoria; листья капусты и свеклы, пораженные фомозом. Фиксированный материал: корни капусты, пораженные килой; клубни картофеля, пораженные паршой и раком; загнившие яблоки и корнеплоды с черной (головчатой) плесенью; уродливые плоды сливы («кармашки»), ягоды крыжовника, пораженные мучнистой росой; загнившие корни клевера («рак»); шляпочные грибы; яблоки, пораженные плодовой гнилью; плоды арбузов или огурцов, дыни, пораженные антракнозом.

*По ознакомлению с бактериями.* Гербарный материал: листья хлопчатника и огурцов, пораженные бактериями.

*По ознакомлению с цветковыми паразитами.* Гербарный материал: повилика льна или клевера, заразившаяся на корнях подсолнечника.

*По ознакомлению с типами болезней.* Кроме вышеприведенного материала, требуется гербарный материал — белая пятнистость земляники, хлороз малины, мозаика и макроспориоз картофеля.

## Ознакомление с морфологией грибов

Грибы относятся к низшим растениям. Вегетативное тело их представляет собой сплетение тонких ветвящихся нитей и носит название грибницы, или мицелия. Грибы размножаются спорами, которые возникают на грибнице, или в особых образованиях — спорангиях, сумках, или на базидиях. По биологии и морфологическим особенностям грибы представляют большое разнообразие.

Чтобы иметь ясное представление о строении грибов, надо ознакомиться микроскопическим путем со строением грибницы, спор, плодовых тел. С этой целью изучаются следующие объекты: грибница и ее видоизменения, различные типы спор, плодовое тело сумчатого гриба и базидиальный слой шляпочного гриба.

**Грибница и ее видоизменения.** Грибница по своему строению может быть одноклеточной (нечленистой) или многоклеточной (членистой). Кроме обычной нитчатой грибницы, у некоторых грибов образуются различного типа ее видоизменения, часто хорошо различимые невооруженным глазом. К таким видоизменениям относятся склероции, хламидоспоры, ризоморфы.

У большинства грибов грибница развивается в ткани растения, или в почве, или в другом субстрате. Однако есть грибы, у которых масса грибницы образуется и на поверхности ткани. При ознакомлении с грибницей надо сначала рассмотреть ее невооруженным

глазом. В этом отношении удобен для изучения гриб *Sclerotinia*, вызывающий белую гниль овощных и других культур. На поверхности зараженного этим грибом корнеплода моркови можно видеть обильный белый хлопьевидный налет. Здесь же можно обнаружить и склероции (видоизменение грибицы). Они имеют вид белых или черных комочков, желвачков и представляют собой плотное сплетение грибицы. Если разрезать черный (зрелый) склероций, то можно различить тонкий наружный слой темной окраски и внутреннюю часть белой окраски. Такое же образование представляют собой и рожки спорыньи, развивающиеся в колосьях ржи и других злаков.

Другим видоизменением грибицы являются так называемые хламидоспоры. Эти образования в массе имеют вид черной пыли. Скопление хламидоспор можно видеть в зараженных колосьях пшеницы и других злаков. Например, если взять колос пшеницы,



Рис. 24. Грибица и ее видоизменения.

1 — многоклеточная грибица, 2 — склероции, 3 — ризоморфы, 4 — поперечный разрез склероция.

пораженный твердой головней, то при раздавливании пораженного зерна («головневое мешочка») видна черная масса хламидоспор.

Следует ознакомиться еще с одним часто встречающимся видоизменением грибицы — с ризоморфами. Они имеют вид темных толстых шнуров, которые ветвятся и образуют сетку. Ризоморфы распространены у многих шляпочных и других грибов, в частности у обыкновенного опенка. На древесине гниющего пня под корой можно наблюдать сетку темных шнуров — ризоморф опенка.

Для микроскопического изучения грибицы изготавливается препарат с многоклеточной грибицей. Сгниющего корнеплода моркови (с белой гнилью) снимают препаративной иглой маленький кусочек грибицы и помещают на предметное стекло в капельку воды под покровное стекло. Под микроскопом видны нити многоклеточной грибицы (гифы) с многочисленными, хорошо заметными перегородками. Грибицу зарисовывают.

**Споры грибов.** Споры представляют собой микроскопические образования, состоящие из одной или многих клеток. В массе споры хорошо различимы и невооруженным глазом. Например, обыкновенная зеленая плесень, развивающаяся на плодах и овощах, состоит из скопления спор; розовая порошчатая масса, образующаяся на загнивающих семенах, также состоит из спор.

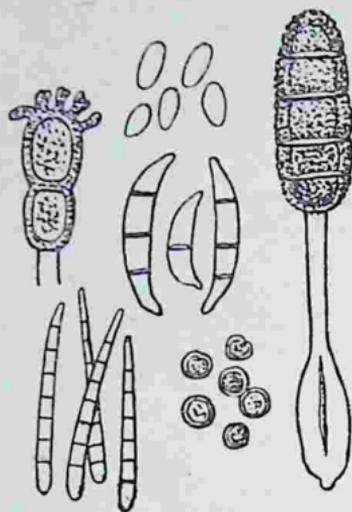


Рис. 25. Типы спор.

Споры образуются половым или бесполом путем. Споры по своему строению разнообразны. Для ознакомления с различными типами спор надо приготовить микроскопический препарат нескольких паразитных грибов.

При изготовлении препарата (одного) со спорами используют следующий материал: серую плесень с гниющего кочана капусты, розовую плесень с гнилого клубня картофеля и черный налет (ржавчина) с нижней стороны листьев малины или розы. Налет берут на кончике препаровальной иглы, препарат готовят обычным способом. Под микроскопом на пре-

парате видны споры различного типа. Одни споры — наиболее мелкие, одноклеточные, бесцветные, овальной формы. Это споры гриба *Botrytis*, вызывающего серую гниль различных культур. Далее, в препарате имеются многочисленные серповидные споры гриба *Fusarium* — возбудителя сухой гнили картофеля. Эти споры бесцветные (розовые или другой светлой окраски только в массе), с несколькими поперечными перегородками. Но особенно заметны в препарате крупные темноокрашенные споры с длинной ножкой и с несколькими поперечными перегородками. Это — споры ржавчинного гриба, поражающего малину и розу. Рассмотренные споры зарисовывают.

**Плодовое тело сумчатого гриба.** Грибы, у которых споры возникают в сумках, носят название сумчатых грибов. Сумки развиваются обычно в особых плодовых телах. Плодовые тела всегда различимы невооруженным глазом. Внешне они представляются в виде мелких точек, образующихся на поверхности ткани или выступающих из-под разорванного эпидермиса. Плодовые тела по форме, окраске и строению разнообразны. Сумки — микроскопические образования, которые можно рассмотреть лишь под микро-

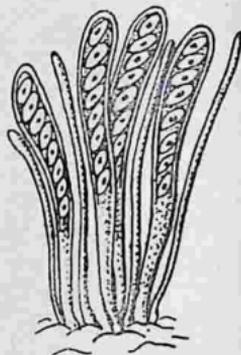


Рис. 26. Сумчатая стадия грибов. Сумки со спорами.

скопом. Сумки имеют мешковидную или цилиндрическую форму и содержат обычно 8 спор. Чтобы ознакомиться со строением сумчатого гриба, надо рассмотреть одного из представителей мучнисторосяных грибов. Они проявляются в виде белого мучнистого налета на поверхности ткани. В качестве объекта изучения может служить мучнистая роса злаков. Просматривая пораженные листья злаков, можно видеть на них плотные скопления сероватой грибницы и темные точки — плодовые тела гриба. Поместив налет с плодовыми телами на предметное стекло в каплю воды, надо расправить налет иглами и накрыть покровным стеклом, слегка надавив его. Под микроскопом видны округлые темные плодовые тела, от поверхности которых отходят отростки — нити грибницы, или придатки. Если оболочка плодового тела разорвана, то из него выходит несколько сумок. Это — мешковидные образования, суженные к основанию. Они содержат 8 овальных бесцветных одноклеточных спор. Если сумки не вполне зрелые, то содержимое их представляется в виде зернистой массы, отдельных оформленных спор еще не заметно. Плодовое тело и сумку со спорами зарисовывают.

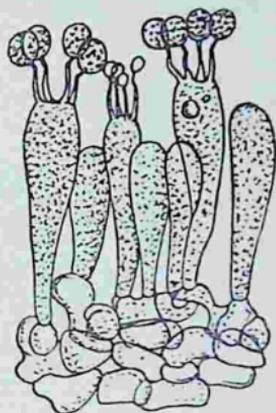


Рис. 27. Базидиальная стадия грибов. Базидии с базидиоспорами.

**Базидиальный слой шляпочного гриба.** Грибы, у которых споры возникают на особых клетках — базидиях, называются базидиальными. К базидиальным грибам относится много крупных форм — все шляпочные грибы, трутовики и др. Но среди базидиальных грибов есть и микроскопические формы: ржавчинные и головневые грибы. Чтобы ознакомиться с типичным строением базидий, надо взять шляпочный гриб, например опенок, рыжик или другой пластинчатый гриб. Рассматривая шляпку такого гриба снизу, можно видеть тонкие пластинки, почему эти грибы и получили название «пластинчатых». Для микроскопического препарата берут маленький кусочек такой пластинки и помещают на предметное стекло в каплю воды под покровное стекло. При просмотре препарата под микроскопом можно заметить, пластинка состоит из плотного слоя булавовидно вздутых клеток — базидии. На верхушке каждой базидии имеется четыре ножки (стеригмы), на которых сидят базидиоспоры — округлые споры. Базидии с базидиоспорами зарисовывают.

### Ознакомление с систематикой грибов

Грибы по строению вегетативного тела и способу размножения делятся на следующие классы: архимицеты, фикомицеты, асциты (сумчатые), базидиомицеты, или базидиальные грибы и гри-

несовершенных грибов. Классы в свою очередь подразделяются на более мелкие единицы в такой последовательности: подклассы, порядки, семейства, роды и виды.

При определении систематического положения гриба надо знать строение вегетативного тела — наличие грибницы и ее характер (одноклеточная или многоклеточная), особенности строения органов размножения грибов.

Прежде чем приступать к определению грибов, надо ознакомиться с техникой пользования определительными таблицами. Эти таблицы составлены по тому же принципу, что и таблицы для определения насекомых. По грибам определяется класс и порядок. Определение грибов ведется следующим образом. Предположим, микроскопическим путем установлено, что грибница многоклеточная, что споры образуются в сумках, заключенных в плодовые тела, последние находятся на поверхности ткани. Просматривая содержание пунктов таблицы, начиная с 1 (2), подходят сначала к пункту «2(1). Грибница хорошо развита», затем к пункту «6(3). Грибница многоклеточная», далее к пунктам 7(20) и 8(18). Таким образом определяют принадлежность гриба к классу аскомицетов. Но на этом не останавливаются, а определяют далее порядок, к которому относится гриб. Поэтому просматривают содержание последующих пунктов. В пункте 9(10) указывается, что плодовых тел нет. Для определяемого гриба этот пункт не подходит, принимают пункт «10(9). Сумки развиваются в плодовых телах». Переходя к следующему пункту, 11 (12), по характеру плодовых тел и другим признакам определяют принадлежность гриба к порядку мучнисторосяных грибов.

Для приобретения некоторого навыка в определении грибов учащийся должен определить 2—3 гриба, относящихся к разным классам и порядкам.

### Определительная таблица классов и основных порядков грибов

1 ( 2). Грибница зачаточная или вместо грибницы только комочек протоплазмы. В пораженной ткани обычно обнаруживают покоящиеся споры: очень мелкие с тонкой оболочкой или крупные с толстой трехслойной оболочкой. Поражают преимущественно подземные части растения, вызывая образование наростов или бородавok . . . . . класс архимицеты (*Archimycetes*).

Главнейшие болезни, вызываемые архимицетами: рак картофеля, кила капусты, порошистая парша картофеля.

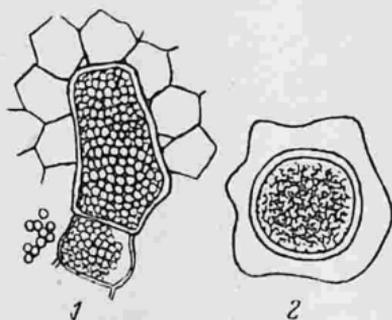


Рис. 28. Архимицеты.

1 — покоящиеся споры возбудителя килы,  
2 — покоящаяся спора возбудителя рака картофеля.



Типы болезней.

1 — скручивание листьев, 2 — деформация цветков, 3 — гниль кочана капусты,  
4 — карликовость растений, 5 — разрастание плодов („кармашки“).



- 2 (1). Грибница хорошо развита, она внутри пораженной ткани или на ее поверхности. Спороношение обычно на поверхности.
- 3 (6). Грибница одноклеточная. Споры двух типов—бесполое и половые. Бесполое споры с тонкой оболочкой образуются внутри вместилищ (спорангия) или на особой грибнице — конидиеносцах. Половые споры с толстой оболочкой и образуются (у паразитных грибов) внутри пораженной ткани . . . . . класс **фикомицеты** (Phycomycetes).
- 4 (5). Паразитные грибы. На надземных частях растения проявляются в виде белого или сероватого налета (бесполое спороношение). Споры бесполого размножения образуются на разветвленных конидиеносцах. . . . .  
. . . . . **порядок пероноспоровые** (Peronosporales), или ложномучнисторосяные грибы.

Наиболее распространенные болезни, вызываемые пероноспоровыми: фитофтора картофеля и томатов, ложно-мучнистая роса лука, капусты и других овощных культур, мильдия винограда.

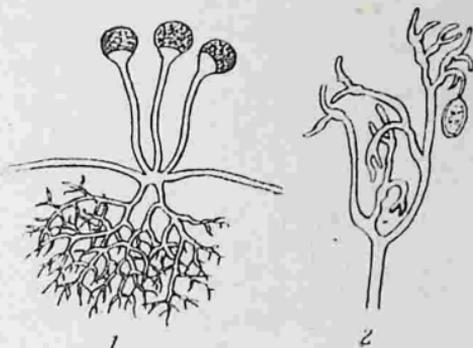


Рис. 29. Фикомицеты.

1 — спорангии мучорового гриба, 2 — конидиеносец с конидией пероноспорового гриба.

- 5 (4). Сапрофитные грибы, могут развиваться на овощах и плодах в период хранения. Споры бесполого размножения образуются во вместилищах (спорангиях). Проявляются грибы в виде темной плесени с серыми или черными головками . . . . . **порядок мучоровые грибы** (Mucogales).
- Наиболее распространенная болезнь, вызываемая мучоровыми грибами, черная плесень яблок, овощей в период хранения.
- 6 (3). Грибница многоклеточная на поверхности или внутри ткани.
- 7 (20). Споры образуются в сумках или на базидиях.
- 8 (15). Споры образуются в сумках, которые развиваются непосредственно на грибнице (голосумчатые) или в особых плодовых телах (плодосумчатые). . . . .  
. . . . . класс **аскомицеты** (Ascomycetes).
- 9 (10). Плодовых тел нет, сумки образуются непосредственно на грибнице в ткани растения (под кутикулой) и проявляются на поверхности ткани в виде воскового налета. Грибы этого порядка паразитируют на плодовых деревьях, вызывая

различные уродливости листьев, плодов и ветвей. . . . .  
. . . . . **порядок голосумчатые** (Ecoascales).

Наиболее распространенные болезни, вызываемые голосумчатыми грибами: курчавость листьев персика, вишни, кармашки слив, ведьмины метлы вишни.

10 (9). Сумки развиваются в плодовых телах.

11 (12). Грибница и плодовые тела развиваются на поверхности ткани растений в виде хорошо заметного белого, затем сереющего или буреющего налета. Микроскопическим признаком плодовых тел являются особые придатки на их поверхности в виде нитей, часто разветвленных на конце. В плодовых телах имеются одна или несколько сумок со спорами. По при-

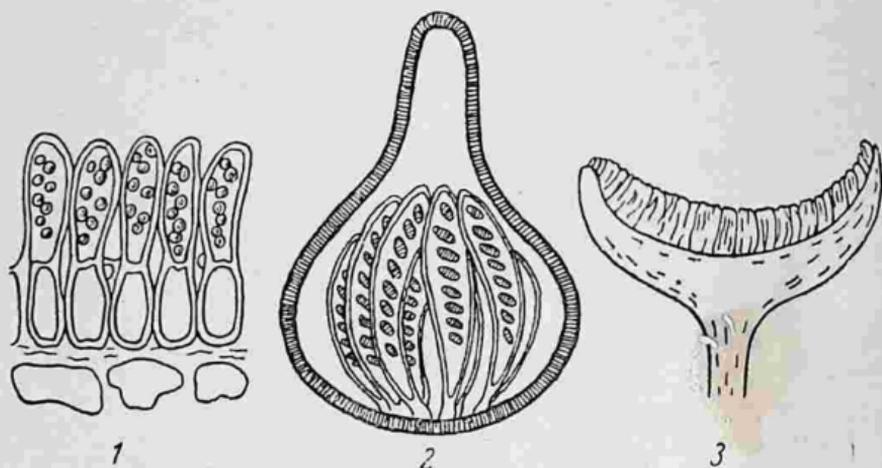


Рис. 30. Сумчатые грибы.

1 — сумчатый слой голосумчатого гриба, 2 — плодовое тело пиреномицетов (перитеций), 3 — плодовое тело дискомицетов (апотеций).

даткам плодовых тел и количеству сумок в плодовом теле определяется род гриба. Поражаются надземные части растения. . . **порядок мучнисторосяные грибы** (Erysiphales).

Наиболее распространенные болезни, вызываемые мучнисторосяными грибами: мучнистая роса злаков, тыквенных культур, люцерны, крыжовника, персика, оидиум винограда.

12 (11). Грибница развивается преимущественно внутри ткани растений, а на поверхности ткани выступают плодовые тела или видоизмененная грибница (склероции). Некоторые паразитные грибы образуют грибницу не только внутри ткани, но и на ее поверхности.

13 (14). Плодовые тела в виде шарообразных вместилищ с маленьким отверстием на верхушке (перитеции). Плодовые тела проявляются на растении в виде темных точек или мелких бородавочек, бугорков. . . . .  
. . . . . **порядок пиреномицеты** (Pyrenomycetales).

Наиболее распространенные болезни, вызываемые пиреномицетами: спорынья, парша яблони и груши.

- 14 (13). Плодовые тела блюдцевидной формы, сидячие или на ножках (апотеции). Они образуются непосредственно на растении или на перезимовавших склероциях. Эти грибы часто вызывают гнили. . . . .

. . . . . **порядок дискомицеты (Discomycetales).**

Наиболее распространенные болезни, вызываемые дискомицетами: белая гниль (склеротиния) подсолнечника, овощных и других культур, рак (склеротиния) клевера, бурая пятнистость люцерны и клевера.

- 15 (8). Споры образуются на особых клетках — базидиях . . . . .

. . . . . **класс базидиальные грибы (Basidiomycetes).**

- 16 (17). Базидии образуются в виде слоя (гимениальный слой) на поверхности плодовых тел, часто имеющих вид шляпок на более или менее длинной ножке (шляпочные грибы). Большинство грибов этого порядка живут сапрофитно, развиваясь на почве. . . . .

. . . **порядок гименомицеты (Hymenomycetales).**

Наиболее распространенные паразитные грибы этого порядка: трутовики и опенки, паразитирующие на различных древесных породах, домовые грибы — разрушители обработанной древесины (в постройках).

- 17 (16). Плодовых тел нет. Базидии развиваются на покоящихся спорах при их прорастании. Покоящиеся споры в виде черной пылящей массы (головня) или в виде подушечек (ржавчина).

- 18 (19). Покоящиеся споры в виде черной пылящей массы; они образуются в ткани растения, вызывая разрушение ее. Часто поражаются колосья и метелки злаков. . . . .

. . . . . **порядок головневые грибы (Ustilaginales).**

Наиболее распространенные виды головни: твердая и пыльная головня пшеницы, пыльная головня овса, стеблевая головня ржи, пыльная и пузырчатая головня кукурузы и другие виды головни злаков, головня лука.

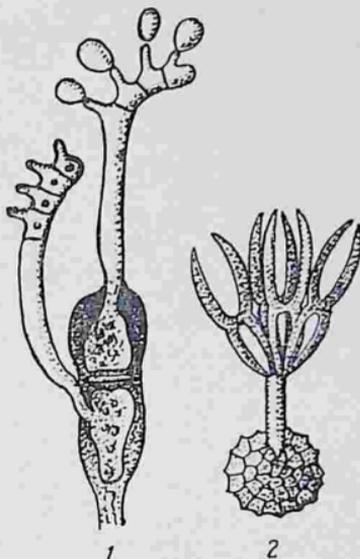


Рис. 31. Базидиальные грибы.

1 — прорастающие телеиоспоры ржавчинного гриба, 2 — прорастающие хламидоспоры головневого гриба.

- 19 (18). Скопления покоящихся спор (телеитоспор) имеют вид маленьких бородавочек, подушечек темной окраски. Они образуются в ткани растения и выступают на его поверхность или остаются прикрытыми эпидермисом. Грибы этого порядка имеют 5 форм спороношения: спермогоний и эцидий (весенние), уредоспоры (летняя), телеитоспоры (зимующая) и базидиальная (ранневесенняя) . . . . .  
 . . . . . порядок ржавчинные грибы (Uredinales).

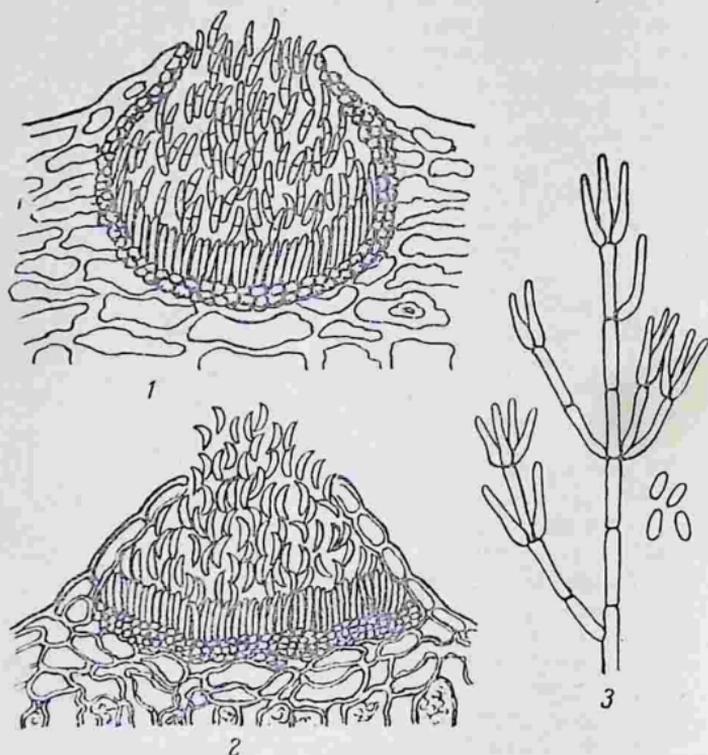


Рис. 32. Спороношение несовершенных грибов.

1 — пикнидиального гриба, 2 — меланкониевого гриба, 3 — гимноциетов.

Наиболее распространенные виды ржавчины: стеблевая ржавчина злаков, бурая и желтая ржавчина пшеницы, коричневая ржавчина овса, ржавчина льна, клевера, люцерны, подсолнечника, яблони и груши, крыжовника и др.

- 20 (7). Споры образуются на конидиеносцах (не в сумках и не на базидиях) ... группа несовершенные грибы (Fungi imperfecti).  
 21 (22). Органы конидиального спороношения состоят в большинстве случаев из отдельных конидиеносцев с конидиями и проявляются на поверхности ткани растения в виде плесневид-

ного налета или рыхлых подушечек. . . . .

. . . . . **порядок гифомицеты (Hyphomycetales).**

Наиболее распространенные болезни, вызываемые гифомицетами: серая гниль овощных и других культур, увядание льна и хлопчатника, сухая гниль (фузариоз) картофеля, плодовая гниль плодовых деревьев, пятнистость или церкоспороз свеклы.

22 (21). Органы конидиального спороношения в виде плотных подушечек или плодовых тел.

23 (24). Органы конидиального спороношения закладываются в ткани растения и выступают на его поверхность в виде плотных подушечек. Болезни, вызываемые этими грибами, носят название «антракноз» и проявляются на растении в виде пятнистости (на листьях) или язвочек (на плодах, стеблях и побегах). . **порядок меланкониевые грибы (Melanconiales).**

Наиболее распространенные болезни, вызываемые меланкониевыми грибами: антракноз клевера, смородины, бахчевых, льна.

24 (23). Органы конидиального спороношения образуются в плодовых телах (пикнидах) различного строения. . . . .  
. . . . . **порядок пикнидиальные грибы (Sphaeropsidales).**

Наиболее распространенные болезни, вызываемые пикнидиальными грибами: черный рак яблони, пятнистость (аскохитоз) гороха, фомоз капусты и других крестоцветных культур, фомоз свеклы.

### Ознакомление с основными особенностями строения бактерий и цветковых паразитов

**Паразитные бактерии, вызывающие болезни растений.** Относятся к палочкообразным формам, часто снабжены жгутиками, расположенными по всей поверхности или по концам бактериальной клетки.

Для ознакомления с бактериями следует приготовить микроскопический препарат из зараженной ткани. С этой целью используются клубни картофеля, зараженные мокрой гнилью. Слизистую массу (пораженная ткань) помещают на предметное стекло в каплю воды. Под микроскопом при малом увеличении видна мутная масса — это бактерии. Под большим увеличением можно рассмотреть отдельные бактерии. Они очень мелкие (0,5—1 $\mu$ ), подвижные. Жгутики на обычном микроскопическом препарате незаметны, требуется специальная окраска препарата. Но при общем ознакомлении с бактериями нет необходимости рассматривать жгутики, поэтому окраска препарата не требуется. При ознакомлении с бактериями зарисовка их не обязательна.

**Цветковые паразиты.** Это высшие цветковые растения, живущие паразитически на других растениях. Наиболее распространенные паразиты этой группы — повилика и заразиха. Ознакомление с

цветковыми паразитами сводится к внешнему осмотру их основных органов — стебля и соцветий, а также пораженных растений.

При ознакомлении с повиликой берут пораженные растения льна или клевера. На надземных частях анализируемых растений (льна или клевера) заметны тонкие нитевидные желтоватые стебли повилики, обвивающие питающее растение. Повилика не имеет листьев. Местами стебли повилики плотно прилегают к ткани пораженного растения, и здесь образуются присоски повилики, которые проникают внутрь стебля льна (или клевера). По всему стеблю повилики расположены цветочные головки, состоящие из нескольких цветков. Плод повилики — коробочка с большим количеством семян. Необходимо сравнить величину семян повилики и питающего растения.

Ознакомление с повиликой должно сопровождаться зарисовкой общего вида пораженного растения с повиликой и семян повилики и пораженного растения.

**Заразиха.** Корневой паразит. Рассматривается неветвистая заразиха, паразитирующая на корнях подсолнечника. Стебель этой заразихи неветвистый, достигает величины 50 см. Стебель покрыт небольшими чешуйками, представляющими зачаточные листья. Нижняя часть стебля, непосредственно соприкасающаяся с корнями растения-хозяина, утолщена, отсюда отходят присоски, проникающие в корни. Верхняя часть заразихи — соцветие в виде колоса. Плод — коробочка с очень мелкими семенами, количество которых в одной коробочке достигает 2000. Корни подсолнечника с заразой зарисовывают.

### Ознакомление с типами болезней

Огромное разнообразие болезней, вызываемых различными причинами, можно свести к нескольким основным типам: пятнистость, налет, пустулы, наросты, деформация, гниль, увядание.

**Пятнистость листьев, плодов и других частей растения.** Это результат отмирания отдельных участков ткани. Чтобы выявить особенности этого типа, надо рассмотреть несколько форм пятнистости. С этой целью берутся пораженные листья земляники (белая пятнистость), картофеля (фитофтора, макроспориоз и мозанка), огурцов (бактериоз) или хлопчатника (гоммоз) и малины (хлороз). При осмотре листьев определяется характер пятен — их очертания, величина, окраска. Сравнивая различные формы пятнистости, можно установить наиболее характерные их признаки, что и представлено на табл. 3.

**Налет.** При ознакомлении с этим типом внешнего проявления болезни можно взять различные растения, пораженные мучнистой росой (злаки, свеклу, крыжовник, огурцы и др.). На листьях и стеблях злаков, свеклы, огурцов, на ягодах и листьях крыжовника заметен белый, серый, бурый налет, легко стирающийся. Налет образуют паразитные грибы.

## Характерные признаки пятнистостей

Растение	Характер пятен	Название болезни
Земляника . . . . .	Округлые белые пятна с бурой каймой	Белая пятнистость (грибное заболевание)
Картофель . . . . .	Округлые или угловатые темнобурые пятна с concentрическими кольцами, на пятнах темный налет	Макроспориоз (грибное заболевание)
Картофель . . . . .	Расплывчатые бурые пятна, с нижней стороны листа по краям пятен белый налет	Фитофтора (грибное заболевание)
Картофель . . . . .	На листьях чередующиеся светлозеленые и темнозеленые участки ткани	Мозаика (вирусное заболевание)
Хлопчатник . . . . .	Темные угловатые пятна, при просвечивании хорошо заметна маслянистость	Гоммоз (бактериальное заболевание)
Огурцы . . . . .	Угловатые светлорубые или серовато-белые пятна, в свежем виде маслянистые	Бактериоз, или угловатая пятнистость (бактериальное заболевание)
Малина . . . . .	Светлозеленые или желтовато-зеленые пятна неопределенной формы, начинающиеся с краев листьев	Хлороз (непаразитное заболевание)

**Пустулы, или подушечки.** Этот тип болезни характеризуется образованием спорония паразитных грибов в виде бугорков, выступающих из трещин ткани растения. Они могут быть различной окраски — яркой (желтой, розовой и др.) или темной. Для ознакомления с пустулами берут стебли злаков, пораженные ржавчиной. Рассматривая стебель, можно заметить трещинки, из которых выступают бурые или черные порошачие подушечки. Такие же подушечки видны и на листьях.

**Наросты, или галлы.** Такая форма болезни чаще всего наблюдается на подземных частях — корнях, корнеплодах, клубнях. Пораженная ткань разрастается. Появляются небольшие бородавочки или крупные наросты — галлы. Такие опухоли возникают от различных причин. Можно хорошо ознакомиться с наростами на корнях капусты, пораженных килой.

**Деформация** (изменение формы пораженного органа растения). Типичной деформацией являются курчавость листьев персика и «кармашки» плодов слив. Сравнивая здоровый и пораженный лист персика, нетрудно установить резкие различия между ними. Пластинка пораженного листа сильно морщинистая, волнистая.

ее средняя часть даже вздутая и резко выделяется яркой окраской — розовой или оранжевой. «Кармашки» слив или черемухи проявляются в виде так называемых дутых плодов. Пораженный плод по размеру значительно крупнее здорового и на разрезе оказывается полым внутри, без косточки. Это примеры деформации, вызванной грибными паразитами.

Деформация часто наблюдается при вирусных заболеваниях, например на картофеле (скручивание листьев), на томатах («столбур»), на хлопчатнике (скручивание листьев) и на других культурах. Вирусы могут вызывать деформацию не только отдельных органов, но и всего растения — низкорослость, карликовость, сильную кустистость.

**Гниль.** Этот тип болезни встречается очень часто, особенно на мясистых органах, богатых водой: на плодах, клубнях, корнеплодах и мясистых стеблях (например на подсолнечнике). Гниль различается сухая и мокрая. Для ознакомления с формами гнили берут клубни картофеля, пораженные сухой и мокрой гнилью. Клубень с сухой гнилью становится твердым, деревянистым, ткань крошится. При мокрой гнили весь клубень превращается в слизистую кашцеобразную массу. Различные гнили вызываются грибами и бактериями.

**Увядание.** Этот тип болезни характеризует общее заболевание растений, при котором поражаются корни или сосудистая система растения. Ознакомление с увяданием надо проводить на живых или свежесобранных растениях (выращенных в лаборатории). В качестве объекта изучения может быть использован лен, пораженный увяданием. Листья такого растения засохшие, бурой окраски, верхушка растения поникшая. На других пораженных растениях (хлопчатник, картофель) можно наблюдать, кроме признаков увядания, и потемнение сосудистого кольца стебля, что обнаруживается на косом срезе стебля у его основания.

### ТЕМА 3

## ЯДЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

**План изучения материала:** 1) определение ядов по внешним признакам и простейшим химическим реакциям; 2) приготовление составов и рабочих растворов.

### Определение ядов по внешним признакам и простейшим химическим реакциям

**Материалы и оборудование.** *Инсектициды и фунгициды.* Инсектициды условно разделяются на кишечные и контактные. **К и ш е ч н ы е и н с е к т и ц и д ы:** парижская зелень, арсенит натрия, арсенит кальция, арсенат кальция, фтористый натрий, кремнефтористый натрий, хлористый барий. **К о н т а к т н ы е и н с е к т и ц и д ы:** каустическая сода, минеральные масла, мыла, никотин-сульфат, анабазин-сульфат; ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан), ге-



### Типы болезней.

1—пятнистость листьев, плодов и стеблей, 2—вздутия, или галлы, 3—пятнистость листа, 4—подушечки (ржавчина) на листьях и стебле, 5—налет (мучнистая роса) на листьях и ягодах.



ксахлоран (гексахлорциклогексан). Ф у н г и ц ы: медный купорос, препарат АБ, хлорокись меди, сера, гранозан (НИУИФ-2), формалин, железный купорос, известь.

*Реактивы:* 5-процентный раствор серной кислоты, 5-процентный раствор соляной кислоты, 10-процентный раствор аммиака, 5-процентный раствор хлористого бария, 1-процентный раствор марганцевокислого калия, порошкообразный мел, гашеная известь, медная пластинка или проволока, дихлорэтан, 40-процентный винный спирт, или водка, лакмусовая бумага; все растворы надо готовить на дистиллированной или чистой дождевой воде.

*Приборы и посуда:* технические весы, разновесы, спиртовка или примус, химические пробирки, плоскодонные стеклянные колбы или банки, роговые ложки или шпатели, стеклянные палочки (для помешивания), пипетки, стеклянные капельницы, лакмусовая бумага.

В основу определения ядов положены их физические и химические свойства. Из физических свойств имеют значение состояние вещества (жидкое или твердое, комковатое или порошкообразное, кристаллическое или аморфное) и цвет вещества. При характеристике химических свойств производят пробы на растворимость, образование осадка или мути, изменение цвета раствора; плавление или сгорание вещества и т. д.

Определение ядов ведется по определительной таблице, составленной по тому же принципу, что и таблицы для определения насекомых и грибов. Каждый пункт обозначен двумя цифрами, из которых одна (антитеза) в скобках. Если содержание пункта соответствует признакам рассматриваемого яда, то переходят к следующему пункту, если же нет такого соответствия, то переходят к пункту, обозначенному в скобках. Чтобы ознакомиться с техникой определения, рассмотрим ход определения двух препаратов: твердого — медного купороса и жидкого — формалина. Берем сначала медный купорос. Начинается определение с первого пункта: «1(38). Препарат твердый — пылевидный... кристаллический». Физические свойства медного купороса соответствуют данному описанию, следовательно, надо принять первый пункт; переходим к следующему пункту 2(29). Этот пункт не подходит, так как медный купорос не мелкокристаллический, поэтому принимают антитезу «29(2). Препарат в виде кристаллов различной величины...». Переходим к пункту 30(35), характеризующему химическое свойство препарата — его реакцию на лакмусовую бумагу. Испытав эту реакцию, убеждаемся, что этот пункт не подходит, поэтому берем антитезу 35(30). Затем переходим к следующему пункту — 36(37), содержание которого соответствует свойствам определяемого препарата. Таким образом подходим к медному купоросу.

Берем второй препарат — формалин. Начинаем определение, как и в первом случае, с первого пункта 1(38). Так как определяемый препарат жидкий, то первый пункт не подходит, последовательно принимаем антитезу — пункт 38(1) и пункт 39(48). В следующем пункте 40(41) характеризуется растворимость препарата в воде. Определяемый препарат растворяется в воде, поэтому принимаем антитезу 41(40) и следующий пункт 42(45). Пункт 43(44) характеризует химическую реакцию препарата — образование мути при до-

бавлении к нему хлористого бария. Проверая эту реакцию, убеждаемся, что данный пункт не подходит, берем антитезу — пункт 44(43), в котором находим характеристику препарата, вполне соответствующую определяемому препарату, и таким путем подходим к формалину.

При выполнении работы по определению ядов каждый учащийся должен определить не менее 5 препаратов.

### Определительная таблица ядов по внешнему виду и по простейшим химическим реакциям \*

- 1 (38). Препарат твердый — пылевидный, комковатый или кристаллический.
- 2 (29). Препарат пылевидный, тонкопорошкообразный или мелкокристаллический; при слеживании могут образоваться комочки, которые легко раздавливаются между пальцами.
- 3 ( 8). Препарат зеленоватый, синий, сероватый с зеленым, синим или голубым оттенком; в воде не растворяется.
- 4 ( 5). В водном растворе аммиака препарат растворяется полностью или остается небольшая муть, цвет раствора — синий или голубой. Препарат от яркозеленого до грязнозеленого цвета . . . . . **парижская зелень.**
- 5 ( 4). В водном растворе аммиака препарат растворяется не полностью, нерастворенный остаток не менее четверти взятого количества. Раствор окрашен в синий, голубой или зеленоватоголубой цвет.
- 6 ( 7). При приливании раствора хлористого бария к 5-процентному солянокислому раствору препарата выпадает белый осадок, нерастворимый в кислотах. Пять капель 1-процентного раствора марганцевокислого калия, прибавленные к охлажденному солянокислому раствору препарата (10—15 мл), окрашивают раствор в малиновый цвет. Препарат светлосерый с голубым или зеленоватым оттенком . . . . . **препарат АБ.**
- 7 ( 6). При приливании раствора хлористого бария к солянокислому раствору препарата не выпадает белого осадка. Цвет препарата от светлозеленого до бирюзового. . . . . **хлорокись меди.**
- 8 ( 3). Препарат белый, светлосерый, желтый, красноватый, коричневатый или бурый.
- 9 (12). Препарат на огне плавится (небольшое количество вещества помещают на узкую жестяную пластинку и подогревают на огне) и загорается голубым пламенем с выделением удушливого (сернистого) газа, вызывающего кашель.
- 10 (11). При размешивании в воде препарат (1—2 части его на 10 частей воды) плохо смачивается и после нескольких минут

\* Таблица для определения ядов составлена по определителю инсектицидов, фунгицидов и удобрений И. В. Попова и Н. И. Трушкина (1950 г.).

- стояния смеси жидкость становится почти прозрачной.  
 Препарат серножелтого цвета . . . . .  
 . . . . . **молотая сера и серный цвет.**
- 11 (10). Препарат при разбалтывании в воде смачивается хорошо, и смесь (жидкость) остается очень мутной, непрозрачной. Препарат желтоватосерого цвета . . . . .  
 . . . . . **паста газовой серы** (коллоидная сера).
- 12 (9). Препарат на огне не плавится.
- 13 (14). Одна часть препарата полностью растворяется в пяти частях воды. При приливании к водному раствору препарата 5-процентного раствора серной кислоты или 5-процентного раствора медного купороса образуется обильная белая муть, оседающая на дно. Препарат белого, серого или грязносиневатого цвета . . . . . **хлористый барий.**
- 14 (13). Одна часть препарата не растворяется в пяти частях воды.
- 15 (20). Препарат (1 часть) растворяется в 5-процентном растворе соляной кислоты (в 5 частях) полностью или почти полностью.
- 16 (17). При добавлении к солянокислому раствору препарата пяти капель 1-процентного раствора марганцевокислого калия малиновая окраска сразу исчезает и особенно быстро при взбалтывании. Препарат белый или серый без запаха . . . . . **арсенит кальция.**
- 17 (16). Солянокислый раствор препарата при добавлении пяти капель 1-процентного раствора марганцевокислого калия окрашивается в малиновый цвет. Окраска не исчезает при взбалтывании, но при длительном стоянии может исчезнуть.
- 18 (19). В солянокислом растворе препарата (жидкая кашница вещества, замешанная с 5-процентным раствором соляной кислоты) медная проволока покрывается черным или темно-серым налетом. Препарат белый или серый без запаха . . . . . **арсенат кальция.**
- 19 (18). Черного или темносерого налета на медной проволоке или пластинке не образуется. Раствор препарата в 10-процентном водном растворе аммиака (1 часть препарата и 10 частей раствора аммиака) принимает голубой, синий и зеленовато-голубой цвет. Препарат серый, но может иметь слабый голубоватозеленый или зеленоватый оттенок, без запаха . . . . . **препарат АБ.**
- 20 (15). Препарат слабо или почти не растворяется в 5-процентном растворе соляной кислоты.
- 21 (22). В соляной кислоте препарат растворяется примерно на одну треть или наполовину. Медная проволока или пластинка, погруженная в смесь (кашицу) небольшого количества препарата с 5-процентным раствором соляной кислоты, покрывается серебристым налетом. Препарат белый или серый с характерным запахом, на огне не горит . . . . . **гранозан** (препарат НИУИФ-2).
- 22 (21). В соляной кислоте препарат почти не растворяется.

- 23 (26). Препарат не горит (небольшое количество вещества помещают на конце узкой жестяной пластинки и подогревают на огне горелки или лампы).
- 24 (25). Если к 20-25 мл (двустоловых ложки) насыщенного раствора препарата прибавить 4—5 капель насыщенного раствора извести, то синяя лакмусовая бумага, опущенная в эту жидкость, краснеет. Препарат белый, серый или желтоватый . . . . . **кремнефтористый натрий**.
- 25 (24). После прибавления к насыщенному водному раствору препарата насыщенного раствора извести синяя лакмусовая бумага не краснеет в растворе препарата. Препарат белый или сероватый . . . . . **фтористый натрий**.
- 26 (23). Препарат частично горит.
- 27 (28). Препарат на огне загорается хорошо видимым желтым пламенем. Капля раствора препарата в дихлорэтано (1—2 г препарата растворяются в 3—5-кратном количестве дихлорэтано), помещенная на стекло, при комнатной температуре быстро (не более 10 минут) испаряется и оставляет белое пятно. Препарат белый, серый, иногда с коричневым оттенком<sup>1</sup>. . . . . **ДДТ** — дуст.
- 28 (27). При зажигании препарата пламя небольшое, голубовато-зеленое, быстро потухающее. Капля раствора препарата в дихлорэтано, помещенная на стекло, не высыхает в продолжение получаса и более. Препарат белый, серый или с коричневым оттенком . . . . . **гексахлоран** — дуст.
- 29 ( 2). Препарат в виде кристаллов различной величины, кусков, комков, нередко с примесью мелких частиц. Кристаллы и комки крепкие, не раздавливающиеся между пальцами. В некоторых случаях препарат представляет собою плотный ком, заполняющий всю упаковку.
- 30 (35). Смоченная водой красная лакмусовая бумага синет при соприкосновении с препаратом.
- 31 (32). При смачивании одной части препарата двумя частями воды куски в течение 5—20 минут нагреваются, растрескиваются и рассыпаются в тонкую пыль. Препарат в виде белых или серых кусков различной величины . . . . . **негашеная известь**.
- 32 (31). При смачивании водой препарат не превращается в тонкую пыль.
- 33 (34). Препарат полупрозрачный, белого, нередко синеватого, коричневатого или красноватого цвета. При лежании на воздухе в открытой таре впитывает влагу из воздуха и расплывается . . . . . **каустическая сода** (едкий натр).
- 34 (33). Препарат темносерый, почти черный. При хранении в открытой таре быстро высыхает и превращается в твердый ком . . . . . **арсенит натрия** — пастообразный.
- 35 (30). Смоченная водой красная лакмусовая бумага не синет при соприкосновении с препаратом.

- 36 (37). Препарат в виде кристаллов различной величины, ярко-синего цвета, железный предмет краснеет при погружении в водный раствор препарата . . . . . **медный купорос.**
- 37 (36). Препарат зеленого цвета в виде кристаллов различной величины; зеленый цвет часто маскируется рыжим или беловатым налетом, который легко исчезает при растворении в воде . . . . . **железный купорос.**
- 38 (41). Препарат жидкий или в виде мази.
- 39 (48). Препарат жидкий.
- 40 (41). Препарат не растворяется в воде, а образует на ее поверхности слой; препарат на вид маслянистый, с запахом нефти . . . . . **минеральные масла.**
- 41 (40). Препарат в воде полностью растворяется, давая прозрачный бесцветный или окрашенный раствор, или же молочно-белую непрозрачную жидкость; после взбалтывания и отстаивания (в течение нескольких минут) на поверхности воды или на дне сосуда не образуется жидкого слоя препарата.
- 42 (45). Раствор препарата в воде прозрачный.
- 43 (44). При добавлении к препарату одной-двух капель раствора хлористого бария появляется муть, осадок почти белый с коричневатым оттенком. Препарат в виде жидкости от светлооранжевого до темнокоричневого цвета; запах не сильный. . . . . **анабазин-сульфат; никотин-сульфат.**
- 44 (43). При добавлении к препарату хлористого бария муть не появляется. Препарат — жидкость прозрачная или с сероватым хлопьевидным студенистым осадком. Запах очень сильный, резкий, неприятный. Пары вызывают раздражение слизистых оболочек . . . . . **формалин.**
- 45 (42). Препарат при смешивании с водой (1 часть препарата на 5—10 частей воды) образует непрозрачную жидкость молочно-белого цвета; препарат в виде густой темной жидкости.
- 46 (47). Жидкость с запахом нефти . . . . .  
. . . . . **концентраты эмульсий минеральных масел.**
- 47 (46). Жидкость с запахом дегтя . . . . .  
. . . . . **концентрат эмульсии антраценового масла (КЭАМ).**
- 48 (39). Препарат в виде студня, мази или густого сиропа.
- 49 (50). Препарат в виде сероватой студенистой массы с очень сильным, резким запахом. Пары препарата вызывают раздражение слизистых оболочек . . . . . **формалин.**
- 50 (49). Препарат имеет вид густой сиропобразной массы; при подсыхании превращается в темносерую, почти черную мазь или в твердые комки, или же в виде мази желтоватого или бурого цвета с зеленым оттенком.
- 51 (52). Препарат от темносерого до черного цвета в виде сиропобразной массы или мази (после подсыхания). В воде растворяется, оставляя небольшой черный осадок. При взбал-

- тивании раствора препарата мыльная пена не образуется  
 . . . . . **арсенит натрия** — пастообразный.  
 52 (51). Препарат в виде невысыхающей мази от желтоватого до  
 темнобурого цвета с зеленым оттенком. В воде распускается  
 полностью, при взбалтывании раствора образуется обильная  
 пена . . . . . **зеленое мыло.**

### Приготовление составов и рабочих растворов ядов

**Приготовление рабочего раствора формалина.** При выполнении этого задания потребуются следующие приборы, посуда и материалы: формалин, ареометр Боме, стеклянный цилиндр емкостью 250—500 мл.

Формалин — жидкий препарат, применяемый для мокрого и полусухого протравливания семян различных сельскохозяйственных культур. Обыкновенный заводской формалин — 40-процентный. В хозяйстве может быть формалин нестандартный, неопределенной концентрации. В этом случае, прежде чем готовить рабочий раствор формалина, надо определить его концентрацию. С этой целью используется ареометр Боме — прибор для определения плотности жидкостей. Ареометр Боме представляет собой стеклянную цилиндрическую трубку. Нижняя часть трубки соединена с шарообразной частью, заполненной дробью или ртутью. Верхняя часть ареометра — узкая трубка, на которой нанесены деления, показывающие градусы, или удельный вес.

При определении крепости формалина берется ареометр для жидкостей тяжелее воды (с делениями от 1000 до 1200). Формалин наливают в высокий цилиндр емкостью 250—500 мл, в него опускают ареометр. По показателям ареометра определяется удельный вес формалина, а затем по таблице — и его крепость. Например, удельный вес формалина по Боме 1,049, в этом случае крепость формалина — 20%.

При изготовлении рабочего раствора формалина надо исходить из его концентрации. Обычный 40-процентный формалин берется в разбавлении при мокром протравливании 1 : 300, при полусухом 1 : 80 или 1 : 90. При пониженном содержании формальдегида в формалине соответственно уменьшается и количество воды.

Расчет количества воды на 1 часть формалина при различной его крепости производится по следующей формуле:

$$x = \frac{ab}{40},$$

- где:  $x$  — требуемое количество воды на 1 часть формалина данной крепости,  
 $a$  — крепость имеющегося формалина,  
 $40$  — нормальная крепость стандартного формалина,  
 $b$  — количество воды на 1 часть 40-процентного формалина.

Определение крепости формалина по его удельному весу

Удельный вес по Боме	Крепость в процентах	Удельный вес по Боме	Крепость в процентах
1,027	11	1,067	26
1,029	12	1,069	27
1,031	13	1,071	28
1,033	14	1,073	29
1,036	15	1,075	30
1,039	16	1,076	31
1,041	17	1,077	32
1,043	18	1,078	33
1,045	19	1,079	34
1,049	20	1,081	35
1,052	21	1,082	36
1,055	22	1,083	37
1,058	23	1,085	38
1,061	24	1,086	39
1,064	25	1,087	40

Предположим, крепость формалина 20%; необходимо изготовить рабочий раствор формалина для полусухого протравливания. При наличии формалина нормальной крепости (40%) он берется в соотношении 1 : 80. Вычисляем по формуле, какое должно быть взято количество воды на 1 часть формалина при его крепости 20%.

$$x = \frac{20 \cdot 80}{40} = 40,$$

т. е. на 1 часть 20-процентного формалина надо взять 40 частей воды.

**Приготовление бордоской жидкости.** При выполнении этого задания потребуются медный купорос, негашеная известь, лакмусовая бумага, технические весы, банки или колбы емкостью 500—250 мл.

Применяется бордоская жидкость чаще всего в 1-процентной концентрации. Чтобы приготовить бордоскую жидкость, сначала надо вычислить количество медного купороса, извести и воды. Предположим, надо изготовить 500 мл 1-процентной бордоской жидкости. В этом случае надо взять 5 г медного купороса и 5 г негашеной извести. Эти вещества отвешивают отдельно. Медный купорос растворяют в половинном количестве воды (250 мл). Надо сначала взять небольшое количество горячей воды (30—50 мл), в которой медный купорос быстро растворяется, а затем долить до 250 мл. Отвешенное количество извести (5 г) гасят очень небольшим количеством воды (10 мл), а затем прибавляют остальную воду — 240 мл.

Раствор медного купороса медленно, тонкой струей приливают при тщательном перемешивании к известковому молоку. В пригото-

вленном составе образуется тонкая хлопьевидная взвесь голубого цвета. Реакция этого состава должна быть нейтральной или слабощелочной. Чтобы определить реакцию, опускают в состав красную лакмусовую бумагу, которая при правильном изготовлении должна стать фиолетовой или слабосиней (реакция нейтральная или щелочная). В противном случае необходимо добавить еще известкового молока. Вместо лакмусовой бумаги можно использовать железный предмет (нож, гвоздь); его опускают в смесь, и в случае кислой реакции он покрывается красным налетом меди.

**Приготовление суспензии парижской зелени.** Парижская зелень по химическому составу представляет собой двойную медную соль уксусной и метамышьяковистой кислот. Это препарат в виде мелкого кристаллического порошка зеленого цвета, нерастворим в воде. Парижская зелень используется главным образом в форме суспензии с добавлением извести, которая берется для нейтрализации свободной мышьяковистой кислоты. Соотношение количества парижской зелени и извести в смеси 1 : 2. Обычная концентрация парижской зелени 0,2%.

При изготовлении суспензии парижской зелени сначала надо вычислить и отвесить количество парижской зелени и извести. Предположим, надо изготовить 1 л суспензии в концентрации 0,2%. В этом случае потребуется 2 г парижской зелени и 4 г извести.

Парижскую зелень (2 г) сначала перетирают с небольшим количеством воды (5—10 мл). В отдельной посуде гасят известь и разводят водой (30—50 мл) с таким расчетом, чтобы образовалось известковое молоко. Подготовленные таким образом парижскую зелень и известь сливают в колбу и разбавляют смесь водой до 1 л, непрерывно помешивая.

**Приготовление эмульсии.** Эмульсией называется смесь двух взаимно нерастворимых жидкостей, из которых одна находится в мелко-раздробленном состоянии. Эмульсии готовятся из различных минеральных масел. При изготовлении минерально-масляных эмульсий применяются вещества, так называемые эмульгаторы, благодаря которым получается устойчивая и равномерная взвесь капелек масла в воде. В качестве эмульгаторов применяются мыло, глина и основные серноокислые соли железа или меди.

При приготовлении эмульсии рекомендуется сначала готовить концентрированные эмульсии, так называемые концентраты, которые затем разводятся водой до требуемой концентрации.

Ознакомиться с приготовлением эмульсии можно на примере масляно-глинистой эмульсии. Для этого состава потребуется минеральное масло (машинное, веретенное и др.), глина (можно использовать любую) и вода.

Вначале изготавливается концентрат, который должен содержать 50% масла, 25% глины и 25% воды. Например, если требуется изготовить 1 кг концентрата, то нужно взять 500 г масла, 250 г глины и 250 мл воды. Прежде чем отвешивать глину, надо подготовить ее — отсеять от корешков и различного сора (камешков). Подготовленную

и отвешенную в требуемом количестве глину смачивают водой и размешивают до состояния сметанообразной массы. После этого в глину подливают небольшими порциями масло, помешивая смесь деревянной лопаткой. Когда масло уже не вмешивается в глину, к смеси добавляют немного воды, массу тщательно перемешивают и она становится однородной.

Рабочий раствор масляно-глинистой эмульсии (1—10-процентной) готовится из концентрата путем разбавления его водой; концентрация рабочего раствора исчисляется по маслу. Например, для получения 1 л 5-процентной эмульсии необходимо взять 100 г концентрата, учитывая, что в концентрате содержится 50% масла.

**Техника безопасности.** В лаборатории при работе с ядами необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

1. Все вещества должны находиться в плотно закупоренной таре (банки и пр.) с ясно написанной этикеткой. Учащиеся предупреждаются о ядовитости химикатов.

2. В лаборатории должна быть аптечка с противоядиями.

3. После работы с ядовитыми веществами необходимо тщательно мыть руки.

#### ТЕМА 4

### МНОГОЯДНЫЕ ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ И ГРЫЗУНЫ

#### САРАНЧЕВЫЕ И ДРУГИЕ ПРЯМОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ

**Объекты изучения:** саранчевые, кузнечиковые и сверчковые.

**План изучения:** 1) определение подотрядов прямокрылых по определительной таблице; 2) определение по определительной таблице главнейших видов саранчевых — азиатской саранчи, мароккской саранчи, итальянского пруса, сибирской кобылки, темнокрылой кобылки и крестовой кобылки; 3) ознакомление с внешними признаками личинок саранчевых по возрастам; 4) ознакомление с общим строением кубышек саранчевых.

**Учебный материал.** Сухой наколотый материал по представителям подотрядов саранчевых, кузнечиков и сверчков, по главнейшим видам саранчевых, перечисленных в плане изучения, по личинкам различных возрастов азиатской саранчи, или итальянского пруса и темнокрылой кобылки, или одного из других видов кобылок. Кубышки азиатской саранчи или итальянского пруса и одного из видов кобылок.

#### Определительная таблица подотрядов прямокрылых

- 1 ( 2). Усики короче половины тела с количеством не свыше 25 члеников; лапки ног трехчлениковые; яйцеклад у самок короткий . . . . . саранчевые (Acridodea).
- 2 ( 1). Усики обычно превышают длину тела и состоят из большого количества члеников.
- 3 ( 4). Лапки ног четырехчлениковые, яйцеклад у самок длинный, саблеобразной формы, сжатый с боков . . . . . кузнечиковые (Tettigoniodea).

- 4 (3). Лапки ног трехчлениковые, яйцеклад у самок длинный и прямой, не сжатый с боков или отсутствует . . . . . сверчковые (Grylloidea).

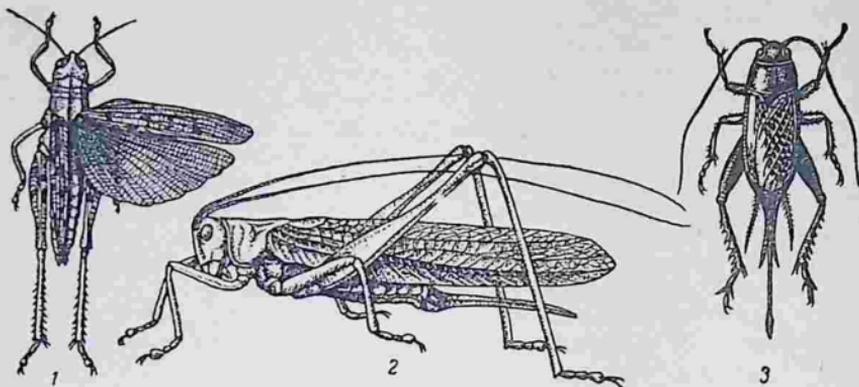


Рис. 33. Многоядные прямокрылые.

1 — итальянский прус, 2 — зеленый кузнечик, 3 — степной сверчок.

**Определительная таблица главнейших видов саранчевых**

- 1 (2). Переднегрудь между тазиками передних ног имеет длинный отросток; переднеспинка с тремя продольными киями;

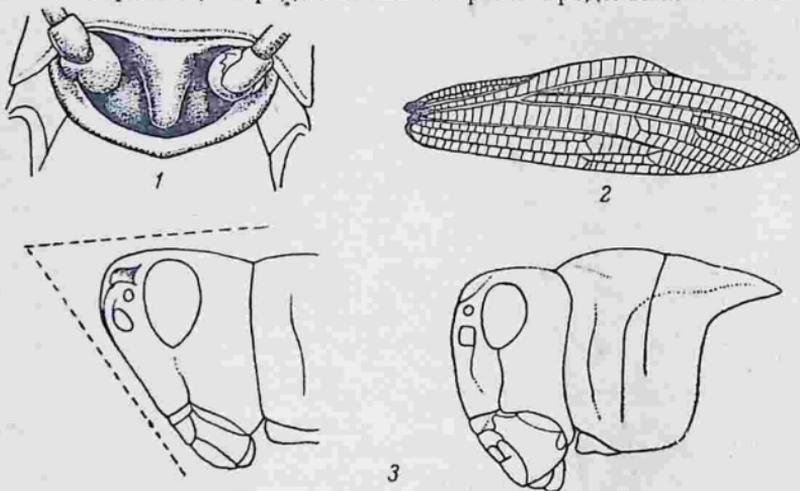


Рис. 34. Систематические признаки саранчевых.

1 — отросток между передними ногами у итальянской саранчи, 2 — выступ переднего края крыла и жилкование темнокрылой кобылки, 3 — формы головы (различные углы между лбом и теменем).

задние крылья в основной части розовые, на вершине бесцветные и прозрачные; задние бедра на внутренней

- поверхности розовые, иногда с двумя короткими черными перевязями; длина 17—38 мм . . . . .
- . . . . . прус итальянский (*Calliptamus italicus* L.).
- 2 ( 1). Переднегрудь между тазиками передних ног ровная или с низким тупым бугорком.
- 3 (10). Темя и лоб (при рассматривании головы в профиль) образуют острый или прямой угол.
- 4 ( 5). Усики булавовидные; голени передних ног у самцов грушевидно вздуты; длина 19—25 мм . . . . .
- . . . . . сибирская кобылка (*Gomphocerus sibiricus* L.).
- 5 ( 4). Усики нитевидные.
- 6 ( 7). Боковые кили переднеспинки хорошо развиты на всем протяжении; задние крылья темные, с волнисто изогнутым передним краем; передние — с правильным поперечным жилкованием; задние голени красные; длина 18—29 мм . . . . .
- . . . . . темнокрылая кобылка (*Stagroderus scalaris* F.W.).
- 7 ( 6). Боковые кили переднеспинки развиты не на всем протяжении, а только на некоторых участках.
- 8 ( 9). Боковые кили слегка изогнуты и стерты в средней части; лоб сильно скошен назад; голени красные со светлым желтым основанием . . . . .
- . . . . . крестовая кобылка (*Paracryptera microptera* F. W.).
- 9 ( 8). Боковые кили развиты в задней части, в передней части отсутствуют и заменены светлыми полосками; надкрылья длинные и заходят за конец брюшка, крылья прозрачные; задние бедра сверху с тремя черными пятнами, снизу желтоватые; задние голени красные; длина 22—38 мм . . . . .
- . . . . . мароккская саранча (*Dociostaurus maroccanus* Tunb.).
- 10 ( 3). Темя и лоб образуют тупой угол; общая окраска — зеленая или бурая, верхние челюсти синие; на спинке один срединный продольный киль; надкрылья длинные, в бурых пятнышках; задние крылья прозрачные, при основании слегка зеленоватые; задние бедра изнутри с синими пятнами; длина 25—35 мм. . . . .
- . . . . . перелетная, или азиатская саранча (*Locusta migratoria* L.).

**Различия личинок саранчевых по возрастам.** Личинки саранчевых в своем развитии проходят четыре или пять возрастов. Личинки азиатской саранчи и мароккской саранчи имеют пять возрастов, личинки сибирской, темнокрылой и других кобылок — четыре возраста. Умение различать возраст личинок дает возможность ориентироваться в развитии саранчевых и в соответствии с этим учитывать сроки проведения истребительных мероприятий. Чтобы усвоить возрастные признаки личинок, необходимо рассмотреть личинок разных возрастов одного из стадных саранчевых и одной из кобылок, личинки которых имеют четыре возраста. Различия личинок, имеющих пять возрастов, следующие.

Личинки I возраста: крыловые зачатки отсутствуют (рис. 17, 2).

Личинки II возраста: на средне-и заднеспинке имеются небольшие крыловые зачатки в виде оттянутых назад выступов; на зачатках по 2—3 продольные жилки (рис. 17, 3).

Личинки III возраста: крыловые зачатки увеличиваются в размерах, но сохраняют прежнее положение, продольные жилки на зачатках многочисленные (рис. 17, 4).

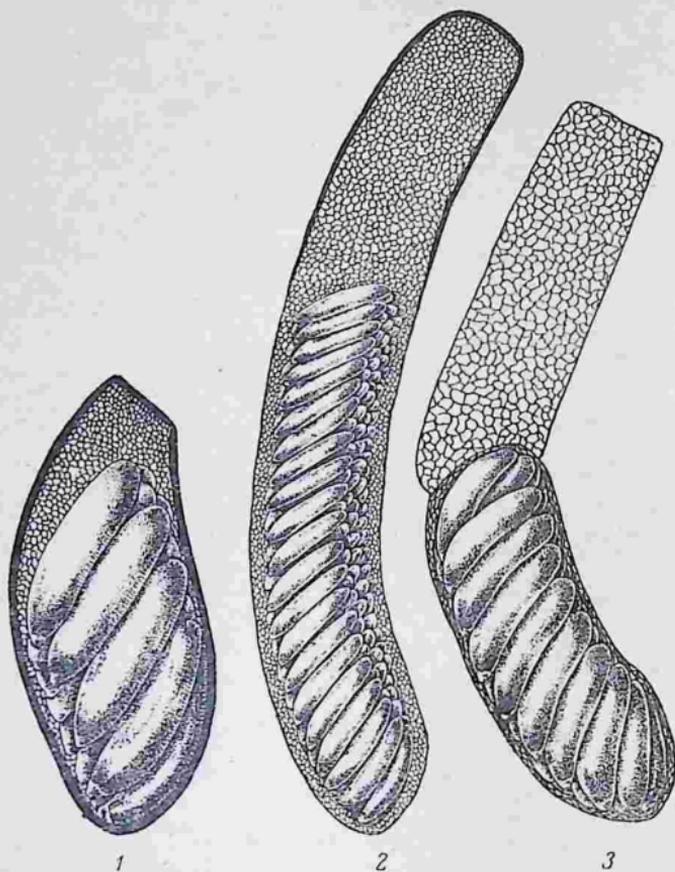


Рис. 35. Кубышки саранчевых.

1 — сибирской кобылки, 2 — азиатской саранчи, 3 — итальянской саранчи.

Личинки IV возраста: крыловые зачатки расположены на спинной поверхности тела; причем зачатки задних треугольных крыльев прикрывают узкие ланцетовидные зачатки передних крыльев и в несколько раз короче переднеспинки (рис. 17, 5).

Личинки V возраста: крыловые зачатки расположены также на спинной поверхности тела, а по длине они примерно равны переднеспинке (рис. 17, 6).

Если личинки имеют всего четыре возраста, то у личинок II возраста крыловые зачатки лежат по бокам тела, а в III и IV возрастах крыловые зачатки находятся на спинной поверхности тела так же, как в IV и V возрастах у личинок, имеющих пять возрастов.

**Особенности строения кубышек саранчевых.** Кубышки саранчевых представляют собой образования из яиц и застывшей пенистой слизи. Облепленные частицами земли, они напоминают земляные комочки.

В зависимости от вида саранчового кубышки имеют различную форму, строение, величину и содержат разное количество яиц.

Чтобы познакомиться с кубышками, следует рассмотреть кубышку одного из стадных саранчевых или итальянского пруса и кубышку одной из кобылок.

Кубышка азиатской саранчи имеет вытянутую форму, слегка изогнутую, довольно крупная по размеру, длиной до 75 мм. Если разрезать кубышку вдоль, то увидим, что в ней находятся две части: нижняя часть заполнена яйцами, которые погружены в рыхлое пенистое вещество, верхняя часть состоит только из пенистой массы. Количество яиц в кубышке 55—115.

В основном такой же план строения, но несколько иного типа имеют кубышки мароккской саранчи и итальянского пруса.

Кубышки темнокрылой кобылки, стройной кобылки и др. небольшие, длиной в пределах 10 мм, овальной формы, яиц в них 6—8 штук, и они заполняют почти всю кубышку.

Отдельные виды саранчевых имеют специфические особенности в деталях строения кубышек, по которым представляется возможным определять их видовой состав. Это имеет большое значение при осенних обследованиях на саранчевых.

## МНОГОЯДНЫЕ ПОЧВОБИТАЮЩИЕ НАСЕКОМЫЕ

**Объекты изучения:** медведка, проволочные и ложнопроволочные черви, личинки пластинчатоусых жуков и гусеницы подгрызающих совок.

**План изучения:** 1) определение по определительной таблице основных групп многоядных почвообитающих насекомых; 2) более подробно ознакомление с многоядными почвообитающими насекомыми.

**Учебный материал.** Консервированный материал по личинкам многоядных насекомых и сухой наколотый материал по медведке.

### Определительная таблица многоядных почвообитающих насекомых

- 1 (2). Взрослые насекомые и личинки бурой окраски, с тремя парами грудных ног, из них передние ноги копательные. Взрослые с развитыми крыльями: передними короткими кожистыми и задними длинными перепончатыми, верхняя часть которых свернута в жгут. Личинки без крыльев или с зачатками крыльев. Длина взрослого насекомого около 50—60 см . . . . медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).

- 2 (1). Насекомые без копательных ног. Повреждают личинки, червеобразные или гусеницеобразные.  
 3 (8). Личинки червеобразные, с ясно выраженной головой, имеют по три пары грудных ног.

4 (7). Личинки удлиненные и относительно тонкие, с твердыми, упругими кожными покровами, желтой или коричневой окраски.

5 (6). Голова сверху плоская; все три пары ног одинаковы по размеру . . . проволочные черви — личинки шелкокунов (Elateridae).

6 (5). Голова сверху округлая; передние ноги больше средних и задних. . . ложнопроволочные черви — личинки чернотелок (Tenebrionidae).

7 (4). Личинки толстые, мясистые, белые, покрыты мягким кожным покровом, с поперечной складчатостью, дугообразно изогнутые, расширенные в задней части тела; ноги хорошо развиты . . . пластинчатогусы (Scarabaeidae).

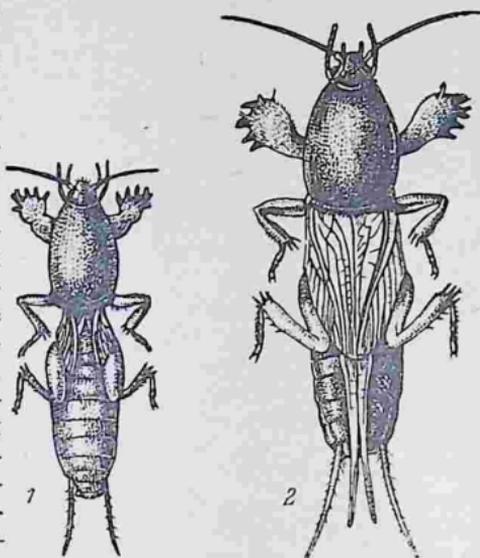


Рис. 36. Медведка.

1 — личинка, 2 — взрослое насекомое.

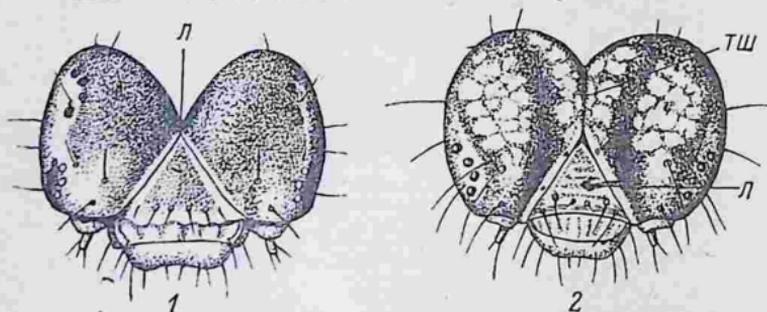


Рис. 37. Лобные швы гусениц совок.

1 — подгрызающей, 2 — наземной, Л — лобные швы, ТШ — теменной шов.

8 (3). Личинки гусеницеобразные, имеют, кроме грудных ног, пять пар брюшных ложных ног; окрашены обычно в темный цвет; лобные швы сходятся на затылке (у затылочного отверстия) . . . подгрызающие совки (Noctuidae).

## Подробное ознакомление с многоядными почвообитающими насекомыми

**Проволочные черви.** Представляют собою личинок жуков семейства щелкунов. Их несколько видов. Вредящей фазой является личинка, жуки обычно не вредят. Несмотря на разнообразие видового состава, проволочные черви имеют общие черты строения, проявляющиеся в форме тела и головы, твердом кожном покрове и строении ног. При просмотре консервированного материала видим, что проволочные черви имеют удлинненную форму тела, покрыты твердым упругим кожным покровом, с тремя парами одинаковых ног, с плоской головой, желтой или коричневой окраски; последний сегмент брюшка конический или раздвоенный.

С фазами взрослого насекомого и куколки знакомимся по биологической коллекции.

Жуки щелкуны, относящиеся к вредным видам, обычно черного или темнубурого цвета, иногда с металлическим отливом. Тело их удлиненное; голова небольшая, с 11-члениковыми пальчатыми или гребенчатыми усиками; переднегрудка выпуклая, с заостренными внешними задними углами; переднегрудь снизу имеет отросток, вдающийся в соответствующий паз на среднегрудки; крылья развиты; ноги с 5-члениковыми лапками. Куколка свободная, желтого цвета.

**Ложнопроволочные черви.** Являются личинками жуков семейства чернотелок. Их несколько видов. Вредят личинки. Взрослые жуки, за исключением песчаного медляка, повреждающего различные сельскохозяйственные растения, не вредят. Ознакомление с ложнопроволочными червями производится по консервированному материалу. Рассматривая ложнопроволочных червей, видим, что они похожи на проволочных червей своей червеобразной формой тела, твердыми покровами тела, окрашенными в желтый или коричневый цвет; отличаются же от них округлой головой, неодинаковыми ногами — передняя пара ног больше задней и средней пары ног — и формой последнего сегмента, который косо срезан сверху вниз.

С жуками и фазой куколки знакомятся по биологической коллекции чернотелок. Из жуков рассматривают песчаного, кукурузного и степного медляков. Жуки разнообразной формы, покрыты

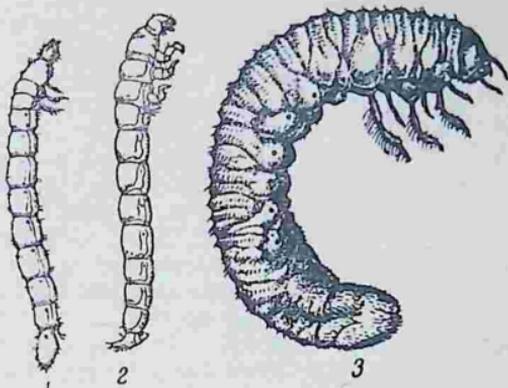


Рис. 38. Личинки многоядных жуков.

1 — проволочного червя, 2 — ложнопроволочного червя, 3 — пластинчатого.

толстым и твердым кожным покровом, окрашены в темный цвет; усики 10—11-члениковые, часто утолщенные к вершине; задние крылья обычно не развиты, а надкрылья нередко срстаются; передние тазики шаровидные, не соприкасающиеся. Передние и средние ноги имеют 5-члениковые лапки, на задних ногах — 4-члениковые; брюшко состоит из пяти члеников, из которых первые три сросшиеся. Куколка свободная, желтого цвета.

**Пластинчатоусые.** Составляют особое семейство жуков. Для ознакомления с личинками пластинчатоусых следует рассмотреть личинку майского хруща, обратив особое внимание на форму личинки.

Личинка майского хруща червеобразной формы с ясно выраженной головой и тремя парами грудных ног; тело личинки дугообразно изогнуто и расширено в области брюшка, мясистое, покрыто мягкой кожей с поперечной складчатостью. Рассмотренные признаки личинки майского хруща являются основными признаками личинок пластинчатоусых жуков.

Более подробное ознакомление с личинками и рассмотрение всех фаз развития майского хруща дается по теме «Вредители и болезни лесных ползающих насаждений».

**Подгрызающие совки.** Ночные бабочки из семейства совок. Подгрызающие совки составляют среди семейства совок особую группу бабочек, гусеницы которых подгрызают подземную и надземную часть растений на уровне почвы, вследствие чего они и получили свое название. По характеру повреждений отмечают еще группу надземных совок, гусеницы которых повреждают надземные органы растений.

Для ознакомления с гусеницами подгрызающих совок следует рассмотреть гусеницу озимой совки, являющейся одним из главных вредителей этой группы вредных насекомых, обратив особое внимание на структуру кожи и расположение лобных швов у гусеницы.

Гусеница озимой совки землистосерая, с темными полосами на спинной стороне; кожа шагреневидная, состоит как бы из отдельных зернышек; лобные швы на голове сходятся у затылочного отверстия; длина взрослой гусеницы до 50 мм. Так как гусеницы подгрызающих совок похожи на надземных совок, необходимо знать также отличительные признаки и последних. В качестве представителя надземных совок рассматривают гусеницу капустной совки, хлопковой совки, карадрины или какой-либо другой совки. В отличие от подгрызающих совок, у гусениц надземных совок лобные швы сходятся, не достигая затылочного отверстия, и кожа тела не шагреневидная, а гладкая.

Ознакомление с фазами взрослого насекомого, яйца и куколки озимой совки проводится по биологической коллекции.

Бабочка озимой совки окрашена в темный цвет, средней величины, с более или менее толстым телом; передние крылья ее темно-бурые или почти черные, задние крылья светлые; на передних крыль-

ях имеются прерывистые поперечные линии и три очерченных пятна: одно бобовидной формы, другое — округлой и третье — клиновидной; усики самцов гребенчатые, у самок щетиновидные; размер крыльев в размахе 35—45 мм. Куколка краснобурая, покрытого типа; длина 18—20 мм. Яйца имеют полушаровидную форму, слегка сплюсненные, с продольной ребристостью в верхней части, ребер 16—20; сначала белые, затем темнеющие; диаметр яйца 0,5 мм.

## ВРЕДНЫЕ ГРЫЗУНЫ

**Объекты изучения:** суслики, полевки, хомяки, мыши и крысы.

**План изучения:** 1) знакомство со строением зубной системы грызунов; 2) определение по определительной таблице главнейших видов вредных грызунов — крапчатого суслика, малого суслика, рыжеватого суслика, краснощеклого суслика, северного суслика, обыкновенной полевки, общественной полевки, водяной крысы, обыкновенного хомяка, домового мыши, полевой мыши, серой крысы; 3) обобщение сведений по сусликам, полевым мышам и мышам как наиболее вредным грызунам.

**Учебный материал:** шкурки с черепами грызунов, перечисленных в определительной таблице.

Грызуны представляют собой отряд млекопитающих животных. К этому отряду относятся суслики, полевки, хомяки, мыши, крысы и др. Представители отряда грызунов отличаются от других млекопитающих главным образом строением зубной системы. У грызунов резцы представлены обычно в количестве одной пары, имеют долотообразную форму, растут и стачиваются в течение всей жизни животного; клыки отсутствуют, и между резцами и коренными зубами всегда имеется промежуток, лишенный зубов; поверхность коренных зубов покрыта эмалевыми складками или бугорками.

Отдельные группы грызунов отличаются количеством и строением коренных зубов.

### Определительная таблица главнейших видов вредных грызунов

- 1(10). Коренных зубов на каждой половине верхней челюсти по 5, а на нижней челюсти по 4. Длина тела 20—30 см; окраска серая или светлосерая; хвост короткий, редко достигает  $\frac{1}{2}$  длины тела; ушные раковины небольшие, почти не выдаются из меха; длина ногтей менее 10 мм; на пальцах задней конечности нет длинных волос, заходящих за когти. . . . суслики.
- 2 ( 3). Длина хвоста с концевыми волосами составляет около  $\frac{1}{2}$  длины тела . . . . . северный суслик.
- 3 ( 2). Длина хвоста с концевыми волосами заметно меньше  $\frac{1}{2}$  длины тела.
- 4 ( 9). Подошвы задней ступни голые, волосы имеются только на ее боковых сторонах и у самой пятки.
- 5 ( 8). На щеках ярко рыжие или коричневые пятна.

- 6 ( 7). Длина хвоста около  $\frac{1}{3}$  длины тела и больше; верх головы серый, отличается по окраске от верха спины тела; на спине ости с белыми вершинами, образуют светлую штриховку; на боках тела и конечностях рыжеватые тона . . . . . **рыжеватый суслик.**
- 7 ( 6). Длина хвоста равна  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  длины тела; верх головы и спины по окраске не отличаются; рыжеватые тона на боках тела и конечностях выражены слабо; концы остей не белые, вследствие чего отсутствует резкая светлая штриховка . . . . . **краснощекий суслик.**

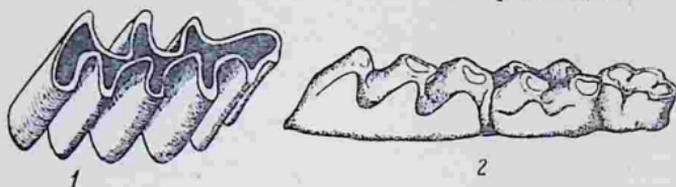


Рис. 39. Зубы грызунов.  
1 — полевки, 2 — мыши.

- 8 ( 5). На щеках неяркие рыжеватые пятна; длина тела менее 21 см; хвост равен  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  длины тела; у большинства форм видны на спине отчетливые светлые крапинки . . . . . **малый суслик.**
- 9 ( 4). Подошвы задней ступни покрыты волосами до области мозолей; на спине заметны крупные резко очерченные светлые пятна; хвост равен  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  длины тела . . . . . **крапчатый суслик.**
- 10 ( 1). Коренных зубов на каждой половине верхней и нижней челюсти по 3.
- 11 (16). Жевательная поверхность 1-го и 2-го верхних коренных зубов покрыта бугорками, расположенными в 3 поперечных ряда; морда обычно заострена; уши большие; хвост больше  $\frac{1}{2}$  длины тела и покрыт чешуйками. . . . **мышеобразные.**
- 12 13). Длина тела взрослых более 15 см. Ухо вытянутое вперед и, приложенное к боку морды, не достигает глаза . . . . . **серая крыса.**
- 13 (12). Длина тела взрослых не более 12 см.
- 14 (15). На внутренней стороне верхних резцов имеется ступенчатый выступ. Окраска одноцветная серая . . . . . **домовая мышь.**
- 15 (14). Ступенчатого выступа на резцах нет. Вдоль головы и хребта проходит черная полоса; хвост примерно равен длине тела . . . . . **полевая мышь.**
- 16 (11). Жевательная поверхность 1-го и 2-го верхних коренных зубов покрыта бугорками, расположенными в 2 продольных ряда, или эмалевыми складками в виде петель. . . . . **хомякообразные.**

- 17 (18). Коренные зубы с ясно бугорчатой жевательной поверхностью. Животные крупные, больше крыс. Верх тела и головы рыжевато-бурый, нижняя сторона тела покрыта черными волосами; кайма на ухе, верхние части ступней ног и три пятна по бокам тела — белые . . . **хомяк обыкновенный.**
- 18 (17). Коренные зубы на жевательной поверхности с эмалевыми складками, имеют боковые треугольные выступы. Морда тупая; уши короткие; хвост обычно меньше половины тела . . . **полевки.**
- 19 (22). Длина тела 9—10 см. Спина у взрослых грызунов серого цвета, брюшко пепельного.
- 20 (21). Длина хвоста 3—4 см . . . **обыкновенная полевка.**
- 21 (20). Длина хвоста 2—3 см . . . **общественная полевка.**
- 22 (19). Длина тела 14—18 см, длина хвоста 7—12 см. Хвост густо покрыт волосами. Волосной покров темносерый, темно-коричневый или даже черный . . . **водяная крыса.**

Определив представителей из различных групп грызунов, обобщают материал, характеризующий сусликов, полевок и мышей.

*Суслики* составляют род (*Citellus*) семейства беличьих (*Sciuridae*). Это довольно крупные грызуны (20—30 см), светлой или светлосерой окраски, с небольшими ушными раковинами, не выдающимися из волосяного покрова, и коротким хвостом. Коренных зубов с каждой стороны на верхней челюсти по 5 и на нижней челюсти по 4 зуба.

*Мыши* относятся к семейству мышеобразных (*Muridae*). Внешние отличительные признаки мышей: вытянутая морда, большие уши и длинный хвост (более  $\frac{1}{2}$  длины тела), покрытый чешуйками. Коренных зубов по 3 с каждой стороны на каждой челюсти, жевательная поверхность коренных зубов покрыта бугорками.

*Полевки* составляют подсемейство (*Microtinae*) семейства хомякообразных (*Cricetidae*). Отличаются они по внешнему виду и по строению зубов. У полевок морда тупая, уши короткие, хвост меньше половины длины тела. Коренные зубы с плоской жевательной поверхностью, покрытой эмалевыми складками, имеют боковые треугольные выступы.

## ТЕМА 5

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЗЕРНОВЫХ ЗЛАКОВ

**Объекты изучения.** *Вредители:* шведская муха, зеленоглазка, гессенская муха, просяной комарик, стеблевые хлебные пилильщики, хлебные жуки, пьявица, стеблевые хлебные блошки, зерновая совка, злаковая тля, вредная черепашка, овсяной трипс, кузнечиковые, саранчевые, проволочные черви, ложнопроволочные черви, озимая совка, стеблевой мотылек, полевые слизни. *Болезни:* головня, ржавчина, спорынья, мучнистая роса, фузариозы, гельминтоспориоз, бактериоз пшеницы, закукливание овса.

**План изучения:** 1) определение вредителей и болезней зерновых злаков по определительной таблице; 2) подробное изучение главнейших вредителей — шведской и гессенской мух, зеленоглазки, хлебных жуков и вредной черепашки; болезней — ржавчины, головни и спорыньи.

**Учебный материал:** По вредителям зерновых злаков. Сухой и коло- тый материал: саранчевые, кузнечики, пьявица, хлебные жуки. Кон- сервированный материал: личинки мух, стеблевых хлебных пи- лильщиков, пьявицы, стеблевых хлебных блох, проволочных и ложнопроволоч- ных червей, гусеницы озимой совки, зерновой совки и стеблевого мотылька, личинки и взрослые насекомые злаковой тли и овсяного трипса, полевые слизни. Гербарный и консервированный материал по поврежде- ниям насекомых и полевых слизней. По болезням. гербарный мате- риал по головне, ржавчине (на злаках и промежуточниках), мучнистой росе, фузариозам, гельминтоспориозу, бактериозу пшеницы, спорынье (пораженные колосья и отдельно рожки спорыньи); консервированный мате- риал и постоянные препараты по сумчатой стадии Claviceps.

### Определительная таблица вредителей и болезней зерновых злаков

- 1 (90). Повреждены надземные части растений.
- 2 (3). Вся надземная часть растения поражена. Растение низко- рослое, сильно (ненормально) кустистое, метелки не разви- ваются, а иногда прорастают в вегетативные органы. Пора- жается овес . . . **закукливание** (вирусное заболевание).
- 3 (2). Повреждены отдельные органы.
- 4 (33). Повреждены листья.
- 5 (12). Листья объедены.
- 6 (11). Листья грубо объедены.
- 7 (10). Повреждают насекомые с прыгательными ногами, взрослые (с крыльями) и личинки (с зачатками крыльев). У взрослых насекомых передние крылья кожистые в виде вытянутых пластинок, а задние крылья широкие перепончатые.
- 8 (9). Насекомые с длинными усиками (усики длиннее тела) и четырехчлениковыми лапками; яйцеклад самок длинный. . . . . **кузнечиковые** (Tettigoniodea).
- 9 (8). Насекомые с короткими усиками (усики не длиннее поло- вины тела) и трехчлениковыми лапками. Яйцеклад самок короткий . . . . . **саранчевые** (Acridodea).
- 10 (7). Повреждают другие животные организмы. Вредитель — животное, покрытое мягкой кожей, выделяющей слизь. Его тело овально-вытянутой формы, с двумя парами щупа- лец на переднем конце. На листьях заметны следы слизи. Объедаются листья всходов озимых злаков . . . . . **полевые слизни**.
- 11 (6). Листья выедены частично в виде продольных скелетиро- ванных полосок или продольных сквозных дыр. Поврежда- ют жуки и их личинки. Жук зеленоватосиний, с металли- ческим оттенком, переднеспинка и ноги желтокрасные; усики, лапки и вершина голеней черные; длина жука 4—4,5 мм. Личинка с ясно выраженной головой и тремя парами ног, расширена в брюшной части, покрыта бурой

слизью, которая может смываться . . . . .

12 ( 5). Листья не объедены. Общее пожелтение листьев, или на них пятна, налеты, подушечки. . . . . **пьявица** (*Lema melanopus* L.).

13 (14). Общее пожелтение листьев от сосания мелких насекомых, открыто поселяющихся на листьях. Поврежденные листья

часто скручиваются спиралью. На сильно поврежденных растениях развитие колосьев задерживается, они становятся уродливыми, не выколашиваются или выколашиваются не полностью. Повреждают насекомые с членистым хоботком, травянисто-зеленого цвета, с развитыми соковыми трубочками, затемненными на концах, и «хвостиком» (выступом последнего сегмента брюшка); бескрылые, частью с крыльями (однородными) . . . **злаковая тля** (*Toxoptera graminum* Rd.).

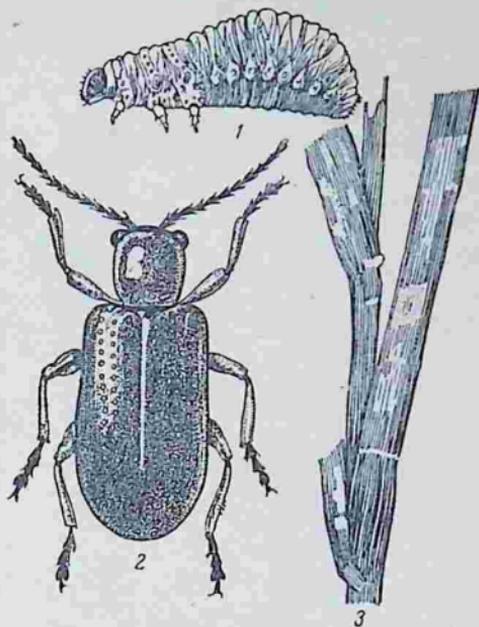


Рис. 40. Пьявица.

1 — личинка, 2 — жук, 3 — повреждение.

14 (13). Общего пожелтения нет, на листьях налет, пятна, полоски, подушечки или вздутия.

15 (18). На листьях налет.

16 (17). На листьях белый или сероватый мучнистый налет, часто с черными мелкими точками. Поражаются все злаки . . . . . **мучнистая роса** (*Erysiphe graminis* D. C.).

17 (16). На листьях розоватобелый паутинистый налет. Поражаются всходы озимых культур весной . . . . . **снежная плесень** (*Fusarium nivale* Ces.).

18 (15). На листьях пятна, полоски, подушечки или вздутия.

19 (22). На листьях пятна или полоски.

20 (21). На листьях черные полоски или трещины, из которых выступает черная пылящая масса. Поражается пшеница и рожь . . **стеблевая головня ржи** (*Urocystis occulta* Rabh.), **стеблевая головня пшеницы** (*Urocystis tritici* Koern.).

- 21 (20). На листьях бурые продолговатые пятна: центр их светлобурый, окраска по краям более темная. Ткань листьев разрывается на узкие полоски. Поражается ячмень . . . **полосатая пятнистость** (*Helminthosporium gramineum* Rabh.).
- 22 (19). На листьях подушечки или вздутия.
- 23 (32). На листьях желтые, бурые или черные подушечки.
- 24 (25). На листьях желтые мелкие порошачие подушечки, расположенные правильными продольными рядами. Могут быть и черные подушечки, непорошачие, прикрытые эпидермисом. Поражается рожь, пшеница и ячмень . . . . .  
. . . **желтая ржавчина** (*Puccinia glutinifera* E. et Hen.).
- 25 (24). На листьях желтые или бурые подушечки, разбросанные в беспорядке.
- 26 (29). Подушечки желтые.
- 27 (28). Подушечки мелкие желтые. Поражается ячмень. . . . .  
. . . **карликовая ржавчина** (*Puccinia anomala* Rost.).
- 28 (27). Подушечки крупные, желтые или оранжевые, порошачие, или черные под эпидермисом. Поражается овес . . . . .  
. . . **корончатая ржавчина** (*Puccinia coronifera* Kleb.).

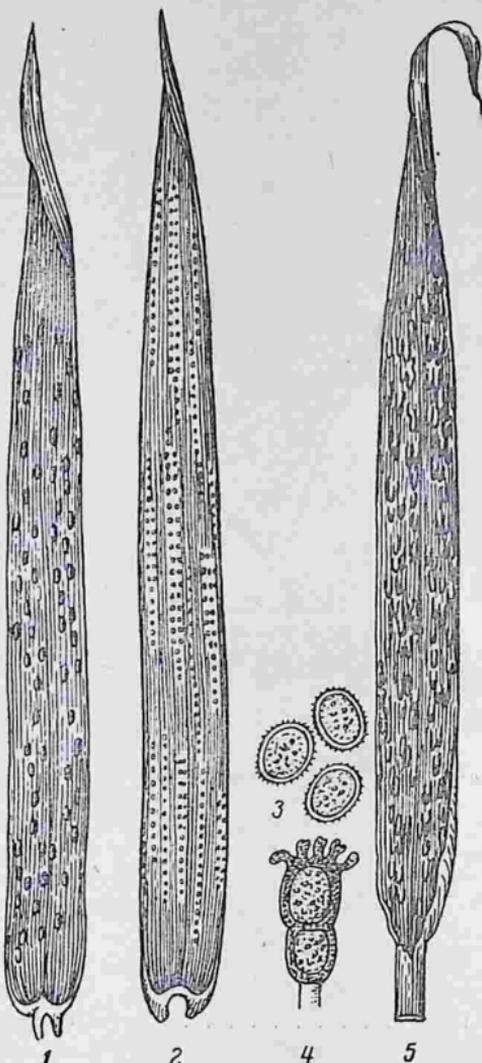


Рис. 41. Виды ржавчины зерновых культур.

1 — бурая, 2 — желтая, 3 — уредоспоры, 4 — телеиоспоры корончатой ржавчины, 5 — корончатая ржавчина.

- 29 (26). Подушечки бурые.
- 30 (31). Поражается пшеница. . . . .  
 . . . бурая ржавчина пшеницы (*Puccinia triticina* Eriks.).
- 31 (30). Поражается рожь. . . . .  
 . . . бурая ржавчина ржи (*Puccinia dispersa* Er. et Hen.).
- 32 (23). На листьях продолговатые вздутия или желваки, образующиеся обычно вдоль средней жилки. Поражается кукуруза пузырчатая головня кукурузы (*Ustilago maydis* Corda).
- 33 (4). Повреждены другие органы растения.
- 34 (53). Повреждены стебли.
- 35 (50). Вредят насекомые.
- 36 (49). Повреждены стебли пшеницы, ржи, ячменя и овса.
- 37 (46). Повреждены молодые растения.
- 38 (45). Пожелтение стеблей или пожелтение только центрального листа в стебле; утолщения стеблей не наблюдается.
- 39 (40). Пожелтение стеблей и засыхание всего растения. Повреждают личинки мухи, присасывающиеся у основания стебля под влагалищем листа. Личинка веретеновидная, слегка приплюснутая, белая, с просвечивающим кишечником; длина до 4 мм. Повреждаются все злаки, кроме овса, в особенности пшеница . . .  
 . . . гессенская муха (*Mayetiola destructor* Say).
- 40 (39). Пожелтение только центрального листа в стебле.
- 41 (42). Пожелтевший центральный лист скручивается в ниточку. На стебле отверстий нет. Повреждает внутри стебля белая личинка, со слегка суженным к переднему концу телом; на последнем брюшном сегменте ее два мясистых отростка с дыхальцами; длина до 4—5 мм . . . . .  
 . . . шведская муха (*Oscinoma frit.* L.).
- 42 (41). Пожелтевший центральный лист скручивается в ниточку.
- 43 (44). Стебель выеден изнутри и на нем снаружи заметно небольшое круглое отверстие. Повреждает небольшая, червеобразная, беловатая личинка, покрытая бурыми пятнышками, с почти черной головой и 3 парами буроватых грудных ног; длиной до 5 мм . . . . .  
 . . . стеблевые хлебные блошки (*Chaetocnema aridula* Gyll. и *Ch. hortensis* Geckfr.).

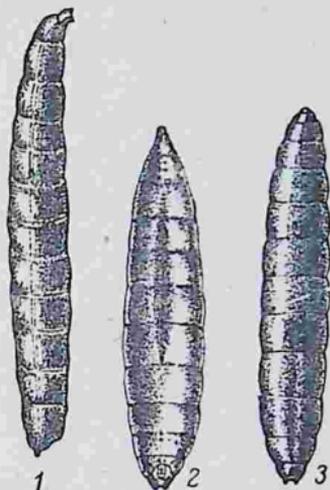


Рис. 42. Личинки злаковых мух.

1 — шведской мухи, 2 — гессенской мухи, 3 — зеленоглазки.

44 (43). Признаки выгрызания стебля отсутствуют. Нижняя часть стебля за влагалищем имеет складчатую морщинистость и около нее темнокоричневое пятнышко, место укола сосущего насекомого. Повреждают клопы и их личинки снаружи

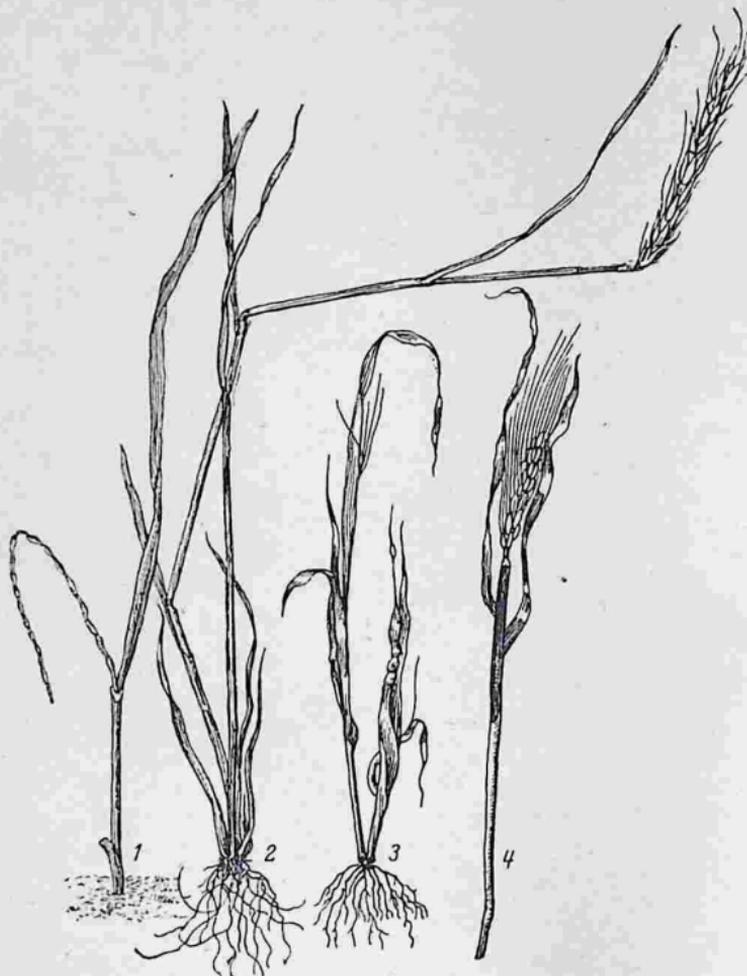


Рис. 43. Повреждения злаковыми мухами.

1 — шведской мухой, 2 — гессенской мухой, 3 и 4 — зеленоглазкой.

растения. Взрослый клоп имеет округло-овальное тело; членистый хоботок; сильно развитой грудной щит, покрывающий почти все брюшко; общая окраска его от светложелтой до темнокоричневой с мраморным рисунком; длиной 10—12 мм . . . . . вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.).

- 45 (38). Поврежденный стебель ненормально утолщен, междоузлия укорочены, молодые растения отстают в росте. Повреждает внутри стебля червеобразная личинка, белая, безногая, без головы, имеющая на последнем сегменте два маленьких бугорка; длиной до 7 мм . . . . . **зеленоглазка** (*Chlorops pumilionis* Vjerk.).
- 46 (37). Повреждены растения в фазу колошения.
- 47 (48). Стебель выеден внутри. Перегрызены узлы и у основания стебля подгрызена соломина в виде кольцевой борозды, в результате чего стебель надламывается. Вредитель — червеобразная белая безногая личинка, изогнутая в виде буквы S, с ясно выраженной желтой головой и с отростком на последнем брюшном сегменте; длина до 10—15 мм. Повреждается главным образом пшеница . . . **стеблевые хлебные пильщики** (*Cephus pygmaeus* L. и *Trachelus tabidus* F.).
- 48 (47). Признаков выедания нет. Поврежденные стебли искривлены. Повреждают белые, веретенообразной формы личинки мух, присасывающиеся к стеблю у его основания под прикрытием влагалищного листа . . . **гессенская муха** (п. 39).
- 49 (36). Повреждены стебли кукурузы и проса. Выгрызены внутренние ходы с открывающимися наружу отверстиями. Вредитель — гусеница 16-ногая, желтосерая, с продольной темной полосой посередине; голова, затылочный и анальный (на конце брюшка) щитки бурые; длина взрослой гусеницы до 25 мм . . . **стеблевой мотылек** (*Pyrausta nubilalis* Hb.).
- 50 (35). Признаков повреждения насекомыми нет. На стеблях темные полоски или подушечки, или разрывы ткани.
- 51 (52). На стебле темные полоски, или ткань разрывается, и из нее выступает черная порошистая масса. Растение часто не выколашивается, или колос оказывается пораженным . . . . . **стеблевая головня ржи** (п. 20), **стеблевая головня пшеницы** (п. 20).
- 52 (51). На стебле бурые или черные подушечки, расположенные продольными рядами, часто они образуют сплошные бурые или черные линии. Поражаются все злаки. . . . . **стеблевая ржавчина** (*Puccinia graminis* Pers.).
- Повреждены колос, початок, метелка, отдельные зерна.

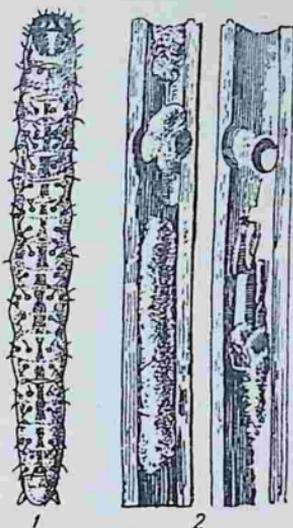


Рис. 44. Стеблевой мотылек.  
1 — гусеница, 2 — поврежденные стебли.

- 54 (67). Повреждены колос, початок, метелка.  
 55 (60). Повреждения вызываются насекомыми.  
 56 (59). Поврежден колос.  
 57 (58). Невыколашивание или частичное выколашивание в результате выгрызания продольной бороздки в верхней части колосоножки, а иногда и в самом колосе. Повреждает белая червеобразная безногая личинка . . . зеленоглазка (п. 45).



Рис. 45. Головня зерновых культур

1 — твердая головня пшеницы, 2 — пыльная голова, 3 и 4 — стеблевая головня ржи.

- 58 (57). Колос выколашивается по верхней части, образуется белое пятно, место укуса насекомых, клопы и личинки.  
 59 (56). Поврежден початок недоразвит початок, ренных ходов в гусеницы . . .

- 60 (55). Признаков повреждений насекомыми нет. В пораженных колосьях, початках и метелках все зерна превращены в черную пыль.
- 61 (64). Оболочка зерна сохраняется или вместо оболочки зерна остается тонкая белая пленка.
- 62 (63). Поражены пшеница и рожь . . . . .  
 . . твердая головня пшеницы (*Tilletia tritici* Wint.),  
 твердая головня ржи (*Tilletia secalis* Kühn.).
- 63 (62). Поражены ячмень и овес. . . . .  
 . . каменная головня ячменя (*Ustilago hordei* Kell. et Sw.),  
 твердая головня овса (*Ustilago levis* Magn.).
- 64 (61). Оболочка зерна разрушается.
- 65 (66). Поражены пшеница, ячмень, овес. . . . .  
 . . . пыльная головня пшеницы (*Ustilago tritici* Jens.),  
 пыльная головня ячменя (*Ustilago nuda* Kell. et Sw.),  
 пыльная головня овса (*Ustilago avenae* Jens.).

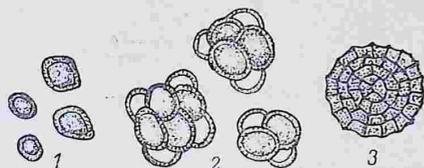


Рис. 46. Споры головни.

1 — пыльной, 2 — стеблевой, 3 — твердой головни пшеницы.

- 66 (65). Поражены просо и кукуруза . . . . .  
 пыльная головня проса (*Ustilago panici—miliacei* Wint.),  
 пыльная головня кукурузы (*Sorosporium Reilianum*  
 Mc. Alp.).
- 67 (54). Повреждены отдельные зерна и чешуйки.
- 68 (83). Повреждены зерна.
- 69 (80). Повреждают насекомые.
- 70 (75). Зерна выгрызены снаружи.
- 71 (74). Выгрызают жуки. Жуки с пластинчато-булавовидными усиками и пятичлениковыми лапками; голова, переднегрудь, брюшко и ноги зеленоваточерного цвета с металлическим отливом; надкрылья желтокрасного цвета, немного не доходят до конца брюшка; передняя часть головного щита вытянута и приподнята.  
 основной части надкрыльев имеется черное четырехугольное пятно . . . жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.).  
 середине надкрыльев находится крестообразное пятно . . . . . жук крестоносец (*Anisoplia agricola* Poda).  
 выгрызают гусеницы. Гусеница коричневосерая, с тремя темными полосами, голова желтая или краснубурая;

- длина взрослой гусеницы до 28 мм . . . . .  
 . . . . . **зерновая совка** (*Parastichtis basilinea* Sch.).  
 75 (70). Признаки наружного выгрызания зерен отсутствуют.  
 76 (79). Зерна выедены изнутри.

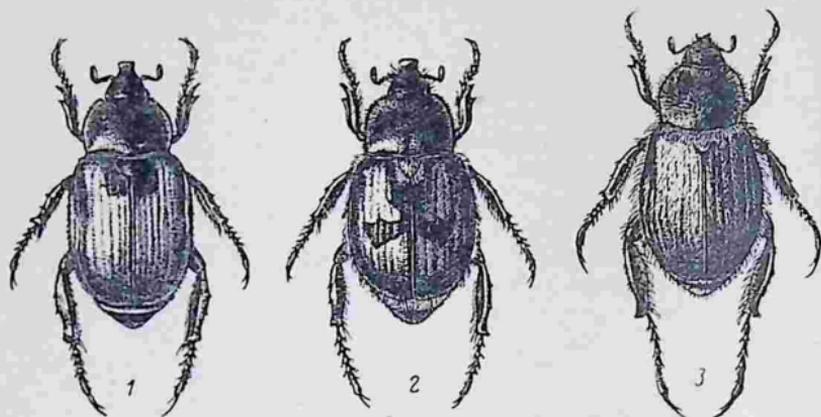


Рис. 47. Хлебные жуки.  
 1 — жук-кузька, 2 — жук-красотел, 3 — жук-красун.

- 77 (78). Повреждены овес и ячмень. Внутри зерна белая безногая личинка . . . . . **шведская муха** (п. 41).  
 78 (77). Повреждено просо. Внутри зерна находятся мелкие безногие оранжевые личинки . . . **просяной комарик** (*Stenodiplosis panici* Rodd.).  
 79 (76). На поверхности зерна заметны мелкие уколы с темными пятнами вокруг них. Поврежденные зерна могут быть щуплыми. Повреждают клопы и их личинки. . . . .  
 . . . **вредная черепашка** (п. 44).  
 80 (69). Признаков повреждений зерна насекомыми нет.  
 81 (82). Пораженные зерна превращаются в черный рожок (склероций). Поражается главным образом рожь . . . **спорынья** (*Claviceps purpurea* Tul.).  
 82 (81). Пораженные зерна представляют собою вздутия, покрытые тонкой пленкой. Содержимое зерна превращается в черную пылящую массу. Поражается кукуруза . . . **пузырчатая головня кукурузы** (п. 32).  
 83 (68). Повреждены колосковые чешуйки.

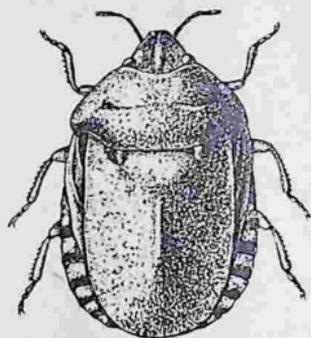


Рис. 48. Вредная черепашка. Взрослое насекомое.

- 84 (89). На колосковых чешуйках, а также и на зернах, пятна или налет.
- 85 (86). Темные пятна в верхней части чешуек, зерно шуплое. Поражается пшеница . . . . . **почернение чешуек** (*Bacterium translucens* var. *undulosum* E. F. Sm.).
- 86 (85). На чешуйках и зернах налет.
- 87 (88). Налет розовой окраски. Поражаются все злаки . . . . . «**пьяный хлеб**» (*Fusarium graminearum* Schw.).
- 88 (87). Налет темный. Поражаются рожь, пшеница, ячмень . . . . . **черная плесень** (*Cladosporium herbarum* Link.).
- 89 (84). Пятен и налета нет, побеление чешуек. Повреждают овес мелкие насекомые желтоватосерого цвета, вытянутой формы, с колюще-сосущими ротовыми органами в виде конуса, с 1-члениковыми лапками, несущими на последнем членике пузырек. У взрослых насекомых две пары перепончатых узких крыльев, окаймленных бахромкой ресничек . . . . . **овсяный трипс** (*Stenothrips graminum* Uzel.).
- 90 (1). Повреждены подземные части растений, а также высеянные семена и проростки семян.
- 91 (96). Повреждены подземные части растения или подгрызено растение на уровне почвы.
- 92 (95). Повреждены подземные части растения. Повреждают червеобразные личинки жуков с твердым, упругим кожным покровом, желтые или коричневые, с тремя парами ног.
- 93 (94). Личинки с одинаковыми ногами и плоской сверху головой. Повреждается личинками подземная часть стеблей молодых растений, а в период кушения они вгрызаются в узел кушения; поврежденный стебель измочаливается . . . . . **проволочные черви — личинки щелкунов** (*Elateridae*).
- 94 (93). Личинки с неодинаковыми ногами: ноги передней пары более развиты, чем второй и третьей пар; голова округлая. Подземная часть стебля молодых растений повреждена поверхностно в виде небольших ямок . . . **ложнопроволочные черви — личинки чернотелок** (*Tenebrionidae*).

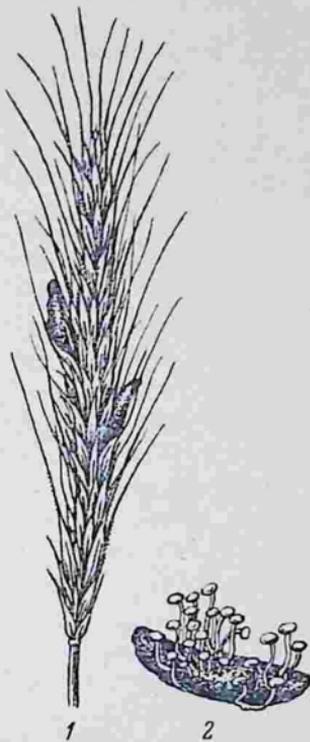


Рис. 49. Спорынья.

1 — пораженный колос, 2 — проросший склеротий.

- 95 (92). Подгрызены всходы озимых, на более развитых всходах объедаются листья. Повреждают 16-ногие гусеницы, темно-землистого цвета, с шагреновидной кожей и лобными швами, на голове сходящимися у затылочного отверстия . . . . . **озимая совка** (*Euxoa segetum* Schiff.).
- 96 (91). Повреждены семена и проростки семян (в почве).
- 97 (98). Выгрызены непроросшие семена. Повреждают желтые или коричневые личинки с твердым упругим кожным покровом, округлой головой и тремя парами неодинаковых грудных ног . . . . . **ложнопроволочные черви** (п. 94).
- 98 (97). Выгрызены прорастающие семена и проростки семян.
- 99 (100). Повреждают желтые или коричневые личинки с твердым упругим кожным покровом, плоской сверху головой и тремя парами одинаковых грудных ног. Выгрызены прорастающие семена . . . . . **проволочные черви** (п. 93).
- 100 (99). Повреждают 16-ногие гусеницы, темно-землистого цвета. Объедены прорастающие семена и проростки семян . . . . . **озимая совка** (п. 95).

#### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями зерновых злаков

**Мухи, повреждающие зерновые злаки.** Из этих мух наибольшее значение имеют гессенская муха, шведская муха и зеленоглазка. Шведская муха и зеленоглазка относятся к семейству злаковых мух, гессенская муха — к семейству галлиц, небольших комариков.

Необходимо подробно ознакомиться с повреждениями и личинками мух. Повреждения изучаются по гербарному материалу, личинки — по консервированному материалу.

Личинки упомянутых мух повреждают стебли злаков, но повреждения их различаются между собой. В этом можно убедиться, рассмотрев и сравнив между собою растения, поврежденные личинками различных мух.

Повреждения *шведской мухой* узнаются по наличию пожелтевшего, свернутого в ниточку центрального листа. Такие повреждения имеются только на всходах и молодых стеблях (подгон). Личинка шведской мухи находится внутри стебля, около узла кущения; на живом растении можно обнаружить личинку, расщепив стебель препаровальной иглой.

*Зеленоглазка* вызывает две формы повреждений: 1) вздутые стебля с укорочением междоузлий, что наблюдается на более молодых растениях; 2) невыколашивание или частичное выколашивание. Если на поврежденном стебле удалить верхний лист, можно видеть в верхнем междоузлии выгрызенную личинкою продольную бороздку, которая иногда продолжается в самом колосе.

*Гессенская муха* вызывает засыхание молодых стеблей и изгибание стеблей взрослых растений. В отличие от шведской мухи и зеленоглазки личинки гессенской мухи находятся не внутри стебля,

а снаружи его под прикрытием влагалища листа; при отодвигании последнего можно обнаружить личинок у основания стебля.

Ознакомившись с повреждениями, рассматривают личинок мух и выявляют их характерные видовые признаки. Общими признаками этих личинок являются в основном червеобразная форма тела, отсутствие ног и ясно выраженной головы. Этим личинки мух отличаются от личинок других насекомых, которые могут повреждать стебли злаков: от личинок жуков (стеблевых хлебных блох), имеющих червеобразную форму тела, ясно выраженную голову и три пары грудных ног; от гусениц бабочек (яровой совки, южной стеблевой совки и др.), имеющих гусеницеобразную форму тела, ясно выраженную голову, три пары грудных ног и пять пар брюшных ног.

Между собою личинки мух, повреждающих злаки, различаются рядом признаков. Эти отличительные признаки личинок даны в табл. 5.

Таблица 5

Отличительные признаки личинок мух, повреждающих зерновые злаки

Вредитель	Форма тела личинки	Структура последнего сегмента тела	Окраска	Размеры (длина взрослой личинки в мм)
Гессенская муха	Веретеновидная, сплюснутая	Последний сегмент тела с двумя очень мелкими бородавками	Белая с просвечивающим зеленоватым кишечником	4,5
Шведская муха	Цилиндрическая, червеобразная, передний конец слегка сужен	На последнем сегменте тела два тупых широко расставленных отростка	Желтоватобелая	4,5
Зеленоглазка	Цилиндрическая, червеобразная, без резкого сужения на переднем конце тела	На последнем сегменте два маленьких бугорка	Желтоватобелая	7,5

С невреждающими фазами мух знакомятся по биологическим коллекциям шведской мухи, зеленоглазки и гессенской мухи.

*Шведская муха* — черная с металлическим отливом; усики щетинконосные; краевая жилка на ее крыльях доходит до четвертой продольной жилки; длина 2 мм. Ложнококочок боченкообразной формы, с двумя тупыми отростками на последнем сегменте, длиною

до 3,5 мм; находится внутри стебля. Яйца удлинненно-цилиндрические, белые, ребристые, длиной до 0,6 мм.

*Зеленоглазка* — муха желтого цвета, с 3 черными полосами на спинке; краевая жилка на крыльях доходит до третьей продольной жилки; длина около 5 мм. Ложнококон — желтый, по форме напоминает личинку; находится там же, где и личинка. Яйца белые, ребристые, выпуклые на верхней стороне, длиной 0,8 мм.

*Гессенская муха* — небольшой комарик, темносерой или бурой окраски, с длинными усиками, состоящими из 17 члеников; на крыльях небольшое количество продольных жилок; самка снабжена яйцекладом, а самцы на конце брюшка несут пару членистых придатков; длина 2,5—3,5 мм. Ложнококон бурого цвета и имеет форму льяного семени, находится под влагалищем листа. Яйца цилиндрической формы, сначала светлые, а затем приобретают бурокрасную окраску, длиной около 0,5 мм.

**Хлебные жуки.** Относятся к семейству пластинчатоусых жуков. Наиболее вредные из них *жук-кузька* и *жук-крестоносец*. Вредящей фазой этих жуков является взрослое насекомое. Жуки объедают зерна и выбивают созревшие зерна из колосьев. Повреждения изучают по образцам поврежденных зерен.

При рассматривании жуков необходимо обратить внимание на строение усиков, количество члеников в лапках, окраску и рисунок на крыльях, признаки, по которым определяются эти жуки. У жуков усики пластинчато-булавовидные, передняя часть головного щита вытянута кпереди и конец ее приподнят; голова, переднегрудь, брюшко снизу и ноги зеленоваточерного цвета с металлическим отливом; надкрылья желтокрасные, причем у жука-кузьки на них в основной части расположено черное четырехугольное пятно, а у жука-крестоносца — посередине имеется черное крестообразное пятно; лапки ног пятичлениковые, длина 11—15 мм.

Общее ознакомление с фазами яйца, личинки и куколки (невредящие фазы) хлебных жуков производится по биологическим коллекциям. Яйца белые, шаровидные, в диаметре около 2 мм. Личинка желтоватобелая, дугообразно изогнутая, утолщенная в брюшной части, с тремя парами ног, с коричневой головой, длиной до 35 мм. Куколка открытая, сначала белая, затем желтая, длиной 15—17 мм.

**Вредная черепашка.** Относится к отряду полужесткокрылых хоботных, или клопов. Вредящими фазами являются взрослое насекомое и личинка, повреждающие главным образом зерно. В отличие от хлебных жуков, вредная черепашка высасывает зерно. Анализируя поврежденные зерна, можно заметить на них уколы в виде точек с темным пятном вокруг. Многие поврежденные зерна щуплые, встречаются и такие, от которых остается одна оболочка. Кроме того, следует ознакомиться по гербарному материалу и с другими формами повреждения, которые вызываются только взрослыми клопами: пожелтение стеблей и белоколосость. Пожелтение стеблей, начинающееся с пожелтения центрального листа, наблюдается на молодых растениях. Белоколосость характеризуется по-

белением колоса или его части, что является результатом высасывания верхней части стебля в фазу перед колошением или в начале колошения.

При ознакомлении с вредной черепашкой нужно рассмотреть взрослое насекомое и личинку. У взрослого насекомого следует обратить внимание на величину грудного щита и очертание переднего края переднеспинки.

Взрослое насекомое имеет округло-овальное тело; членистый хоботок, подогнутый под грудь; пятичлениковые усики; округлые края переднеспинки; сильно развитый грудной щит, покрывающий почти все брюшко; разнородные крылья, причем передние — в основной части кожистые, на вершине пленчатые, а задние — сплошь пленчатые; лапки трехчлениковые; цвет тела от светложелтого до темнокоричневого с мраморным рисунком; длина 10—12 мм. Личинки похожи на взрослых, отличаются от них меньшей величиной и недоразвитостью крыльев. С фазой яйца знакомятся по биологической коллекции вредной черепашки. Яйца зеленые, округлой формы, по 14 штук в кладке, расположены в два ряда по 7 яиц в ряду.

**Головня.** Грибное заболевание, встречающееся на всех зерновых злаках. При изучении головни надо ознакомиться с ее проявлением на различных злаках и микроскопически рассмотреть споры наиболее типичных видов головни. Производя внешний осмотр пораженных растений различных злаков и сравнивая их между собой, легко выделить по поражению четыре группы головни.

*Пыльная головня* — на колосьях пшеницы и ячменя, метелках овса и проса и на початках и метелке кукурузы. Пораженные части превращены в черную пыль, которая представляет собой скопление спор головни.

*Твердая головня* — на колосьях пшеницы, ржи и ячменя, метелках овса. На пораженных зернах сохраняется оболочка (на пшенице, ржи и овсе) или вместо нее образуется тонкая пленка (на ячмене). Пораженные зерна носят название «головневых мешочков». Если пораженные зерна раздавить, то выделяется черная пыль или мажущаяся черная масса — скопление спор головни. Твердая головня ржи и пшеницы характеризуется также и особым запахом (селечным), почему называется «вонючей» головней.

*Стеблевая головня* — на стеблях, листьях и колосьях ржи и пшеницы. На пораженных частях видны темные полоски или трещины, из которых выступает черная споровая масса.

*Пузырчатая головня* — на всех надземных частях, иногда и на корнях кукурузы. В отличие от других типов головни, пузырчатая головня вызывает образование вздутий на пораженных частях. Чтобы хорошо усвоить материал по головне, надо после ознакомления с внешним видом головни составить таблицу, в которой необходимо охарактеризовать следующие данные: поражаемая культура; какие части поражаются; характер поражения (кратко); какие виды головни (твердая, пыльная, стеблевая и т. п.).

Так как в практике (на контрольно-семенных станциях) приходится анализировать семенной материал на заспоренность его головней, необходимо приобрести некоторые навыки в микроскопическом определении основных видов головни. С этой целью микроскопический препарат готовится из смеси спор твердой, пыльной и стеблевой головни. Для препарата используется следующий материал: «головневый мешочек» (твердая головня) пшеницы, метелка овса, пораженная пыльной головней, и стебель ржи со стеблевой головней. Из зараженных тканей берут препаровальной иглой черную пыль, переносят в каплю воды на предметное стекло и закрывают покровным стеклом. Под микроскопом наблюдается следующая картина (рис. 46): масса очень мелких спор (пыльная головня), затем спор несколько более крупных, чем первые, с сетчатой оболочкой (твердая головня пшеницы); третий вид спор — в виде клубочков, состоящих из нескольких клеток (стеблевая головня ржи).

**Ржавчина.** Возбудители этого заболевания — ржавчинные грибы, особенностью которых является «разнохозяйность». Эта особенность состоит в том, что весенние стадии гриба развиваются на одном растении, а летняя и зимняя стадии — на другом. Для ознакомления со стадиями ржавчинных грибов надо рассмотреть стеблевую ржавчину злаков. Весенние стадии этой ржавчины развиваются на листьях и ягодах кустарника барбариса, вызывая образование оранжевых пятен. С верхней стороны листа на пятнах видны мелкие черные точки, а с нижней стороны — желтые бородавочки, которые при раскрытии имеют вид чашечек, заметных невооруженным глазом. Летняя стадия (уредоспоры) и зимняя (телейтоспоры) развиваются на стеблях злаков, на которых и следует рассмотреть их. Уредоспоры имеют вид бурых подушечек, образующихся на стеблях вначале под эпидермисом, а затем разрывающих эпидермис и выступающих на поверхность стебля. Обычно подушечки уредоспор стеблевой ржавчины располагаются линейными рядами. Телейтостадия проявляется в виде темнобурых или черных подушечек, расположенных, как и уредоспоры, линейно. В местах образования телейтоспор эпидермис разрывается.

Другие виды ржавчины злаков внешне отличаются от стеблевой по проявлению летней и зимней стадии, что видно из табл. 6.

Следует ознакомиться и микроскопически со строением уредоспор и телейтоспор одного из видов ржавчины, в частности стеблевой или корончатой. Уредоспоры и телейтоспоры рассматривают в одном препарате. Со стеблей злаков снимают бурые и черные подушечки, препарат готовят обычным путем. Под микроскопом на препарате видны споры двух типов: продолговатые одноклеточные — уредоспоры и двуклеточные на длинной ножке — телейтоспоры. В случае рассматривания телейтоспор корончатой ржавчины под микроскопом видны двуклеточные споры с характерными выростами («коронки») на верхушке, за что эта ржавчина и получила название «корончатой» (рис. 41).

## Проявление летней и зимней стадий различных видов ржавчины

Виды ржавчины	На каких частях растения развивается	Проявление	
		летней стадии	зимней стадии
Бурая ржавчина пшеницы	На листьях и влагалищах листьев	Бурые подушечки, расположенные на ткани в беспорядке	Черные подушечки, не разрывающие эпидермиса
Бурая ржавчина ржи	То же	То же	То же
Желтая ржавчина на пшенице, ржи и ячмене	На листьях, стеблях и на частях колоса	Желтые мелкие подушечки, расположенные параллельными рядами	Черные подушечки, не разрывающие эпидермиса и расположенные линейными рядами
Корончатая ржавчина овса	На листьях и влагалищах листьев	Желтые порошащие подушечки, расположенные на ткани в беспорядке	Черные подушечки, не разрывающие эпидермиса; они располагаются кольцом или в виде дуги вокруг обесцвеченной пораженной ткани
Карликовая ржавчина ячменя	На листьях и влагалищах листьев	Желтые мелкие подушечки, расположенные в беспорядке	Черные подушечки, не разрывающие эпидермиса

**Спорынья.** Это заболевание вызывается сумчатым грибом. Надо ознакомиться с характером поражения растения и с различными стадиями паразита. Если рассмотреть зараженный колос, гербаризированный во время цветения, то на нем можно заметить застывшие капельки клейкой жидкости. Эта форма болезни носит название медвяной росы. На созревающем колосе спорынья имеет вид черных рожков, представляющих собой склероции гриба.

Необходимо ознакомиться и с сумчатой стадией паразита, которая образуется на склероциях после их перезимовки. На каждой склероции вырастает несколько (до 30) темнофиолетовых головок на ножках. В головках (плодовых телах) содержится огромное количество сумок со спорами.

Под микроскопом просматривают постоянный препарат — срезы плодового тела сумчатой стадии («головки»). На препарате видны камеры, расположенные по периферии головки. Они заполнены многочисленными сумками. Под большим увеличением микроскопа рассматривается и отдельная сумка со спорами, сумки цилиндрические, споры нитевидные.

## Фитопатологическая экспертиза семян зерновых культур

**Цель занятия.** Учащиеся должны ознакомиться с методами определения зараженности семенного материала зерновых культур спорыньей и головней.

Наиболее простой способ определения примеси спорыньи и спор головни в семенном материале зерновых культур — механический метод экспертизы.

**План изучения материала:** 1) определение примеси спорыньи к семенам ржи; 2) определение зараженности семян зерновых культур головней.

**Оборудование и материалы:** центрифуга, набор пробирок (4), аптекарские весы, мелкие разновесы, микроскопы, скальпели, предметные и покровные стекла, капельницы с водой, колба (250 мл) с водой, спиртовая лампочка.

**Учебный материал:** семена ржи с примесью спорыньи, семена пшеницы с примесью «головневых мешочков» или семена ржи, заспоренные стеблевой головней; таблица по спорам различных видов головни.

**Определение примеси спорыньи к семенам ржи.** Берут навеску семян в 100 г. Семена рассыпают на столе и тщательно отбирают рожки спорыньи и их обломки, которые затем взвешивают и определяют процент (по весу) заражения семян.

**Определение зараженности семян зерновых культур головней.** Для примера можно взять такие распространенные виды головни, как стеблевая головня ржи или твердая головня пшеницы. Берут 2 навески очищенных семян по 5 г каждая и засыпают их в широкие пробирки. Семена заливают теплой водой (около 30°) в количестве 12—13 мл и оставляют на 15 минут для отделения спор от семян. Через 15 минут семена тщательно взбалтывают и воду сливают в центрифужные пробирки. Слитую воду центрифугируют в течение 3 минут до просветления воды. После этого воду быстро сливают, на дне пробирки остается осадок из спор головни, к которому добавляют 0,5 мл чистой воды и производят микроскопический анализ для каждой навески. Для этого на предметное стекло наносят капельку воды со спорами из пробирки. В препарате рассматривают 10 полей зрения, которые располагаются так:

1		2		3
	5		4	
6		7		8
	10		9	

В каждом поле зрения подсчитывают споры, берут среднее количество сначала для одной навески (одного препарата), затем для двух навесок. Если среднее количество спор для отдельных навесок резко различается (например для одной навески оно составляет 2 споры, а для другой — 15), то надо изготовить новые препараты и вновь произвести подсчет спор. Степень зараженности семян устанавливается по следующим показателям: до 2 спор в поле зрения (среднее количество для навески) — слабое заражение, от 3 до 10 спор — среднее, больше 10 спор — сильное.

## ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

**Объекты изучения.** *Вредители:* гороховая тля, клубеньковые долгоносики, песчаный медляк, гороховая зерновка, совка-гамма, люцерновая совка, хлопковая совка, луговой мотылек, акациевая огневка, гороховая плодоярка. *Болезни:* аскохитоз и мучнистая роса гороха, антракноз фасоли, ржавчина гороха и фасоли, бактериоз фасоли, белая и серая гниль.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней однолетних бобовых культур по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями (клубеньковыми долгоносиками и гороховой зерновкой) и болезнями (аскохитозом гороха и антракнозом фасоли).

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: клубеньковые долгоносики, гороховая зерновка и песчаный медляк. *Консервированный материал:* гороховая тля, личинки клубеньковых долгоносиков и гороховой зерновки, гусеницы совки-гаммы, люцерновой совки, хлопковой совки, лугового мотылька, акациевой огневки, гороховой плодоярки; засушенные и консервированные поврежденные растения. *По болезням.* *Гербарный материал:* листовая и стеблевая форма аскохитоза и мучнистой росы гороха, ржавчины фасоли и гороха, бактериоза фасоли; бобы фасоли, пораженные антракнозом, и бобы гороха, пораженные аскохитозом. *Консервированный материал:* бобы и стебли фасоли и гороха, пораженные белой и серой гнилью.

### Определительная таблица вредителей и болезней однолетних бобовых культур

- 1 (40). Повреждены надземные части растения.
- 2 (19). Повреждены листья и стебли.
- 3 (10). Листья объедены.
- 4 (7). Повреждают жуки. Объедают главным образом всходы и молодые растения.
- 5 (6). Жуки серой или коричневой окраски, с короткой, толстой головотрубкой; тело удлиненное, с выдающимися плечевыми углами надкрылий; лапки четырехчлениковые; длина 3—4,5 мм. Листья выгрызаются с краев в виде полукруглых выемок. . . . . **клубеньковые долгоносики** (род *Sitona*).
- 6 (5). Жуки без головотрубки, серого цвета, сросшиеся надкрылья покрыты рядами блестящих бугорков; на передних и средних ногах 5-члениковые лапки, на задних ногах 4-члениковые; длина 7—10 мм . . . . . **песчаный медляк** (*Opatrum sabulosum* L.).
- 7 (4). Повреждают гусеницы.
- 8 (9). Гусеницы 12-ногие, с суживающимся к переднему концу телом, зеленые с 8 светлыми линиями на спине и светлыми полосами по бокам; длина до 32 мм . . . . . **совка-гамма** (*Phytometra gamma* L.).
- 9 (8). Гусеницы 16-ногие, зеленовато-серые, с продольной темной полосой посередине спинки и чередующимися темными и зеленовато-желтыми извилистыми полосками по бокам; на поверхности тела щетинконосные бугорки, окруженные

- двумя concentрическими белыми кольцами; длина до 25 мм . . . . . луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).
- 10 (3). Признаков объедания нет. Листья, а также стебли деформированы или на них пятна, налет или подушечки.
- 11 (12). Листья покороблены и засохли, а побеги искривлены. Повреждают сосущие насекомые, с членистым хоботком, зеленые, с выпуклым телом, на конце брюшка слегка загнутый кверху хвостик, выступ последнего сегмента, а по бокам брюшка — соковые трубочки; бескрылые, частью

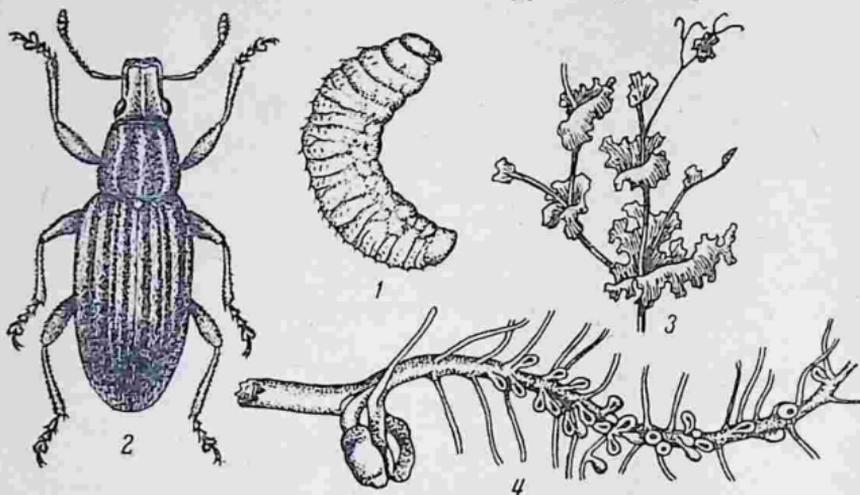


Рис. 50. Клубеньковые долгоносики.

1 — личинка, 2 — жук, 3 — листья гороха, поврежденные жуками, 4 — корневые клубеньки, поврежденные личинками.

- с крыльями; образуют плотные колонии . . . . . гороховая тля (*Acyrtosiphon pisi* Kalt.).
- 12 (11). Листья и побеги не деформированы.
- 13 (16). На листьях и стеблях налет или подушечки.
- 14 (15). На листьях и стеблях белый мучнистый налет, заметны и мелкие черные точки. Поражается горох . . . . . мучнистая роса (*Erysiphe communis* Grev.).
- 15 (14). На листьях и стеблях подушечки бурые или темнорубые, почти черные. Поражается горох и фасоль . . . . . ржавчина гороха и фасоли (*Uromyces pisi* D. B. и *U. appendiculatus* Lev.).
- 16 (13). На листьях и стеблях пятна.
- 17 (18). На листьях пятна округлые, продолговатые или неправильной формы, бурые, часто окаймленные темнорубой каймой; на пятнах заметны мелкие черные точки — плодовые тела. На стеблях продолговатые или бесформенные пятна с черными точками. Поражается горох . . . . . аскохитоз (*Ascochyta pisi* Liber.).

- 18 (17). Пятна крупные, бурые, расплывчатые, без плодовых тел. Пораженная ткань тонкая, как бы пергаментная. Поражается фасоль . . . . . **бактериальный ожог фасоли** (*Bacterium phaseoli* E. F. Sm.).
- 19 (2). Повреждены бобы и семена.
- 20 (29). Имеются признаки выгрызания.
- 21 (24). В створке боба выгрызено большое неправильной формы отверстие и через него выедаются незрелые семена. Повреждают крупные 16-ногие гусеницы.

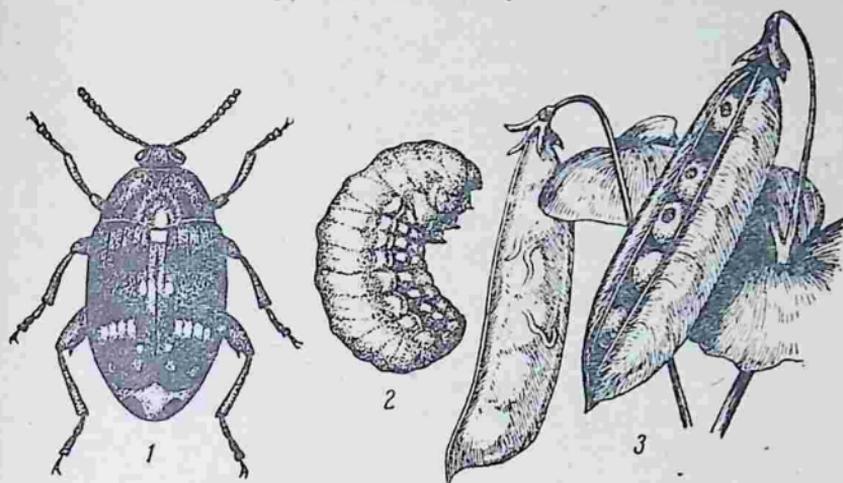


Рис. 51. Гороховая зерновка.

1 — жук, 2 — личинка, 3 — поврежденное зерно в бобе.

- 22 (23). Гусеница зеленоватая; все тело, в том числе и грудной щит, в мелких черных шипиках; вдоль спинки проходит темная полоса, боковые полосы зеленовато-желтые или желтые; длина до 40 мм . . . . . **люцерновая совка** (*Chloridea dipsacea* L.).
- 23 (22). Гусеница желтой, зеленой, розовой или даже фиолетовой окраски; темная срединная спинная полоса разделена светлыми линиями или штрихами на 3—4 темных продольных полосы. На грудном щите мраморный рисунок; все тело, за исключением грудного щита, в мелких черных шипиках; длина до 40 мм. Повреждает преимущественно нут . . . . . **хлопковая совка** (*Chloridea obsoleta* F.).
- 24 (21). На створке заметны лишь небольшие выходные и входные отверстия. Семена повреждаются насекомыми внутри бобов.
- 25 (28). Семена выгрызены снаружи, повреждают небольшие 16-ногие гусеницы, длиной до 22 мм.
- 26 (27). Гусеница красноватая, грязнокоричневая или грязно-зеленоватая с желтовато-бурой головой; бородавки со

щетинок расположены на каждом сегменте в один поперечный ряд; длина 15—22 мм. На створках боба имеется несколько небольших входных и выходных отверстий, причем входные отверстия затянуты паутиной . . . . .  
 . . . . . акациевая (бобовая) огневка (*Etiella zinckenella* Tr.).

- 27 (26). Гусеница светложелтая с коричневой головой и серым грудным щитком, разделенным в середине светлой полосой; длина взрослой гусеницы 7—10 мм. На створках боба имеется одно небольшое выходное отверстие . . . . . **гороховая плодоярка** (*Laspeyresia nigricana* Steph.).

- 28 (25). Семена выедены внутри и в их полости находится личинка, куколка или жук. На поврежденной горошине можно заметить темноватый круг, состоящий из тонкой кожицы; при выходе жука кожица разрушается и образуется круглое отверстие. Личинка червеобразная, безногая, с ясно выраженной небольшой головой. Жук овальной формы, ржаво-серый; на укороченных надкрыльях косая белая перевязка и на конце брюшка белый рисунок в виде креста; длина около 4,5 мм . . . **гороховая зерновка** (*Bruchus pisorum* L.).

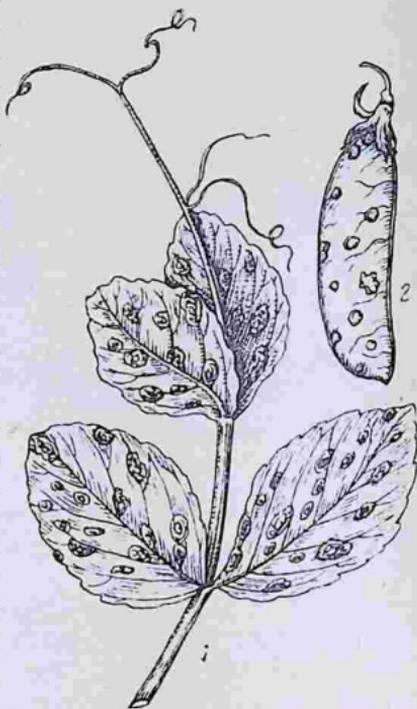


Рис. 52. Аскохитоз гороха.

1 — пораженные листья, 2 — пораженный боб.

- 29 (20). Признаков выгрызания бобов и семян нет.
- 30 (31). Бобы деформированы, искривлены, приобретают уродливую форму и белеют. Повреждают зеленые сосудистые насекомые (п. 11) . . . . . **гороховая гля.**
- 31 (30). Бобы не деформированы.
- 32 (37). На бобах пятна или язвочки.
- 33 (36). На бобах пятна или язвочки с хорошо заметным спороношением паразита в виде темных точек или светлоокрашенных подушечек.
- 34 (35). Поражен горох. На бобах округлые светлобурые пятна с более темным окаймлением, или вся пораженная ткань

- белеет. На пятнах хорошо заметны мелкие черные точки  
 . . . . . аскохитоз (п. 17).
- 35 (34). Поражена фасоль. На бобах углубленные темные пятна  
 или язвочки, покрытые розовыми подушечками, темнею-  
 щими при высыхании . . . . . антракноз (*Gloeosporium Lindemuthianum*  
 Sacc. et Magn.).
- 36 (33). На бобах многочисленные темные мелкие пятна без спо-  
 роношений паразитов (подушечек или темных точек). По-  
 ражается фасоль . . . . . бактериальный ожог (п. 18).
- 37 (32). Бобы гниют.
- 38 (39). Бобы покрыты белой плотной грибницей; имеются круп-  
 ные черные склероции . . . . . белая гниль (*Sclerotinia Libertiana* Fuc.).  
 . . . . .
- 39 (38). Бобы покрыты серой плесенью . . . . .  
 . . . . . серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.).
- 40 (1). Повреждены подземные части растения, объедены корне-  
 вые азотсобирающие клубеньки. Повреждают мелкие черве-  
 образные безногие личинки с светлобурой головой . . . .  
 . . . . . клубеньковые долгоносики (род *Sitona*).

**Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями  
 однолетних бобовых культур**

**Клубеньковые долгоносики.** Относятся к семейству жуков долго-  
 носиков и представляют собою комплекс видов (род *Sitona*), повре-  
 ждающих бобовые растения. Вредящими фазами клубеньковых  
 долгоносиков являются жуки и личинки. Первые повреждают листья,  
 вторые — корневые азотсобирающие клубеньки.

С повреждениями жуков знакомятся по гербарным образцам  
 поврежденных листьев гороха или клевера. Повреждения предста-  
 вляют собою объедание листьев в виде полукруглых выемок (фи-  
 гурное объедание). Поврежденные корневые азотсобирающие клу-  
 беньки рассматривают на консервированном материале или по  
 биологической коллекции. На поврежденных клубеньках видны  
 глубокие выедания. Жуков изучают по наколотому материалу, а  
 личинок — по консервированному или по биологической коллек-  
 ции. При изучении жуков обращают внимание на форму тела и  
 передней части надкрылий, величину головотрубки и строение  
 усиков, а при изучении личинок — на общую форму тела, отсут-  
 ствие ног и наличие головы.

Клубеньковые долгоносики представляют собою небольших про-  
 долговатых жуков серой или коричневой окраски, с выдающимися  
 плечевыми углами надкрылий; головотрубка короткая с коленчато-  
 булавовидными усиками; лапки четырехчленные; длина 3—  
 4,5 мм. Личинки клубеньковых долгоносиков небольшие, червеоб-  
 разные, безногие, слегка изогнутые, белые, с ясно выраженной светло-  
 бурой головой.

По биологической коллекции клубеньковых долгоносиков знакомятся с фазами яйца и куколки. Яйца небольшие, овально-округлой формы, сначала беловато-желтые, через несколько дней приобретающие черную окраску; длина 0,2—0,3 мм. Куколка открытого типа.

**Гороховая зерновка.** Относится к семейству жуков зерновок. Рассматривают поврежденные зерна, жуков и личинок.

Горох повреждается личинкой зерновки. На поврежденной горошине видна выеденная полость, открывающаяся наружу круглым отверстием. Последнее образуется после того, как выберется из зерна жук. До выхода жука на том месте, где появляется отверстие, можно видеть темноватый круг, состоящий из тонкой кожицы и выделяющийся на общем фоне зерна. Иглой или скальпелем удаляют эту кожицу и рассматривают, в какой фазе развития находится зерновка — в фазе личинки, куколки или жука.

Используется для ознакомления с жуками наколотый материал, а с личинками — консервированный.

При изучении гороховой зерновки следует обратить внимание у жука на общую форму тела, строение усиков, укороченные надкрылья и рисунок на конце брюшка; у личинок — на форму тела, отсутствие ног и наличие головы.

Жук имеет овальную и приплюснутую форму тела; черный, покрыт густым ржаво-серым опушением; усики неколенчатые и утолщенные к вершине; ноги ходильные, с 4-члениковыми лапками; надкрылья несколько укорочены и не прикрывают заднего конца брюшка, с косою белой перевязью; на конце брюшка белый рисунок в виде креста; длина около 4,5 мм.

Личинка червеобразная, слегка изогнутая, мясистая, кремового цвета, с небольшой ясно выраженной головой, на месте ног сосковидные бородавки, грудь снизу покрыта пушком; длина до 6 мм.

По биологической коллекции гороховой зерновки знакомятся с яйцами и куколками. Яйца мелкие, желтые, откладываются на створке бобов. Куколка свободная, образуется внутри зерна, т. е. там, где развивалась личинка.

**Аскохитоз гороха.** Болезнь вызывается паразитным грибом из группы несовершенных, проявляется на всех надземных частях растения, чаще всего на листьях и бобах. Следует подробно ознакомиться с различными формами болезни, а также и со строением паразита — возбудителем болезни.

На листьях пятна двух типов. В одном случае пятна округлые или продолговатые, бурые с более светлым центром. На пятнах видны мелкие черные точки — спороношение паразита. Другой тип пятнистости, встречающийся реже, характеризуется расплывчатыми пятнами или неправильной формы; они темнубурой окраски; их центр более темный, чем остальная часть пятен.

На стеблях поражение имеет также различный характер. На зеленых стеблях, т. е. при раннем поражении, хорошо заметны резко ограниченные продолговатые, светлорубые пятна с многочисленными мелкими черными точками. На стебле созревшего



Определительная таблица вредителей и болезней многолетних бобовых трав (клевера и люцерны)

- 1 (34). Повреждены надземные части растения.
- 2 (3). Все растение обвито тонким красновато-желтым безлистным стеблем с головками розовых цветков . . . . .  
. . . **повилика клевера и люцерны** (*Cuscuta epithimum* Murr. и др.).
- 3 (2). Повреждены отдельные части растения.
- 4 (21). Повреждены листья.
- 5 (12). Листья объедены.
- 6 (11). Листья грубо объедены; повреждают гусеницы.
- 7 (8). Гусеница 12-ногая, с суживающимся к переднему концу телом, зеленая, с 8 светлыми линиями на спинной части тела и светлыми полосами по бокам; длина до 32 мм . . . . .  
. . . **совка-гамма** (*Phytometra gamma* L.).
- 8 (7). Гусеницы 16-ногие.
- 9 (10). Гусеница зеленовато-серая, с продольной темной полосой посередине спинки и чередующимися темными и зеленовато-желтыми извилистыми полосками по бокам; на поверхности тела щетинконосные бугорки, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина до 25 мм. . . . .  
. . . **луговой мотылек** (*Loxostege sticticalis* L.).
- 10 (9). Гусеница зеленоватая, с более светлой брюшной стороной; на спинной стороне проходят 24—32 продольные темные волнистые линии и 3 светлые линии, разделяющие верхнюю поверхность на 4 равных части; над каждым дыхальцем имеется по одному светлому пятну; длина до 27 мм . . . . .  
. . . **карадрина** (*Laphygma exigua* Hb.).
- 11 (6). Повреждают червеобразные безногие личинки, зеленого цвета, с коричневой головой. Листья объедены в виде продолговатых сквозных дыр и скелетированных участков. . . **лиственной люцерновый слоник** (*Phytonomus variabilis* Hrbst.).
- 12 (5). Листья не объедены.
- 13 (16). Листья и верхушки побегов скручены и засыхают. Повреждают сосущие насекомые с членистым хоботком.



Рис. 53. Повилика клевера. Пораженное растение.

14 (15). Повреждают небольшие насекомые с округло-вздутой формой тела, имеющие на конце брюшка хвостик, выступ

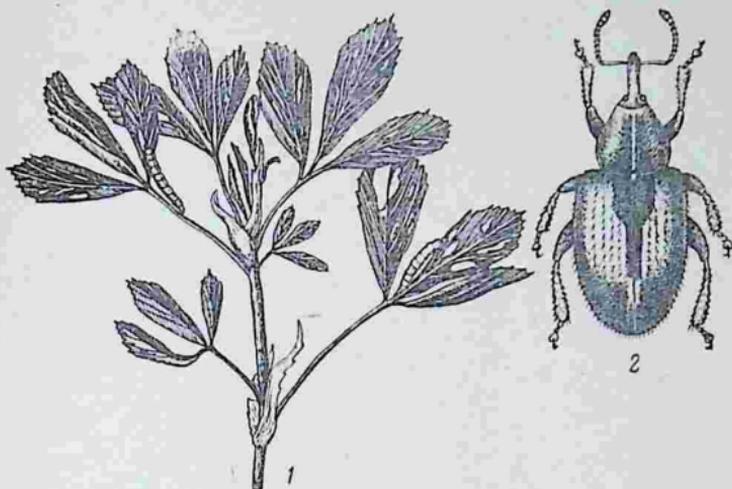


Рис. 54. Листоной люцерновый слоник.  
1 — поврежденная люцерна с личинками, 2 — жук.

последнего брюшного сегмента, и по бокам его соковые трубочки; бескрылые, частью с крыльями (однородными). Длина 2—5 мм . . . . тли (люцерновая, бобовая, гороховая и др.).

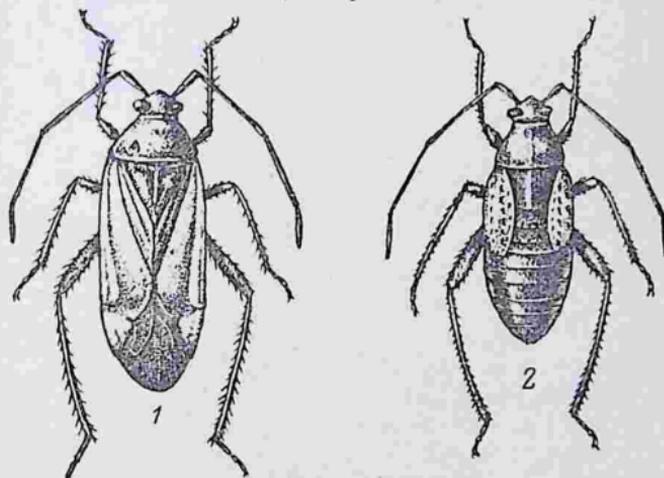


Рис. 55. Люцерновый клоп.  
1 — взрослое насекомое, 2 — личинка.

15 (14). Повреждают насекомые с продолговато-вытянутой формой тела, имеющие разнородные крылья: передние крылья

в основной части кожистые, на вершине — перепончатые, а задние крылья сплошь перепончатые. Общая окраска буровато- или желтовато-зеленая; переднеспинка с двумя черными пятнышками; щиток светлый, с двумя параллельными темными черточками; голова треугольная; ноги буровато-желтые, с черными пятнышками на бедрах; длина 7,5—

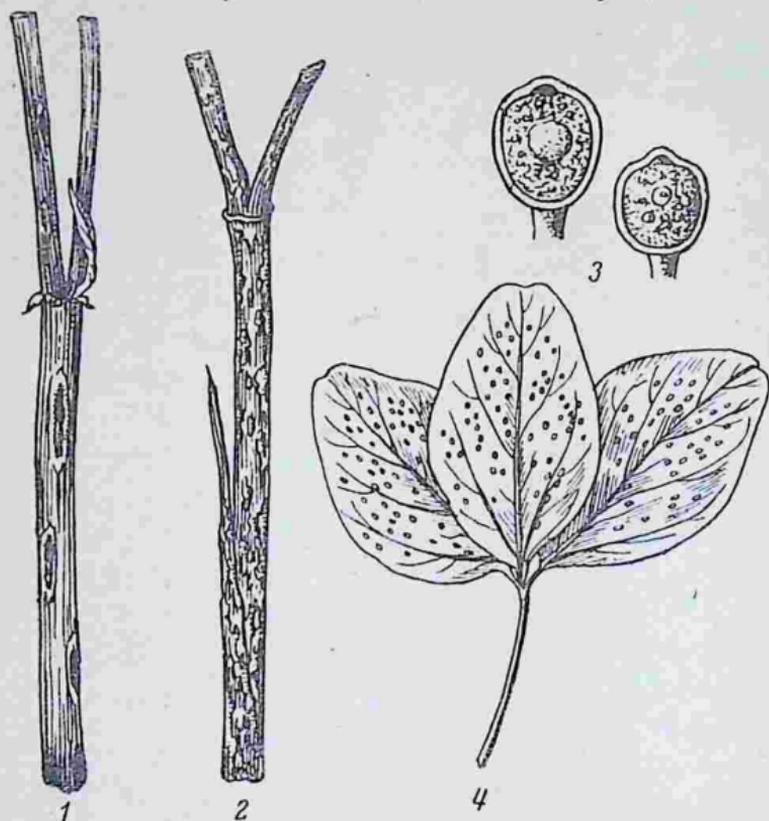


Рис. 56. Болезни клевера.

1 — антракноз, 2 — ржавчина на стебле, 3 — споры паразита, 4 — ржавчина на листьях.

9 мм. Личинки зеленовато-бурые, бескрылые и с зачатками крыльев. Особенно часто повреждает семенную люцерну . . . люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus* Goeze).

- 16 (13). На листьях пятнистость, подушечки или налет.
- 17 (18). На листьях белый мучнистый налет с мелкими черными точками. Поражается клевер и люцерна . . . . . мучнистая роса клевера (*Erysiphe communis* Grev.), мучнистая роса люцерны (*Leveillula taurica* Arn.).
- 18 (17). На листьях подушечки или пятна.
- 19 (20). На листьях, главным образом на нижней стороне, светло-бурые или темнобурые порошачие подушечки. Поражаются

клевер и люцерна . . . . .  
**ржавчина клевера и люцерны** (*Uromyces trifolii* Lev. и  
*U. striatus* Schr.).

20 (19). На листьях бурые пятна с желтовато-бурыми мелкими  
 блюдцевидными плодовыми телами . . . . .

. . . **бурая пятни-**  
**стость клевера и**  
**люцерны** (*Pseudo-*  
*peziza trifolii* Fuck.  
 и *P. medicaginis*  
 Sacc.).

21 (4). Повреждены дру-  
 гие части растения.

22 (25). Повреждены стеб-  
 ли, черешки, цвето-  
 ножки.

23 (24). На стеблях, че-  
 решках и цвето-  
 ножках светллубу-  
 рые, продолгова-  
 тые, углубленные  
 пятна или язвочки,  
 окруженные тем-  
 ной каймой. Пора-  
 жается клевер . .  
 . . **антракноз** (*Ka-*  
*batiella caulivora*  
 Karak.).

24 (23). На стеблях и че-  
 решках светллубу-  
 рые или темные  
 порошачие подушечки. Поражается клевер и люцерна . .  
 . . . . . **ржавчина клевера и люцерны** (п. 19).

25 (22). Повреждены цветки, бобы и семена.

26 (29). Повреждены цветки.

27 (28). В соцветиях клевера выедена завязь цветков и углубление  
 в цветоножке. Повреждают небольшие, безногие личинки  
 белого цвета, с ясно выраженной головой . . . . .  
 . . . . . **клеверный долгоносик** (*Apion apricans* Hrbst.).

28 (27). Цветочные головки имеют грязнолиловый цвет. На тычин-  
 ках и пестике серая плесень. Внешне болезнь почти нераз-  
 личима. Поражается клевер. . . . .  
 . . . . . **цветочная плесень** (*Botrytis anthophila* Bond.).

29 (26). Повреждены бобы и семена.

30 (31). На створке бобов люцерны выгрызено большое отверстие  
 неправильной формы, через которое выедаются семена.  
 Повреждают крупные гусеницы. Гусеница зеленоватая;  
 все тело, в том числе и грудной щит, в мелких черных ши-

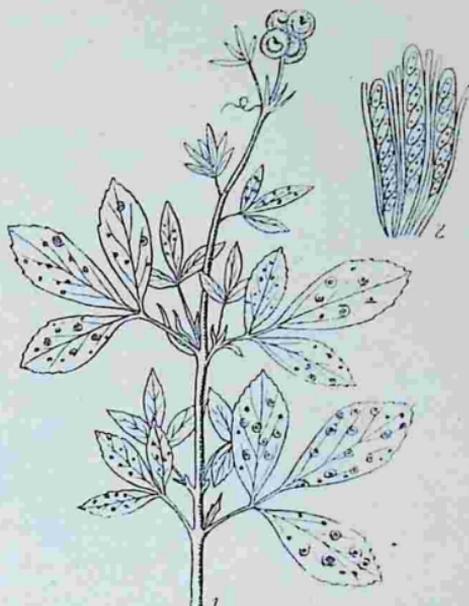


Рис. 57. Бурая пятнистость люцерны.  
 1 — пораженная люцерна, 2 — сумки паразита.

- пиках; срединная полоса темная, боковые полосы зелено-вато-желтые или желтые; длина до 40 мм . . . . . люцерновая, или льняная совка (*Chloridea dipsacea* L.).
- 31 (30). На створке бобов люцерны имеются только небольшие выходные отверстия. Семена повреждены внутри боба.
- 32 (33). Семена в бобе объедены снаружи небольшой червеобразной безногой личинкой с ясно выраженной желтой головой. . . . .

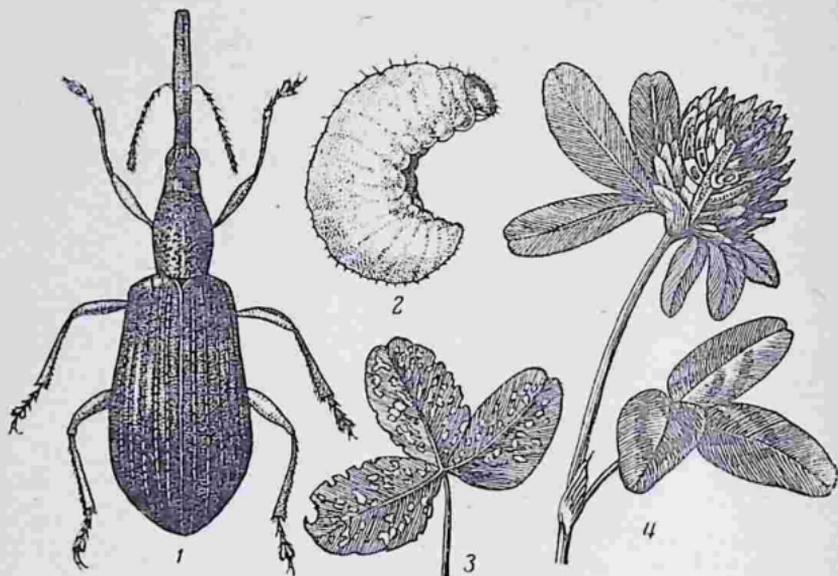


Рис. 58. Клеверный долгоносик.  
1 — жук, 2 — личинка, 3 и 4 — повреждение.

- семяеды тихиусы (рыжий люцерновый семяед и желтый люцерновый семяед).
- 33 (32). Семена выгрызены изнутри; в полости поврежденного семени находится белая безногая личинка с хорошо заметной головой. Повреждается люцерна и клевер. . . . . люцерновая, или клеверная толстоножка (*Bruchoplagus gibbus* Boh.).
- 34 (1). Повреждены подземные части растения.
- 35 (38). Объедены корневые азотсобирающие клубеньки или выгрызены корни.
- 36 (37). Объедены корневые азотсобирающие клубеньки. Повреждают небольшие червеобразные личинки, без ног, со светлорурой головой; длина до 5 мм . . . . . клубеньковые долгоносики (род. *Sitona*).
- 37 (36). Корень люцерны выгрызен в виде небольших ямок и борозд различной длины, часто расположенных спирально по корню. Повреждают белые изогнутые безногие личинки с бурой

головой; длиною до 20 мм . . . . .

38 (35). **большой люцерновый слоник** (*Otiorrhynchus ligustici* L.). Гниль корней. На гниющих корнях и корневой шейке мелкие черные желвачки (склероции). Поражаются главным образом растения первого и второго года. Поражается клевер и люцерна . . . . . **клеверный рак** (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.).

**Подробное ознакомление с вредителями и болезнями кормовых бобовых культур**

**Клеверный долгоносик.** Относится к семейству жуков долгоносиков. Рассматривают повреждения жуков и личинок.

Основной вред причиняют личинки, повреждающие соцветия клевера. Повреждения состоят в выедании завязи цветков и выгрызании углубления (камеры) для окукливания в цветоложе. С этими повреждениями знакомы по готовым биологическим коллекциям или путем анализа консервированных головок. При продольном расщеплении цветоложа препаративной иглой можно обнаружить камеру для окукливания, находящуюся в самом цветоложе, а при внимательном осмотре цветков — и поврежденные завязи. Повреждения жуков, выгрызающих небольшие отверстия на листьях, рассматривают на гербарном материале. Жуков изучают на наколотом материале, а личинок — на консервированном материале. Следует обратить внимание у взрослого насекомого на форму, величину и окраску тела, строение головотрубки и усиков и структуру надкрылий; у личинок — на форму тела, наличие головы и отсутствие ног.

Жук — небольшой, имеет грушевидную форму тела; черный, с желтыми ногами; головотрубка длинная, тонкая и почти прямая; усики не коленчатые и в основной части желтые; лапки четырехчленные; на надкрыльях по 9 бороздок; длина 2—2,5 мм. Личинка — небольшая, червеобразная, без ног, белая с ясно выраженной желтой головой, морщинистая, изогнутая в виде буквы С.

**Листовой люцерновый слоник.** Относится к семейству жуков долгоносиков. Знакомы к повреждениями люцерны, внешними признаками жука и личинки.

Основной вред причиняют личинки, объедающие листья и бутоны люцерны. Повреждения листьев рассматривают на гербарном материале. На поврежденных листьях видны продолговатые сквозные отверстия и скелетированные участки. Объеденные бутоны рассматри-

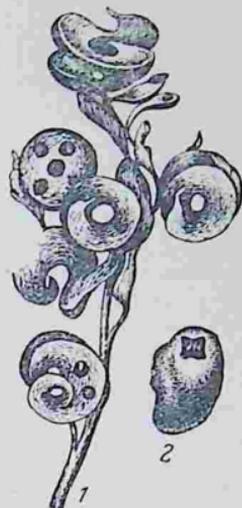


Рис. 59. Толстоножка люцерновая, или клеверная.

1 — поврежденные бобки люцерны, 2 — поврежденное зерно.

вают на засушенных или заспиртованных поврежденных соцветиях. Повреждения жуков рассматривают на засушенных поврежденных стеблях, они находятся в верхней части стеблей и имеют вид ямок и уколов.

Жуков изучают на наколотом материале, личинок — на консервированном материале. При изучении обращают внимание у жуков на форму тела и головотрубки, строение усиков и рисунок на надкрыльях, а у личинок — на общую форму и окраску тела, отсутствие ног и наличие головы.

Жук продолговато-овальной формы, с тонкой головотрубкой; усики коленчатые, прикрепленные у вершины головотрубки; коричневосерый, с темным пятном посередине надкрылий, имеющем форму клина, причем расширенная часть пятна в виде прямоугольника приходится на основание надкрылий, а суживающаяся часть достигает  $\frac{2}{3}$  шва надкрылий; переднеспинка с 3 светлыми продольными полосками; лапки ног 4-члениковые; длина 4,5—6 мм. Личинка червеобразная, с ясно выраженной коричневой головой, без ног, с сосковидными выростами на месте их, зеленая, с светлой узкой продольной полоской на спине.

По биологической коллекции листового люцернового слоника знакомятся с яйцами и куколкой. Яйца небольшие, желтые, эллипсоидальной формы, 0,5—0,6 мм; откладываются по несколько штук в камере, выгрызаемой самкой в нижней части зеленых и старых сухих стеблей люцерны. Куколка свободная, сначала желтая, потом темнозеленая; находится в редком коконе эллипсоидальной или почти шаровидной формы, устраиваемом на листьях.

**Антракноз клевера.** Грибное заболевание, поражающее все надземные части растения. Особенно характерно проявление болезни на стеблевых частях (стебле, черешках, плодоножках). На всем протяжении стебля, часто в его средней части, видны удлиненные светлобурые пятна с резко выраженной темной каймой. Отдельные пятна имеют характер язвочек, в местах поражения могут быть и трещины. Осматривая пораженное растение, нетрудно обнаружить признаки болезни на черешках и плодоножках, а также увядшие и засохшие на них листья и цветочные головки. Ознакомление с пораженным растением позволяет судить и о вредоносности болезни.

Вслед за внешним осмотром растения необходимо микроскопически рассмотреть и спороношение паразита. При просмотре под лупой спороношение имеет вид мелких сероватозеленых подушечек. При изготовлении микроскопического препарата скальпелем или препаровальной иглой снимают спороношение паразита и переносят на предметное стекло в каплю воды. Под микроскопом видны многочисленные бесцветные одноклеточные споры.

**Рак клевера.** Вызывается болезнь сумчатым грибом. При внешнем осмотре пораженных растений легко заметить хлоротичную окраску листьев и частичное засыхание их. Но главные признаки обнаруживаются на корневой системе. Корни — бурой окраски, легко рвутся, особенно в области корневой шейки. На корневой

шейке, корнях и в нижней части стеблей пораженных растений можно видеть мелкие черные склероции, которые иногда срастаются, образуя сплошную корочку.

С возбудителем болезни надо ознакомиться микроскопически, для чего используют постоянные препараты сумчатой стадии паразита или препараты изготовляют учащиеся на занятиях. В этом случае отрезают от апотеция (плодовое тело паразита) маленький кусочек, который помещают на предметное стекло в каплю воды. Под микроскопом видны цилиндрические сумки с восемью одноклеточными бесцветными спорами.

**Бурая пятнистость люцерны.** Грибное заболевание, проявляющееся в виде пятнистости листьев. Рассматривая пораженные листья, можно видеть многочисленные округлые бурые пятна с верхней стороны листа. На пятнах заметны маленькие блюдцевидные плодовые тела (апотеции). Наружная ткань плодовых тел буровато-желтая, а внутренняя ткань — серовато-желтая. В плодовых телах содержатся сумки со спорами. Для ознакомления с общим строением плодовых тел следует рассмотреть их под бинокуляром.

#### ТЕМА 8

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ХЛОПЧАТНИКА

**Объекты изучения.** *Вредители:* хлопковая совка, карадина, озимая совка, луговой мотылек, проволочные и ложнопроволочные черви, саранчевые, кузнечиковые, сверчковые, хлопковая тля, табачный трипс, паутинный клещ. *Болезни:* увядание вертициллезное и фузариозное, скручивание листьев, гоммоз, корневая гниль, розовая гниль коробочек.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней хлопчатника по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями хлопчатника — хлопковой совкой, карадиной и паутинным клещом и болезнями хлопчатника — гоммозом, увяданием и корневой гнилью.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: бабочки хлопковой совки и карадины, саранчевые, кузнечиковые, сверчковые. Консервированный материал: гусеницы хлопковой совки, карадины, озимой совки и лугового мотылька; проволочные и ложнопроволочные черви, табачный трипс, хлопковая и люцерновая тли; постоянные микроскопические препараты по паутинному клещу; засушенные и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: гоммоз (все формы болезни), увядание (листья, стебли), корневая гниль и гнили коробочек; монтировки по скручиванию листьев.

#### Определительная таблица вредителей и болезней хлопчатника

- 1 (38). Повреждены надземные части растения.
- 2 (5). Все растение увядает или сбрасывает листья.
- 3 (4). Все растение быстро увядает, при этом листья поникают, не изменяя зеленой окраски. Поражаются взрослые растения. На срезе стебля (в его нижней части) заметно побурение сосудистого кольца. . . . . увядание — фузариозное на длинноволокнистом хлопчат-

- нике (*Fusarium vasinfectum* v. *egyptiacum* Fahmy),  
**вертициллиозное** — преимущественно на обыкновенном  
хлопчатнике (*Verticillium dahliae* Kleb.).
- 4 (3). Растение сбрасывает листья и погибает. На листьях пораженных растений появляются желтоватые или бурые пятна, часто с характерной сетчатостью . . . . .  
**увядание фузариозное** (на всходах) или **вертициллиозное** (на взрослых растениях).
- 5 (2). Повреждены отдельные части растения.
- 6 (29). Повреждены листья.
- 7 (16). Листья объедены.
- 8 (13). Повреждают насекомые крупных и средних размеров и их личинки с грызущим ротовым аппаратом и прыгательными ногами. У взрослых насекомых передние крылья кожистые, задние — перепончатые.
- 9 (10). Усики короткие, не длиннее половины тела; лапки ног трехчленистые; яйцеклад самок короткий . . . . .  
. . . . . **саранчевые.**
- 10 (9). Усики длиннее тела; яйцеклад самок длинный.
- 11 (12). Лапки ног четырехчленистые . . . . . **кузнечиковые.**
- 12 (11). Лапки ног трехчленистые . . . . . **сверчковые.**
- 13 (8). Повреждают 16-ногие гусеницы.
- 14 (15). Гусеницы зеленоватые, с более светлой брюшной стороной; на спинной стороне проходят 24—32 темные волнистые линии и 3 светлые линии, разделяющие верх на четыре равные части; длина до 27 мм . . . . .  
. . . . . **карадрина** (*Laphygma exigua* Hb.).
- 15 (14). Гусеница зеленовато-серая; посередине спинной стороны проходит продольная темная полоса, а по бокам несколько чередующихся темных и зеленовато-желтых извилистых полосок; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы достигает 25 мм . . .  
. . . . . **луговой мотылек** (*Loxostege sticticalis* L.).
- 16 (7). Листья не объедены; они деформированы, или на них различные пятна.
- 17 (22). Листья деформированы.
- 18 (21). Повреждают небольшие или мелкие насекомые.
- 19 (20). Поврежденные листья скручиваются и засыхают. Повреждают небольшие сосущие насекомые, имеющие выпуклую форму тела, зеленоватой, бурой или черной окраски, с членистым хоботком; на конце брюшка хвостик, выступ последнего сегмента, а по бокам его соковые трубочки; бескрылые и частью крылатые . . . . .  
. . . . . **тля** (люцерновая тля, хлопковая тля и др.).
- 20 (19). В местах повреждения образуются трещинки и разрывы, ткань выкрашивается и часто лист становится как бы рваным. На нижней стороне листа, главным образом около

жилок, наблюдаются мелко вдавленные серебристые пятна. Повреждают очень мелкие сосущие насекомые светложелтой окраски, продолговатой формы, с двумя парами узких крыльев, окаймленных бахромкой из длинных волосков; длина взрослого насекомого около 1 мм. Вместе со взрослыми повреждают также и похожие на них бескрылые личинки . . . **табачный трипс** (*Thrips tabaci* Lindemann).

- 21 (18). Признаки повреждения насекомыми отсутствуют. Молодые верхушечные листья сильно морщинистые. Более взрослые листья скручиваются, края их закручиваются вверх и внутрь, принимая иногда чашковидную форму. Листья грубеют, становятся утолщенными, хрупкими и имеют характерный блеск: Часто все растение деформировано: главный стебель в верхней части искривляется, приобретает неправильную колечатую форму, боковые ветви обвисают . . . **скручивание листьев** (вирусное заболевание).

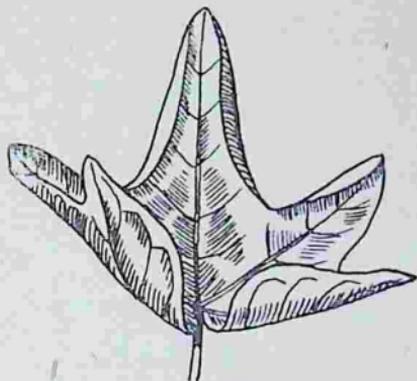


Рис. 60. Скручивание листьев хлопчатника. Пораженный лист.

- 22 (17). На листьях пятнистости различного вида.
- 23 (28). На листьях буровато-красные пятна или же бурые или желтые расплывчатые пятна.
- 24 (25). Поврежденные листья с буровато-красными пятнами, при сильном повреждении становятся сплошь бурокрасными. Нижняя сторона листьев в местах повреждения ткани покрыта тонкой паутиной. Поврежденные листья засыхают. Повреждает небольшой желтозеленый клещик с нерасчлененным телом и четырьмя парами ног, его личинки с тремя парами ног и нимфы с 4 парами ног; длина клещика во взрослой фазе 0,25—0,4 мм . . . **паутинный клещик** (*Epitetranychus urticae* Hanst.).
- 25 (24). На листьях бурые или желтые пятна.
- 26 (27). Пятна неправильной формы или расплывчатые, появляющиеся обычно по краям листовой пластинки и между жилками . . . **увядание вертициллезное** (п. 3).
- 27 (26). Пятна располагаются вдоль жилок, часто на пораженных листьях заметна (при просмотре на свет) характерная сетчатость . . . **увядание фузариозное** (п. 3).
- 28 (23). Пятна темные, маслянистые, угловатой формы, иногда в виде темных подтеков по жилкам. . . **гомоз** (*Bacterium malvacearum* E. F. Sm.).

- 29 (6). Повреждены стебли, бутоны, цветки, коробочки.  
 30 (37). Повреждены бутоны, цветки или коробочки.  
 31 (32). На бутонах, цветках и зеленых коробочках выгрызены глубокие округлые отверстия. Повреждают 16-ногие гусеницы, окрашенные в желтый, зеленый, розовый и темно-фиолетовый цвет . . . . . хлопковая совка (*Chloridea obsoleta* F.).

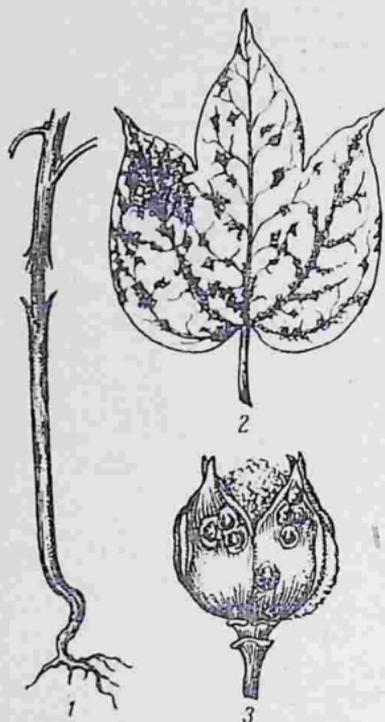


Рис. 61. Гоммоз хлопчатника.  
 1 — пораженный стебель, 2 — пораженный лист, 3 — пораженная коробочка.

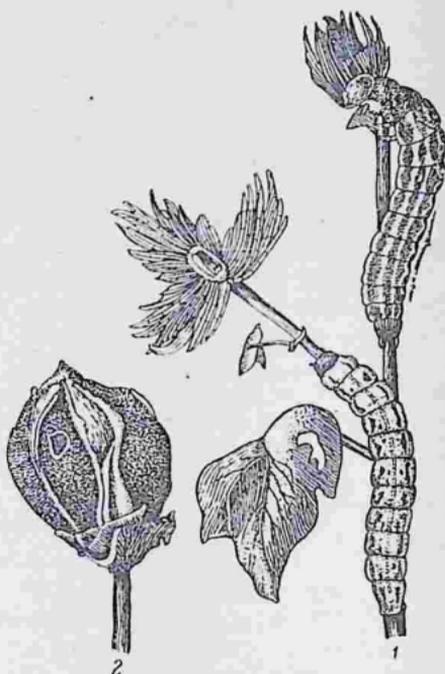


Рис. 62. Хлопковая совка.

1 — гусеницы, 2 — коробочка, поврежденная гусеницей.

- 32 (31). Признаки выгрызания отсутствуют. На коробочках пятна или гниль, или же в раскрывшихся коробочках склеившееся и потемневшее волокно.  
 33 (36). На коробочках пятна или гниль.  
 34 (35). На коробочках темные пятна, часто покрытые беловатой пленкой . . . . . **ГОММОЗ** (п. 28).  
 35 (34). Гниль коробочек. Пораженная ткань покрыта налетом розовой окраски . . . . . **розовая гниль** (*Trichothecium roseum* Link.).  
 36 (33) В раскрывшихся коробочках волокно склеено жидкими испражнениями тлей, затем оно может чернеть вследствие

- развития на них сапрофитных грибов (черная шира). Повреждают тли зеленого или желтого цвета, с хвостиком, имеющим перетяжку, и черными соковыми трубочками на брюшке; бескрылые или крылатые; крылатые более темные, голова и грудь их черные, крылья однородные и перепончатые, с буроватым пятном на передней паре . . . . .
- . . . . . **хлопковая тля** (*Aphis frangulae* Koch.).
- 37 (30). Повреждены стебли, на них темные удлиненные пятна с клейким выделением желтоватой или темной окраски (гоммоз). Стебель в местах поражения утончается и искривляется, возможно надламывание его . . . . **гоммоз** (п. 28).
- 38 (1). Повреждены подземные части растения, главным образом всходов и молодых растений.
- 39 (40). Корневая шейка всходов буреет и загнивает, растение отмирает . . . . .
- . . . . . **корневая гниль** (*Rhizoctonia Aderholdii* Koloch.).
- 40 (39). Корни и корневая шейка объедены.
- 41 (42). Повреждает 16-ногая гусеница с шагренированной кожей, темноземлистого цвета, с темными полосами на спинной стороне и лобными швами, сходящимися на затылке; длина взрослой гусеницы до 50 мм. Корневая шейка подгрызена на уровне почвы. . . . .
- . . . . . **озимая совка** (*Euxoa segetum* Schiff.).
- 42 (41). Повреждают личинки червеобразной формы, твердые и упругие, желтые или коричневые, с хорошо выраженной головой и тремя парами грудных ног. Объедены корни и корневая шейка.
- 43 (44). Личинка с одинаковыми ногами и плоской сверху головой . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкоунов).
- 44 (43). Личинка с сильно развитыми передними ногами и округлой головой . . . **ложнопроволочные черви** (личинки чернотелок).

#### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями хлопчатника

**Хлопковая совка.** Бабочка из семейства почниц. Следует подробно ознакомиться с повреждениями хлопковой совки и с внешними признаками гусеницы — фазы, в которой она вредит. Хлопковая совка повреждает генеративные органы хлопчатника и других растений: бутоны, цветки, коробочки.

Повреждения рассматриваются на засушенном или консервированном материале. Повреждения представляют собой хорошо заметные глубокие, округлой формы отверстия на поверхности генеративных органов.

С гусеницами знакомятся по консервированному материалу. При изучении внешних признаков гусеницы следует обратить внимание на рисунок и наличие мелких шипиков, которыми покрыто все ее тело, за исключением грудного щита. Шипики лучше всего рассмат-

ривать с помощью бинокля или ручной лупы большого увеличения.

Гусеница 16-ногая; общая окраска тела варьирует, она может быть желтой, зеленой, розовой и даже темнофиолетовой; срединная спинная полоса разделена светлыми линиями или штрихами на 3—4 темные продольные полосы; на грудном щите мраморный рисунок; тело, за исключением грудного щита, покрыто шипиками; длина взрослой гусеницы достигает 40 мм.

С фазами взрослого насекомого, куколки и яйца знакомятся по биологической коллекции хлопковой совки.

Передние крылья бабочки зеленовато-желтого до коричнево-бурого цвета, задние крылья желтоватые, с серповидно изогнутым темным пятном посередине и с широкой темной полосой вдоль заднего края, причем на последнем имеется светлое пятно; в размахе крыльев 30—40 мм. Куколка темнобурого или красновато-коричневого цвета; находится в почве. Яйцо имеет форму усеченного шара, с 14 радиальными ребрами (радиусами) и расположенными между ними 11—14 короткими ребрышками (интеррадиусами); сначала белое, затем зеленоватое; в диаметре 0,5—0,6 мм. Яйца откладываются на генеративные органы, реже на листья.

**Карадрина.** Бабочка из семейства ночниц. Необходимо подробно рассмотреть повреждения и гусеницу — вредящую фазу бабочки.

В отличие от хлопковой совки, карадрина повреждает в основном листья. С поврежденными листьями знакомятся по гербарным образцам. Повреждения имеют вид больших неправильной формы дыр на листовой пластинке, причем крупные жилки остаются нетронутыми; мелкие жилки не повреждаются молодыми гусеницами.

Гусениц изучают по консервированному материалу. При изучении гусениц обращают внимание на рисунок верхней части тела и светлые пятна около дыхалец. Гусеница 16-ногая, зеленая, иногда бурая, на спине 24—32 узкие темноватые извилистые продольные линии и 3 узкие белые линии, разделяющие верхнюю часть тела на 4 темные полосы; вдоль дыхалец проходит темная полоса, граничащая снизу с буровато-желтой полосой. На брюшных сегментах над дыхальцами (несколько позади их) имеются белые пятна. Длина взрослой гусеницы достигает 27 мм.

С фазами бабочки, куколки и яйца знакомятся по биологической коллекции.

Бабочка карадрины небольшая. Передние крылья ее серовато-бурые с пятнами — круглым ржаво-красным и почковидным, окруженным светлорубой каймой, и с серой бахромой по внешнему краю; задние крылья белые с розоватым оттенком, жилки и полоска по внешнему краю темные, а бахромка белая; в размахе крыльев 26—34 мм. Куколка бурого цвета. Яйцо шаровидное, с плоским основанием, приплюснутое, с 40—50 радиальными ребрышками зеленовато-желтое; в диаметре 0,5 мм. Яйца располагаются в кладках до 250 штук; кладки, прикрытые войлочком, образующимся из обламывающихся волосков с брюшка самки, находятся на листьях.

**Паутинный клещ.** Относится к классу паукообразных. Необходимо рассмотреть повреждения паутинного клеща и фазы его развития. Повреждения рассматривают на засушенных листьях хлопчатника. Поврежденные листья имеют сверху буровато-красную окраску на всей поверхности или на отдельных участках в виде пятен. На нижней стороне листьев места, где поселяется клещик, покрыты тонкой паутиной.

Паутинного клещика изучают по готовым микроскопическим препаратам под биноклем. Необходимо ознакомиться со взрослым клещом, нимфами, личинкой и яйцами.

Паутинный клещик — небольшой: величина взрослого клещика 0,2—0,4 мм. Самцы почти в два раза меньше самок. Взрослый клещик имеет нерасчлененное тело, с волосками на спинной стороне, расположенными в 6 поперечных рядов, 4 пары ног; окрашен в желтовато-зеленый цвет, а осенью, зимой и ранней весной — в кирпично-красный; по бокам брюшка находятся черные просвечивающие пятна; глаза карминно-красные. Личинки шестинogie, зеленовато-желтые. Нимфы восьминогие и отличаются от взрослых клещей меньшими размерами тела. Яйца шаровидные, водянистые, белые; откладываются на нижней стороне листа.

**Гоммоз.** Бактериальное заболевание, проявляющееся на всех надземных частях растения. При ознакомлении с заболеванием надо обратить внимание на характер поражения отдельных частей: семядолей, листьев, стеблей, коробочек и волокна. На листьях, семядолях и на зеленых коробочках пятна маслянистые, просвечивающие.

Для стеблевой и коробочной формы гоммоза характерно истечение камеди; камедь появляется и на пораженных листьях, она подсыхает и приобретает вид серой пленки.

При микроскопическом ознакомлении с паразитом надо вырезать кусочек ткани на границе здоровой и пораженной и измельчить его. Под микроскопом около пораженной ткани видна беловатая масса, быстро увеличивающаяся в размерах. Это скопления бактерий, выходящих из ткани.

**Увядание.** Грибное заболевание. При ознакомлении с увяданием надо обратить внимание на характерный признак — потемнение сосудистого кольца стебля. Следует рассмотреть и листья пораженного растения. На них заметны желтые или бурые пятна, различные по форме, расположенные между жилками. На стебле пораженного растения никаких наружных признаков болезни не обнаруживается. Но если сделать косой срез стебля в нижней части, то можно заметить потемнение кольца сосудистой системы или отдельные темные точки, что свидетельствует о поражении сосудистой системы. Так как увядание вызывается двумя различными паразитами (*Verticillium* и *Fusarium*), необходимо сравнить эти заболевания между собой, составив таблицу, в которой указать для каждого заболевания, в каком возрасте увядает растение и характер пятен, образующихся на листьях.

**Корневая гниль.** Грибное заболевание. При ознакомлении с корневой гнилью анализируют пораженные всходы хлопчатника, ограничиваясь лишь наружным осмотром. На надземных частях признаки болезни мало характерны, но болезнь легко обнаружить при внимательном осмотре корневой системы. На корневой шейке заметно побурение, ее наружная ткань частично или полностью разрушена.

## ТЕМА 9

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЛЬНА

**Объекты изучения.** *Вредители:* льняные блошки, песчаный медляк, льняная плодоярка, луговой мотылек, люцерновая совка, совка-гамма, подгрызающие совки, долгоножки, льняной трипс, медведка. *Болезни:* увядание (фузариоз), ржавчина, хрупкость или ломкость стеблей, усыхание стеблей (аскохитоз), антракноз, бактериоз и повилика (цветковый паразит).

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней льна по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — льняными блошками и совкой-гаммой и болезнями льна — ржавчиной, полиспорозом и увяданием.

**Учебный материал.** *По вредителям льна.* Сухой на колотый материал: льняные блошки, песчаный медляк и медведка. Консервированный материал: гусеницы льняной плодоярки, лугового мотылька, совки-гаммы, люцерновой совки, подгрызающих совок; личинки долгоножек и льняного трипса; засушенные и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарий по стеблевым и листовым формам ржавчины, полиспороза, аскохитоза, антракноза, по пораженным всходам (антракноз, бактериоз, фузариоз.) гербаризированные взрослые растения, зараженные повиликой, и отдельно коробочки льна, пораженные антракнозом, полиспорозом, аскохитозом. Кроме того, надо иметь постоянные препараты по телеитостадии ржавчины и чистые культуры грибов *Fusarium* и *Polyspora*, спороношение которых не всегда можно найти на гербаризированном материале.

#### Определительная таблица вредителей и болезней льна

- 1 (44). Повреждены надземные части растения.
- 2 (7). Поражены все надземные части.
- 3 (6). Все растение увядает.
- 4 (5). Верхушка растения поникает, стебель буреет . . . . .  
. . . . . увядание, или фузариоз (*Fusarium lini* Boll.).
- 5 (4). На стеблях имеются бурые пятна с мелкими черными точками. Растение засыхает . . . . .  
. . . . . аскохитоз (*Ascochyta linicola* Naum. et Vass.).
- 6 (3). Растение не увядает, оно обвито тонкими вьющимися стеблями паразитного сорняка. Стебли паразита не имеют листьев, цветочные головки расположены по всему стеблю . . . . .  
. . . . . льняная повилика (*Cuscuta epilinum* Wein.).
- 7 (2). Повреждены отдельные части растения.
- 8 (21). Повреждены листья.
- 9 (16). Листья объедены.
- 10 (15). Листья грубо объедены.
- 11 (14). Повреждают гусеницы.

- 12 (13). Гусеницы 12-ногие, зеленые, со светлыми продольными линиями и боковой желтой полосой, длина до 35 мм . . . . . совка-гамма (*Phytometra gamma* L.).
- 13 (12). Гусеницы 16-ногие, зеленовато-серые, с темной срединной полосой и несколькими боковыми чередующимися темными и зелеными извилистыми полосками; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя concentрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы достигает 25 мм . . . . . луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).

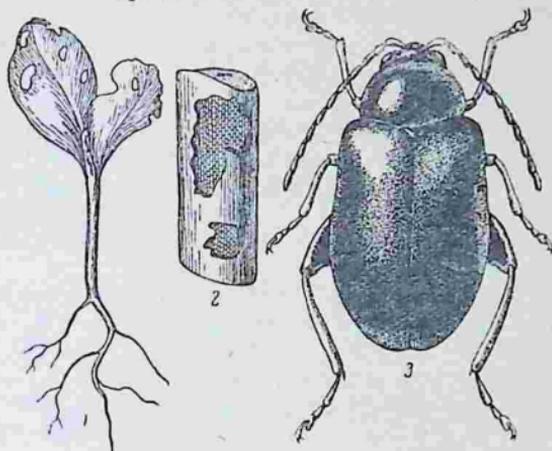


Рис. 63. Синяя льняная блоха.

1 — поврежденные всходы, 2 — поврежденный стебель.  
3 — жук.

- 14 (11). Повреждают жуки. Жук овальной формы, плоский, землисто-серый, сросшиеся надкрылья покрыты рядами блестящих бугорков; длина 7—10 мм . . . . . песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.).
- 15 (10). На семядолях и молодых листьях выгрызены небольшие язвочки. Повреждают небольшие жуки с прыгательными ногами, длиною 1,5—2 мм . . . . . синяя льняная блоха (*Aphthona euphorbiae* Schrank.).
- 16 (9). Листья не объедены. На листьях пятна или подушечки.
- 17 (20). На семядолях и листьях пятна.
- 18 (19). Пятна темнобурые прозрачные . . . . . хрупкость, или ломкость стеблей (*Polyspora lini* Peth. et Laff.).
- 19 (18). Пятна желтые или красноватые. Поражаются всходы . . . бактериоз (*Bacillus* sp.), антракноз (*Colletotrichum lini* Boll.).
- 20 (17). На листьях желтые или оранжевые порошачие подушечки . . . . . ржавчина, II стадия (*Melampsora lini* Desm.).

- 21 (8). Повреждены другие части растения.
- 22 (37). Повреждены стебли.
- 23 (26). Верхушки растений искривлены или увядают.
- 24 (25). Искривление и уродливость стеблей. Повреждают очень мелкие, продолговатые сосущие насекомые с нечленистым хоботком в виде конуса, темного цвета, с двумя парами узких перепончатых крыльев, окаймленных ресничками; длиной около 1 мм. Личинки похожи на взрослое насекомое; бескрылые, желтые . . . . .  
 . . . . . **льнаной трипс** (*Thrips tabaci* Lindemann).
- 25 (24). Увядание верхушки главного стебля... **бактериоз** (п. 19).
- 26 (33). Стебли выгрызены или на них пятна.
- 27 (30). Стебли объедены.
- 28 (29). Кожица на стеблях объедена небольшими площадками в фазу созревания. Повреждают небольшие жуки с прыгательными ногами . . . . . **синяя льняная блоха** (п. 15).
- 29 (28). Объедены еще не огрубевшие стебли. Повреждают зеленые 12-ногие гусеницы . . . . . **совка-гамма** (п. 12).
- 30 (27). На стеблях пятна, подушечки или мелкие темные точки.
- 31 (34). На стеблях пятна.
- 32 (33). На стеблях резко ограниченные удлиненные бурые вдавленные пятна с темнубурой каймой. Может быть искривление и надламывание стеблей . . . . .  
 . . . **хрупкость, или ломкость стеблей** (полиспороз; п. 18).
- 33 (32). На стеблях черные блестящие выпуклые пятна различной величины и формы . . . . . **ржавчина, III стадия** (п. 20).
- 34 (31). На стеблях подушечки или мелкие точки.
- 35 (36). На тонких ветках оранжевые порошащие подушечки . . . . .  
 . . . . . **ржавчина, II стадия** (п. 20).
- 36 (35). На стеблях многочисленные мелкие черные точки. Стебель становится бурым и засыхает . . . . .  
 . . . . . **усыхание стеблей, или аскохитоз** (п. 5).
- 37 (22). Повреждены коробочки.
- 38 (41). На коробочках выгрызены отверстия.
- 39 (40). Отверстия неправильной формы. Выедены семена. Повреждают зеленоватые 16-ногие гусеницы, покрытые мелкими черными шипиками . . . . .  
 . . . . . **люцерновая, или льняная совка** (*Chloridea dipsacea* L.).
- 40 (39). Отверстия правильной округлой формы. Семена объедены полностью или частично \* . . . . .  
 . . . . . **льнаная плодоярка** (*Phalonia epilipana* Z.).
- 41 (38). На коробочках пятна или темные точки.

\* При наличии отверстия вредитель отсутствует. Семена повреждаются небольшими 16-ногими гусеницами, желтовато-беловатыми, с темной головой, длиной до 10 мм. Окукливание происходит внутри коробочек. Перед окукливанием гусеницы выгрызают изнутри ткань в виде круга, оставляя лишь тонкую наружную кожицу, которая выбивается под напором бабочки, покидающей коробочку.

- 42 (43). На коробочках бурые пятна . . . . . антракноз (п. 19), полиспороз (п. 18).  
 43 (42). На коробочках мелкие черные точки . . . аскохитоз (п. 5).  
 44 (1). Повреждены подземные части растения.  
 45 (52). Повреждены корни.  
 46 (51). Перегрызены корни молодых растений.

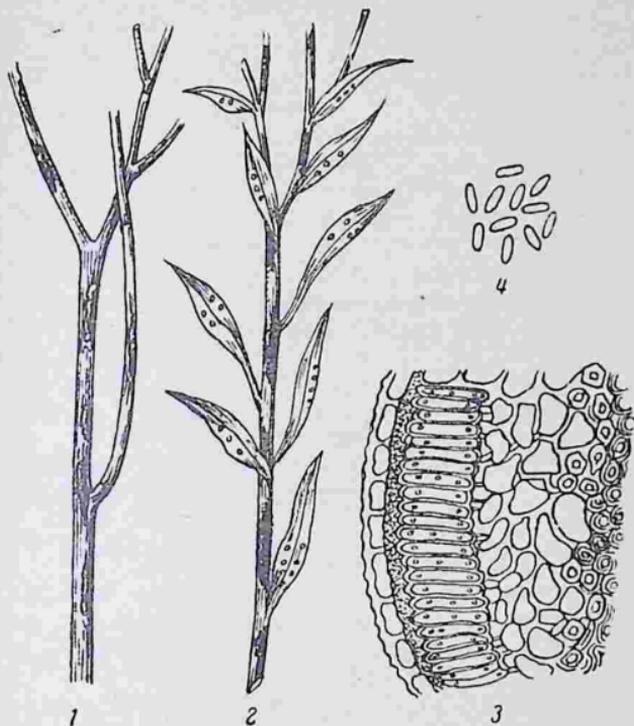


Рис. 64. Болезни льна.

1 — стебель, пораженный полиспорозом, 2 — стебель, пораженный ржавчиной, 3 — поперечный срез пораженного стебля со слоем телеиоспор, 4 — споры полиспоры.

- 47 (48). Повреждают большие темнокоричневые насекомые с резко выраженными копательными ногами и их личинки. У взрослых насекомых передние крылья укороченные и кожистые, задние крылья — большие и перепончатые, в покое свертывающиеся в жгуты; на конце брюшка пара длинных волосистых придатков; длина до 50 мм. Личинки похожи на взрослое насекомое, но меньших размеров и только с зачатками крыльев . . . . . медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).  
 48 (47). Повреждают червеобразные личинки.

- 49 (50). Личинки белые, с тремя парами ног и с хорошо заметной желтой или коричневой головой; тело их изогнуто в виде буквы С, мясистое, мягкое, утолщенное в брюшной части, покрыто тонкой кожей . . . . . **пластинчатоусые (Scarabaeidae).**
- 50 (49). Личинки безногие, с мало обособленной головой, землисто-серые; задний конец тупой, звездообразно окруженный отростками . . . . . **долгоножки (Tipulidae).**
- 51 (46). Корни не имеют признаков выгрызания. Корни буреют. Всходы и молодые растения увядают . . . . . **увядание, или фузариоз (п. 4).**
- 52 (45). Повреждена корневая шейка.
- 53 (54). Корневая шейка подгрызена на уровне почвы. Повреждают 16-ногие гусеницы, землисто-серые, с шагреновидной кожей и лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия . . . . . **подгрызающие совки (Noctuidae).**
- 54 (53). Признаки выгрызания отсутствуют.
- 55 (56). На корневой шейке всходов растений желтые или оранжевые пятна, язвочки или перетяжки . . . . . **антракноз (п. 19),  
бактериоз (п. 19).**

**Примечание:** точное определение болезни ведется микроскопическим методом.

- 56 (55). На корневой шейке темнобурые пятна и перетяжки . . . . . **хрупкость, или ломкость стеблей (п. 18).**

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями льна

**Совка-гамма.** Бабочка из семейства ночниц. Следует рассмотреть повреждения и гусениц, первые — по гербарным образцам, вторых — по консервированному материалу.

Гусеницы повреждают листья, стебли, цветки и коробочки. Повреждения имеют вид грубого объедания органов. При изучении гусениц обращают внимание на количество ног, форму, окраску и рисунок тела.

Гусеница зеленая, с суживающимся к переднему концу телом, с 6 парами ног; по спинной стороне проходят 8 светлых линий, а по бокам желтая полоса; голова буровато-зеленая, с темнокоричневыми мелкими пятнышками, расположенными группами по 5—6 штук; длина до 32 мм.

Бабочек, куколок и яйца рассматривают по биологической коллекции. Передние крылья бабочки темнобурые или сероватые, с светлым значком в виде греческой буквы гаммы, вследствие чего она и получила свое название; задние крылья серожелтые с буровой каймой; в размахе крыльев 40—48 мм.

Куколка темнокоричневая, находится в рыхлом паутинистом коконе на растении.

Яйцо беловатое, в виде срезанного снизу шара, с 32—36 радиусами (ребрышками), в диаметре 0,5—0,6 мм; яйца откладываются на листья.

**Синяя льняная блошка.** Относится к семейству жуков листоедов. Лен повреждается несколькими видами блошек (небольшими жуками с прыгательными ногами), но из них синяя льняная блошка причиняет наибольшие повреждения.

Необходимо рассмотреть повреждения и жуков синей льняной блошки. С повреждениями знакомятся по засушенным образцам, а с жуками — по наколотому материалу. Рассматривают образцы весенних и летних повреждений жуков. Весенние повреждения представляют собой выгрызенные язвочки на семядольных и первых настоящих листьях, летние повреждения (в период перед уборкой урожая) — выеденные в верхней части стебля участки кожицы и паренхимы с перегрызенными лубяными волокнами.

При изучении жуков обращают внимание на строение задних ног, окраску тела и ног и структуру надкрылий. Жук небольших размеров, сверху чернотелый, реже синий или бронзовый, с нитевидными 11-члениковыми усиками, с задними прыгательными ногами; ноги желтые, за исключением задних черных бедер; лапки ног 4-члениковые; надкрылья густо покрыты мелкими точками; длина 1,5—2 мм. Мелкую структуру надкрылий рассматривают с помощью бинокля или сильной лупы.

**Ржавчина.** Грибное заболевание. Вызывается однохозяйным паразитом (все его стадии развиваются на льне). При ознакомлении с ржавчиной надо рассмотреть образцы пораженных растений с уредо- и телейтостадией. Первая, эцидиальная, стадия развивается на листьях молодых растений и редко обнаруживается. Уредоспоры образуются на листьях и тонких ветках взрослых растений в виде оранжевых подушечек. Особенно характерно проявление телейтостадии. Она имеет вид черных блестящих выпуклых пятен на стеблях, представляющих скопление телейтоспор под эпидермисом. Рассматривается под микроскопом постоянный препарат. На препарате при малом увеличении микроскопа телейтоспоры имеют вид удлинённых одноклеточных спор, плотно соединённых между собой.

**Полиспороз.** Болезнь вызывается грибом и проявляется на всех частях растения, особенно часто на стеблях. Болезнь легко определить по бурому вдавленному, резко отграниченному пятнам. Если рассмотреть пораженные стебли под лупой, то можно заметить на пятнах беловатые студенистые подушечки — это спороношение гриба. Надо сравнить поражение стеблей ржавчиной и полиспорозом, они различаются по окраске и характеру пятен. При микроскопическом рассмотрении споры мелкие одноклеточные овальные.

**Фузариоз, или увядание льна.** Вызывается грибом. Так как паразит развивается в сосудистой системе растения, то оно увядает. Резко проявляется болезнь на молодых растениях, на которых и следует ознакомиться с признаками увядания, обратив внимание и

на корневую систему. Корни бурые, легко разрушающиеся. На некоторых увядших растениях можно обнаружить у основания стеблей розовые подушечки — скопление спор паразита. При микроскопическом рассмотрении паразита можно видеть массу спор серповидной формы с 3—5 перегородками.

## ТЕМА 10

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ КОНОПЛИ

**Объекты изучения.** *Вредители:* конопляная блоха, стеблевой мотылек, луговой мотылек, совка-гамма, подгрызающие совки, проволочные черви, медведка. *Болезни:* белая пятнистость листьев, серая пятнистость стеблей, серая и белая гниль и ветвистая заразиха.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней конопли по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — конопляной блохой, стеблевым мотыльком и с болезнями конопли — серой пятнистостью стеблей и заразихой.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: конопляная блоха и медведка. Консервированный материал: гусеницы стеблевого мотылька, лугового мотылька, совки-гаммы, подгрызающих совок и проволочные черви; засушенные и консервированные образцы поврежденных. *По болезням.* Гербарный материал: белая и серая пятнистости. Консервированный материал: серая гниль на соцветиях, белая гниль на стеблях и заразиха на корнях конопли. Кроме того, надо иметь пробирку с семенами заразихи.

#### Определительная таблица вредителей и болезней конопли

- 1 (22). Повреждены надземные части растения.
- 2 (9). Повреждены листья.
- 3 (8). Листья объедены.
- 4 (7). Листья грубо объедены.
- 5 (6). Повреждают гусеницы 12-ногие, зеленые с светлыми полосами . . . . . **совка-гамма** (*Phytometra gamma* L.).
- 6 (5). Повреждают гусеницы 16-ногие, зеленовато-серые, с темной средней полосой и несколькими боковыми чередующимися темными и зелеными извилистыми полосками; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы достигает 25 мм . . . . . **луговой мотылек** (*Loxostege sticticalis* L.).
- 7 (4). На листьях мелкие отверстия. Повреждают небольшие жуки темнозеленой окраски с прыгательными ногами. . . . . **конопляная блоха** (*Psylliodes attenuata* Koch.).
- 8 (3). Листья не объедены. На них многочисленные светлобурые или белые округлые пятна с темной каймой. На пятнах мелкие черные точки . . . . . **белая пятнистость** (*Septoria cannabis* Sacc.).
- 9 (2). Повреждены другие органы.

- 10 (15). Повреждены стебли.
- 11 (12). Снаружи стеблей имеются отверстия, а внутри поврежденных стеблей ходы и полости; поврежденные стебли надламываются. Повреждают 16-ногие желтосерые гусеницы с продольной темной полосой посередине; голова, затылочный (на первом грудном сегменте) и анальный (на последнем брюшном сегменте) щитки бурые; длина взрослой гусеницы до 25 мм . . . . .  
 . . . . . **стеблевой мотылек** (*Pyrausta nubilalis* Hb.).
- 12 (11). Пятнистость или гниль стеблей.
- 13 (14). На стеблях пятна темносерые или почти черные, крупные, неправильной формы, с мелкими черными точками . . . . .  
 . . **серая пятнистость** (*Dendrophoma Marconii* Cav.).
- 14 (13). Стебли гниют, и на поверхности их появляется серый пушистый или белый плотный налет . . . . .  
**серая гниль** (*Botrytis cinerea* Pers.),  
**белая гниль** (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.).
- 15 (10). Повреждены соцветия и семена.
- 16 (19). Повреждены соцветия.
- 17 (18). Поврежденные соцветия надламываются вследствие выгрызания ходов внутри стержня. Повреждают 16-ногие, желтосерые гусеницы . . . . .  
 . . . . . **стеблевой мотылек** (п. 11).
- 18 (17). Гниль соцветий, поверхность их покрыта серым пушистым налетом . . . . .  
 . . . . . **серая гниль** (п. 14).
- 19 (16). Повреждены семена, незрелые или молочной спелости.
- 20 (21). Повреждают 16-ногие гусеницы сероватого цвета . . . . .  
 . . . . . **стеблевой мотылек** (п. 11).
- 21 (20). Повреждают небольшие жуки темнозеленой окраски с прыгательными ногами . . . . . **конопляная блоха** (п. 7).
- 22 (1). Повреждены подземные части растения.
- 23 (30). Повреждены корни.
- 24 (29). Корни погрызены. Повреждаются молодые растения.
- 25 (26). Повреждают большие темнокоричневые насекомые с резко выраженными копательными ногами и их личинки. У взрослых насекомых передние крылья укороченные и кожистые, задние — большие и перепончатые, в покое свертывающиеся в жгуты; длина до 50 мм. Личинки похожи на взрослое насекомое, но меньших размеров и с зачатками крыльев . . . . . **медведка** (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).
- 26 (25). Повреждают червеобразные личинки с тремя парами ног и хорошо заметной головой.

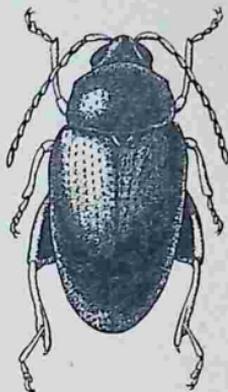


Рис. 65. Конопляная блоха.

- 27 (28). Личинки вытянутые, с твердым упругим покровом, желтые или коричневые, с плоской (сверху) головой . . . . .  
 . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкоунов).
- 28 (27). Личинки мясистые, изогнутые в виде буквы С, в брюшной части утолщенные, покрытые мягкой кожей . . . . .  
 . . . . . **пластинчатосые**.

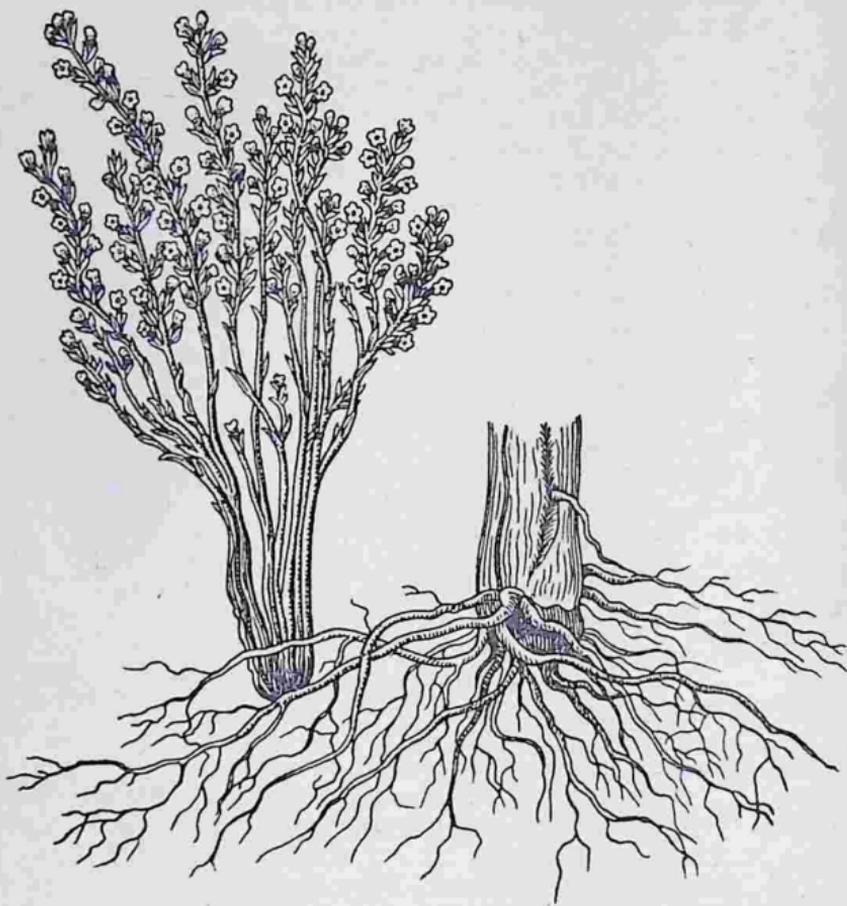


Рис. 66. Ветвистая зарази́ха. Пораженные корни.

- 29 (24). Признаков выгрызания нет. На корнях развивается цветковый паразит, имеющий ветвистый стебель, без листьев, с колосовидным соцветием . . . . .  
 . . . . . **ветвистая зарази́ха** (*Orobanche gamosa* L.).
- 30 (23). Корневая шейка подгрызена на уровне почвы. Повреждают 16-ногие гусеницы, темноземлистой окраски, с шагреновидной кожей и лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия . . . . . **подгрызающие совки** (Noctuidae).

## Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями конопли

**Стеблевой мотылек.** Бабочка из семейства огневок. Следует рассмотреть повреждения и гусениц этого вредителя.

Гусеницы повреждают стебли, соцветия и незрелые семена конопли. С повреждениями этих органов знакомятся по гербарным образцам. Поврежденные стебли имеют снаружи отверстия, ведущие в выгрызаемые внутренние ходы или полости; при сильном повреждении в местах нахождения отверстий стебли переламываются. В поврежденных соцветиях видно на стержне отверстие, которое ведет также во внутренний ход; вследствие повреждения стержня соцветие надламывается. Повреждение семян имеет характер объедания.

Гусениц изучают по консервированному материалу. При изучении гусениц обращают внимание на окраску и расположение больших и мелких щитков на поверхности тела.

Гусеницы 16-ногие, желтосерые, с продольной темной полосой посередине: голова, затылочный (на первом грудном сегменте) и анальный (на последнем брюшном сегменте) щитки бурые; на каждом сегменте по 4 небольших черных щетинконосных щитка, расположенных в один поперечный ряд, и, кроме того, начиная со 2-го грудного сегмента, с каждой стороны еще по два более мелких щитка со щетинками; длина до 25 мм.

С фазами взрослого насекомого, куколки и яйца знакомятся по биологической коллекции стеблевого мотылька. Взрослые насекомые отличаются половым диморфизмом: самки крупнее и светлее, чем самцы. Крылья самки бледножелтые до светлокорицевого цвета; задние крылья светлее передних; на передних крыльях две поперечные зигзагообразные линии; задние крылья со светлой срединной перевязью; в размахе крыльев 27—32 мм. У самцов передние крылья от светлокорицевой до буровато-серой окраски с бледножелтыми полосками и бахромкой; задние крылья светложелтые со светлой срединной перевязью. Куколка светлокорицевая или бурожелтая; находится в легком паутинистом коконе внутри стебля. Яйцо овальное, плоское, имеет вид капельки стеарина, в диаметре 2—2,5 мм; яйца откладываются черепицеобразно, кладками обычно по 10—15 шт., главным образом на нижней стороне листьев.

**Конопляная блоха.** Относится к семейству жуков листоедов. Необходимо ознакомиться с повреждениями конопли и внешними признаками жуков.

Повреждения рассматриваются по гербарным образцам. Различают весенние и летние повреждения жуков. Весенние повреждения представляют собою выедания небольших дырочек на семядольных и первых настоящих листочках; летние повреждения — объедание семян молочной спелости в соцветиях конопли.

Жуков конопляной блохи изучают по наколотому материалу. Необходимо обратить внимание на размеры и окраску жуков, на-

личие задних прыгательных ног и место прикрепления задней лапки к голени.

Конопляная блоха — небольшой жук с 11-члениковыми усиками; окрашен в темнозеленоватый цвет, только концы надкрылий, усики, голени и лапки ржаво-красные; лапки ног 4-члениковые; задние ноги прыгательные; лапки на них прикрепляются к голени на некотором расстоянии от вершины; длина 1,8—2,6 мм.

**Серая пятнистость стеблей.** Заболевание вызывается паразитным грибом. Рассматривая пораженные стебли, легко заметить темные крупные пятна, нередко сливающиеся. Поверхность пятен покрыта мелкими черными точками — плодовыми телами паразита. На поперечном срезе стебля хорошо видно, что поражение поверхностное, ограниченное эпидермисом, древесина же и волокно не поражены. Сравнивая это заболевание с белой и серой гнилью стеблей, легко установить различия между ними.

**Ветвистая заразиха.** Цветковый паразит. При ознакомлении с этим паразитом надо рассмотреть пораженные корни. На них видны небольшие вздутия с многочисленными отростками — присосками, проникающими в корни конопли. Надо ознакомиться и со строением самого паразита. Стебель заразихи ветвистый, с большим количеством коробочек с очень мелкими семенами; общее количество семян на одно растение заразихи может достигать 150 тысяч.

## ТЕМА 11

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

**Объекты изучения.** *Вредители:* подсолнечниковая моль, подсолнечниковый усач, проволочные черви, ложнопроволочные черви, саранчевые, кузнечиковые, серый свекловичный долгоносик, подрывающие совки, луговой мотылек  
*Болезни:* склеротиния, ржавчина, увядание, серая гниль, сухая корзинчатая гниль и цветковый паразит — заразиха.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней подсолнечника по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — подсолнечниковой молью и болезнями подсолнечника — склеротинией и заразихой.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: саранчевые, кузнечики и серый свекловичный долгоносик. Консервированный материал: гусеницы подсолнечниковой моли, лугового мотылька, подрывающих совков; личинки подсолнечникового усача; проволочные и ложнопроволочные черви; засушенные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: листья, пораженные ржавчиной (I, II, III стадии); соцветия, пораженные сухой гнилью; стебли, пораженные склеротинией и серой гнилью; корни подсолнечника с заразихой; мониторовки по склеротинии (стебли, пораженные корзинки, сеточки из склероциев) и по увяданию; пророщенные склероции (в ящике с песком или землей).

**Определительная таблица вредителей и болезней подсолнечника**

1 (26). Повреждены надземные части растения.

2 (3). Все растение увядает и засыхает. Листья становятся темно-бурыми. На срезе нижней части стебля заметно темное

- кольцо . . . . . увядание (*Verticillium dahliae* Kleb.).
- 3 (2). Повреждены отдельные органы.
- 4 (13). Повреждены листья.
- 5 (12). Листья грубо объедены.
- 6 (9). Повреждают насекомые крупные и средней величины, с прыгательными ногами и их личинки. У взрослых насекомых передние крылья кожистые в виде длинных пластинок, задние крылья широкие перепончатые.
- 7 (8). Насекомые с усиками, не достигающими половины длины тела, с коротким яйцекладом и 3-члениковыми лапками . . . . . саранчевые.
- 8 (7). Насекомые с усиками, превышающими половину длины тела, с длинным яйцекладом и 4-члениковыми лапками . . . . . кузнечиковые.
- 9 (6). Повреждают другие насекомые.
- 10 (11). Повреждают серые жуки с короткой и толстой головотрубкой и выдающимися плечами надкрыльев; длина 9—12 мм . . . серый свекловичный долгоносик (*Tanymecus palliatus* Fabr.).
- 11 (10). Повреждают 16-ногие гусеницы. Гусеница зеленовато-серая, с темной срединной полосой и с несколькими боковыми чередующимися темными и зеленовато-желтыми извилистыми полосками; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы 25 мм. Могут объедать также стебли и соцветия . . . . . луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).
- 12 (5). Признаки объедания отсутствуют. На листьях, чаще с нижней стороны, бурые и черные порошащие подушечки . . . . . ржавчина, II и III стадии (*Ruccinia helianthi* Schw.).
- 13 (4). Повреждены другие органы.
- 14 (19). Повреждены стебли.
- 15 (16). Внутри стебля выгрызен ход. Повреждают безногие личинки, желтобелого цвета, с блестящей бурой головой; длина взрослой личинки 20—27 мм . . . . . подсолнечниковый усач (*Agarantia dahlii* Richt.).
- 16 (15). Гниль стеблей. На стебле имеются бурые мокнущие пятна. Загнивание стебля сопровождается увяданием растений.
- 17 (18). Пораженные участки стебля покрыты белым хлопьевидным налетом. Внутри пораженных стеблей часто образуются крупные черные склероции . . . . . склеротиния, или белая гниль (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.).
- 18 (17). Пораженные участки стебля покрыты серой плесенью, иногда с мелкими черными склероциями . . . . . серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.).
- 19 (14). Повреждены корзинки и семянки.

- 20 (21). Семянки прогрызены, и выедены семена (полностью или частично). Повреждают 16-ногие светлосерые гусеницы. . . . .  
 . . . . . подсолнечниковая моль (*Homoeosoma nebulellum* Hb.).
- 21 (20). Гниль корзинок.
- 22 (25). Гниль мокрая. Начинается с тыльной стороны корзинок. Вся корзинка разрушается.
- 23 (24). На пораженных участках корзинок белый хлопьевидный налет и крупные черные склеротии . . . . . склеротиния, или белая гниль (п. 17).
- 24 (23). На пораженных участках корзинок серая плесень, иногда и мелкие черные склеротии . . . . .  
 . . . . . серая гниль (п. 18).
- 25 (22). Гниль сухая, ткань становится твердой. Тыльная сторона корзинок не разрушается. На верхней стороне корзинок темносерая плесень. Слой семянок отделяется от тыльной стороны и отваливается . . . . .  
 . . . . . сухая гниль корзинок (*Rhizopus nodosus* Naum.).

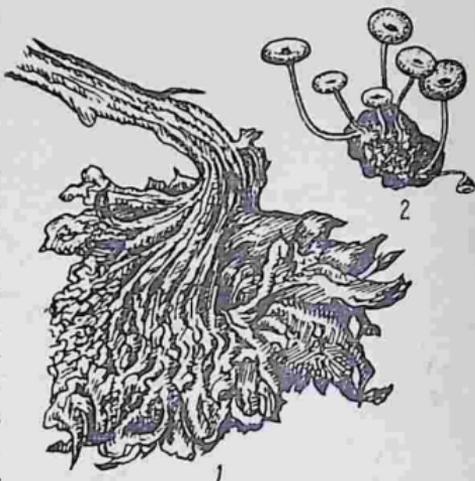


Рис. 67. Белая гниль, или склеротиния.  
 1 — пораженная корзинка, 2 — проросший склеротий.

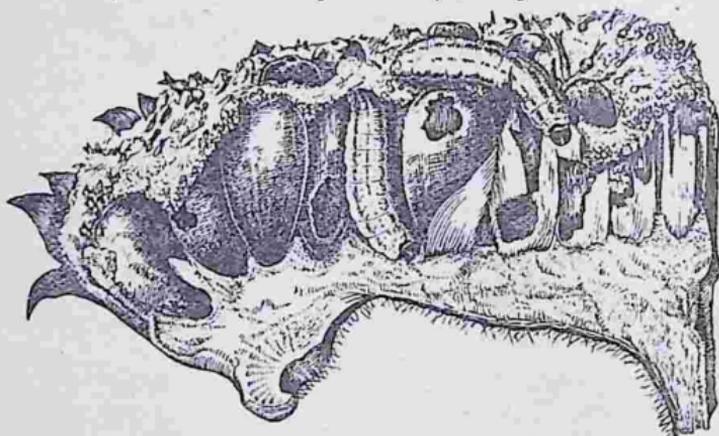


Рис. 68. Повреждение подсолнечниковой моли.

- 26 (1). Повреждены подземные части растения.
- 27 (32). Корни и корневая шейка объедены.
- 28 (31). Повреждают червеобразные личинки, с 3 парами ног, желтые или коричневые, с твердым упругим кожным покровом.

- 29 (30). Личинки с одинаковыми ногами и плоской головой (сверху) . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкунов).
- 30 (29). Личинки с неодинаковыми ногами — передние ноги более развиты, чем задние, и с круглой головой . . . . .  
. . . . . **ложнопроволочные черви** (личинки чернотелок).
- 31 (28). Повреждают 16-ногие гусеницы, обычно темного цвета, с лобными швами, сходящимися на затылке. Подгрызают корневую шейку у поверхности почвы . . . . .  
. . . . . **подгрызающие совки**.
- 32 (27). На корнях развивается цветковый паразит. Его стебель неветвящийся, мясистый, покрытый чешуйками (вместо листьев); соцветие — колосовидное . . . . .  
. . . **неветвистая заразица** (*Orobanche cistana* Wallr.).

**Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями подсолнечника**

**Подсолнечниковая моль.** Бабочка из семейства огневок. Необходимо рассмотреть повреждения подсолнечника и гусениц.

Основной вред подсолнечниковой моли состоит в повреждении семян. На поверхности поврежденной семянки видно отверстие; при разламывании такой семянки обнаруживаются ядра, выеденные полностью или частично.

С гусеницами знакомятся по консервированному материалу. При рассмотрении их обращают внимание на окраску тела и дыхалец. Гусеница светлосерая, серая с желтобурой головой; на спинной стороне три продольные полосы; дыхальца черные; длина взрослой гусеницы 15—16 мм. С бабочкой подсолнечниковой моли знакомятся по биологической коллекции. Передние крылья бабочки удлиненные, серые, с четырьмя точками посередине; задние крылья шире передних, светлые, с темными жилками; в размахе крыльев 20—27 мм.

**Склеротиния, или белая гниль.** Грибное заболевание. Изучая это заболевание, надо ознакомиться с различными формами болезни и ее возбудителем.

Склеротиния поражает главным образом надземные части растения. Наиболее характерно проявление этого заболевания на стеблях и корзинке. На пораженных стеблях заметны бурые мокнущие пятна с концентрическими кругами. На поверхности и внутри стеблей белая хлопьевидная грибница, часто встречаются и склероции, имеющие вид черных желвачков, довольно крупных по размеру. На сильно пораженном стебле видно полное разрушение паренхимной ткани, остаются нетронутыми только сосуды, имеющие вид шнуров. На корзинке болезнь проявляется также в форме мокрой гнили, причем начинается гниль с тыльной стороны. В местах поражения обнаруживается белая плотная грибница. С верхней стороны пораженной корзинки имеется большое количество черных склероциев, развивающихся между сеянками. Склероции, сливаясь, образуют сеточку. Грибница и склероции иногда развиваются и в семенах.

При ознакомлении с паразитом надо рассмотреть, кроме грибницы и склероциев, и плодовые тела, которые образуются при прорастании склероциев.

Плодовые тела светлобурые, блюдцевидные (апотеции), маленькие, они на ножке. В плодовых телах содержатся сумки со спорами, которые можно видеть только под микроскопом.

**Неветвистая заразиха.** При ознакомлении с заразой надо осмотреть зараженные корни подсолнечника и цветоносы заразики. На корнях растения в местах заражения и образования стеблей заразики заметны утолщения. Стебель заразики толстый, в свежем виде мясистый, неветвящийся, покрыт чешуйками — зачаточными листьями. Соцветие заразики — колос, плод — коробочка, содержащая большое количество (до 2000) очень мелких семян. Следует обратить внимание на то, что стебель и чешуйки заразики лишены зеленой окраски, что свидетельствует об отсутствии в них хлорофилла, а в связи с этим и о паразитизме заразики. Надо рассмотреть и семена заразики.

## ТЕМА 12

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ТАБАКА

**Объекты изучения.** *Вредители:* табачная тля, табачный трипс, совка-гамма, карадринна, хлопковая совка, подгрызающие совки, луговой мотылек, песчаный медляк, проволочные и ложнопроволочные черви, медведка. *Болезни:* рассадная гниль, черная гниль, мозаика, белая пестрица, кольцевая пятнистость, бактериальная рябуха, мучнистая роса, серая гниль, заразиха ветвистая и египетская.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими болезнями — рассадной и черной гнилью и бактериальной рябухой.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: песчаный медляк и медведка. Консервированный материал: табачная тля, табачный трипс, гусеницы совки-гаммы, карадрины, хлопковой совки, подгрызающих совков, лугового мотылька; проволочные и ложнопроволочные черви; засушенные и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал по вирусным болезням, бактериальной рябухе, мучнистой росе и заразики. Консервированный материал по болезням рассады (рассадная и черная гниль) и по серой гнили; пробирки с чистой культурой *Thielaviopsis basicola*, вызывающего черную гниль корней.

#### Определительная таблица вредителей и болезней табака

- 1 (26). Повреждены надземные части растения.
- 2 (23). Повреждены листья.
- 3 (10). Листья объедены.
- 4 (9). Листья повреждены гусеницами.
- 5 (6). Повреждают 12-ногие гусеницы. Гусеница зеленого цвета, с суживающимся к переднему концу телом, с желтой боковой полосой и с 8 светлыми линиями на спинной стороне; с буровато-желтой головой . . . . . совка-гамма (*Phytometra gamma* L.).

- 6 ( 5). Повреждают 16-ногие гусеницы.
- 7 ( 8). Гусеница зеленовато-серая; посередине спинной стороны проходит продольная темная полоса, по бокам несколько чередующихся темных и зеленовато-желтых извилистых полосок; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженными двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы 25 мм . . . . .  
. . . . . луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).
- 8 ( 7). Гусеница светло- или темнозеленая; на спинной стороне 24—32 темные волнистые линии и между ними 3 светлые волнистые линии, разделяющие верхнюю часть тела на 4 равных продольных полосы; длина до 27 мм . . . . .  
. . . . . карадрина (*Larphuga exigua* Hb.).
- 9 ( 4). Повреждают жуки серого цвета; их сросшиеся надкрылья покрыты рядами блестящих бугорков; длина 7—10 мм . . . . .  
. . . . . песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.).
- 10 ( 3). Признаков объедания листьев нет.
- 11 (12). Листья скручены. Повреждают небольшие насекомые овальной формы, зеленого цвета, с членистым хоботком; на брюшке конический хвостик, выступ последнего сегмента, и длинные соковые трубочки, вздутые в верхней половине; имеются бескрылые и крылатые формы; крылатые формы более темной окраски и с почти черной грудью; длина 1,4—2,0 мм . . . . .  
. . . . . табачная, или персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz.).
- 12 (11). Листья не скручены.
- 13 (22). На листьях пятна.
- 14 (15). На поврежденных листьях очень мелкие желтые насекомые продолговатой формы с красными глазами, с нечленистым хоботком в виде конуса и двумя парами узких бахромчатых крыльев. Повреждают и их бескрылые личинки, похожие на взрослых насекомых. На листьях мелкие желтые пятна вдоль жилок, впоследствии пятна буреют и сливаются в полоски. На рассаде серебристые вдавленные пятна . . . . .  
. . . . . табачный трипс (*Thrips tabaci* Lindemann).
- 15 (14). На поврежденных листьях насекомые отсутствуют.
- 16 (19). По всей листовой пластинке мелкие пятна, иногда имеющие вид колец или извилистых линий.

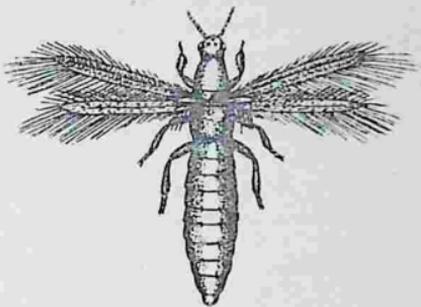


Рис. 69. Табачный трипс. Взрослое насекомое.

- 17 (18). Пятна мелкие (2—3 мм в диаметре) вначале буроватые, а затем белые, округлой или угловатой формы . . . . . **белая пестрица** (вирусная болезнь).
- 18 (17). Пятна в виде колец, дуг или извилистых линий. Пораженная ткань вначале желтовато-зеленая, впоследствии белая . . . . . **кольцевая пятнистость** (вирусная болезнь).
- 19 (16). Пятна крупные, расплывчатые или ограниченные.
- 20 (21). На листьях мозаичная расцветка в виде чередующихся темнозеленых и светлозеленых участков. Иногда листья уродуются, становятся более узкими, морщинистыми; местами вздутые . . . . . **мозаика** (вирусная болезнь).
- 21 (20). Пятна бурые с желтоватым ореолом и часто с концентрическими темными зонами. В начальной фазе болезни пятна хлоротичные, светлозеленые . . . . . **бактериальная рябуха** (*Bacterium tabacum* Wolf et Fost.).

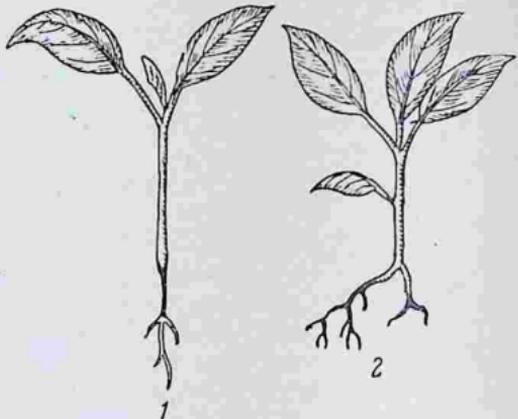


Рис. 70. Болезни всходов табака.  
1 — рассадная гниль, 2 — черная гниль корней.

- 22 (13). На листьях белый порошистый налет . . . . . **мучнистая роса** (*Erysiphe cichoracearum* D. C.).
- 23 (2). Повреждены коробочки и семена.
- 24 (25). Выгрызание семян в коробочках. Повреждают 16-ногие гусеницы жел-

той, зеленой, розоватой или темнофиолетовой окраски. Спинная полоса разделена светлыми линиями или штрихами на 3—4 полоски; на грудном щите мраморный рисунок; тело, за исключением грудного щита, покрыто шипиками; длина гусеницы до 40 мм . . . . . **хлопковая совка** (*Chloridea obsoleta* F.).

- 25 (24). Гниль цветков и коробочек. Пораженные части покрываются серым налетом . . . . . **серая гниль** (*Botrytis cinerea* Pers.).
- 26 (1). Повреждены подземные части растения.
- 27 (30). Загнивание корневой шейки или корней. Поражается рассада.
- 28 (29). Корневая шейка загнивает, темнеет, становится тонкой, как бы перетянутой. Заболевшая рассада полегает и гибнет . . . **рассадная гниль** (*Pythium de Baryanum* Hesse и др.).
- 29 (28). Загнивают корни, они становятся темнубурными или даже черными. Пораженная рассада желтеет и увядает . . . . . **черная корневая гниль** (*Tielaviopsis basicola* Ferr.).

- 30 (27). Корни объединены или на них развивается растение-паразит.
- 31 (32). На корнях табака развивается растение-паразит . . . . .  
 паразита — ветвистая, египетская и др. (*Orobanche ramosa*  
*L., O. aegyptiaca Pers.* и др.).
- 32 (31). Подземные части объединены. Повреждают насекомых.
- 33 (34). Повреждают крупные (длиной 5—6 см) насекомые и их  
 личинки с передними копытными ногами. Взрослое  
 насекомое имеет две пары разнородных крыльев; перед-  
 ние — кожистые и короткие, задние — перепончатые и  
 большие, в покое выступают из-под передних крыльев в  
 виде свернутых жгутов; длина 35—60 мм . . . . .  
 . . . . . медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa L.*).
- 34 (33). Повреждают личинки червеобразной или гусеницеобразной  
 формы.
- 35 (38). Личинки червеобразной формы с тремя парами грудных ног,  
 желтые или бурые, с твердым и упругим кожным покровом.
- 36 (37). Личинки с тремя парами одинаковых ног и плоской голо-  
 вой (сверху) . . . . . проволочные черви (личинки щелкунов).
- 37 (36). Личинки с различными ногами, передние ноги более раз-  
 виты по сравнению с средними и задними ногами, и с округ-  
 лой головой . . . . .  
 . . . . . ложнопроволочные черви (личинки чернотелок).
- 38 (35). Личинки гусеницеобразные, с тремя парами грудных ног  
 и пятью парами ложных брюшных ног, обычно темной  
 окраски, с лобными швами, сходящимися у затылочного  
 отверстия . . . . . подгрызающие совки.

**Подробное ознакомление с главнейшими болезнями табака**

**Рассадная гниль.** Грибное заболевание. Поражается подземная часть стебелька (корневая шейка), которая темнеет и загнивает, она становится тонкой, рассада полегает. Если приготовить микроскопический препарат из пораженной ткани, разорвав ее на очень мелкие кусочки, то можно обнаружить под микроскопом или очень тонкую бесцветную грибницу, без перегородок, или бурю толстую грибницу с перегородками. Это грибница возбудителей рассадной гнили.

**Черная гниль корней.** Грибное заболевание. Изучая черную гниль, следует сравнить ее с рассадной гнилью. В отличие от рассадной гнили, черная гниль поражает корни. Отдельные корешки, или даже все корни становятся темнобурыми или черными, в них развивается грибница паразита. Надо обратить внимание и на листья пораженного растения — они желтые, что является результатом нарушения питания вследствие поражения корней. Так как внешние признаки черной гнили ясно выражены, то микроскопический анализ не обязателен и может быть только в качестве дополнительной работы. В этом случае препарат готовится из чистой культуры гриба *Tiela-viopsis basicola*; рассматривается спороношение гриба. Споры (хла-

\*

мидоспоры) — толстостенные темнобурые клетки, четковидно соединенные.

**Бактериальная рябуха.** Это заболевание проявляется на листьях в виде пятнистости. Рассматривая листья различного возраста, можно заметить несколько форм болезни. На рассадных листьях пятна маслянистые, мокнущие (в свежем виде) или подсохшие, бурой окраски. На листьях взрослых растений можно обнаружить начальную форму болезни, в виде желтоватых или светлозеленых пятен или пятнистость более поздней фазы развития болезни. В этом случае пятна крупные, часто в виде концентрических колец, светло-бурые, окруженные желтовато-зеленой зоной.

## ТЕМА 13

### БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ

**Объекты изучения.** *Болезни:* фитофтора, рак картофеля, черная, порошистая, серебристая и обыкновенная парша, черная ножка, кольцевая гниль, бурая пятнистость (макроспориоз), вирусные болезни (мозаика, скручивание листьев, полосчатая пятнистость, веретеновидность клубней), сухая и мокрая гнили клубней. *Вредители:* картофельная совка, совка-гамма, проволочные черви, полевые слизни и колорадский жук.

**План изучения материала:** 1) определение болезней и вредителей картофеля по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими болезнями — фитофторой, раком и черной ножкой и с карантинным вредителем — колорадским жуком.

**Учебный материал.** *По болезням:* гербарий по листовым и стеблевым формам болезней (фитофтора, бурая пятнистость, черная ножка, мозаика, скручивание листьев, полосчатая пятнистость); консервированные и свежие клубни, зараженные фитофторой, черной ножкой, кольцевой гнилью, различными видами парши, сухой и мокрой гнилями; по раку картофеля — консервированный материал (подземные и надземные части); постоянные препараты по покоящимся спорам *Synchytrium* (рак). *По вредителям:* консервированный материал по гусеницам картофельной совки и совки-гаммы, проволочным червям и полевым слизням.

#### Определительная таблица болезней и вредителей картофеля

- 1 (28). Поражены надземные части растения.
- 2 (5). Растение угнетенное, листья пожелтели, засохли или скручены.
- 3 (4). Нижняя часть стебля почернела и загнивает . . . . .  
. . . . . черная ножка (*Bacillus phytophthorus*, App.).
- 4 (3). Стебель не почернел . . . . .  
. . . . . кольцевая гниль (*Bacterium sepedonicum* Spiek.).
- 5 (2). Повреждены отдельные органы растения.
- 6 (19). Повреждены листья.
- 7 (12). На листьях пятна.
- 8 (9). Пятна светлозеленые расплывчатые, придающие мозаичную расцветку листьям . . . . мозаика (вирусное заболевание).
- 9 (8). Пятна бурые.

- 10 (11). Пятна мокнущие, крупные, расплывчатые, с нижней стороны листа пятна окаймлены белым слабо заметным плесневидным налетом . . . **фитофтора** (*Phytophthora infestans* D. V.).
- 11 (10). Пятна сухие, округлой или угловатой формы, обычно крупные; на пятнах заметны концентрические кольца . . .  
 . . . **сухая бурая пятнистость**, или **макроспориоз** (*Macrosporium solani* Ell. et Mart.).
- 12 (7). Листья деформированы или объедены.
- 13 (16). Листья морщинистые или скручены.
- 14 (15). Листья скручены в виде воронки или трубочкой . . . . .  
 . . . . . **скручивание листьев** (вирусное заболевание).
- 15 (14). Пластинка листа морщинистая, на ней мелкие черные, часто звездообразные пятна, а на жилках черные полоски . . . . .  
 . . . . . **полосчатая мозаика** (вирусное заболевание).
- 16 (13). Листья объедены.
- 17 (18). Повреждают 12-ногие гусеницы зеленого цвета с светлыми полосками вдоль спины . . . . .  
 . . . . . **совка-гамма** (*Phytometra gamma* L.).
- 18 (17). Повреждают жуки или мясистые личинки с 3 парами грудных ног. Жук овальной формы, желтый, с 11 черными пятнами на переднеспинке и 10 продольными черными полосами на надкрыльях; длина 7—12 мм. Личинка оранжевая, с двумя рядами черных пятен по бокам, сверху выпуклая, с двумя рядами черных пятен в области брюшка, голова снизу — плоская, утолщенная в области брюшка, голова и ноги черные, до 15 мм . . . . . **колорадский жук** (*Leptinotarsa decemlineata* Say).
- 19 (6). Повреждены стебли.
- 20 (21). Внутри стеблей выгрызены ходы. В них — 16-ногие, красноватые, с рыжими головой и анальным щитком гусеницы . . . . . **картофельная совка** (*Hydroecia micacea* Esp.).

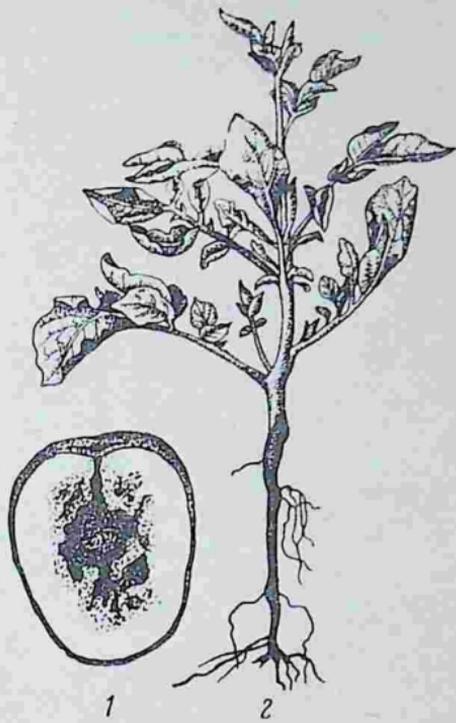


Рис. 71. Черная ножка картофеля.  
 1 — пораженный клубень, 2 — пораженный стебель.

- 21 (20). Стебли без внутренних ходов.  
 22 (23). На стеблях наросты . . . . .  
 . . . . . рак (*Synchytrium endobioticum* Pers.).  
 23 (22). Наростов нет.  
 24 (27). Стебли побурели или почернели.  
 25 (26). Почернела нижняя часть стебля, растение угнетенное,  
 листья желтоватой окраски . . . . . черная ножка (п. 3).

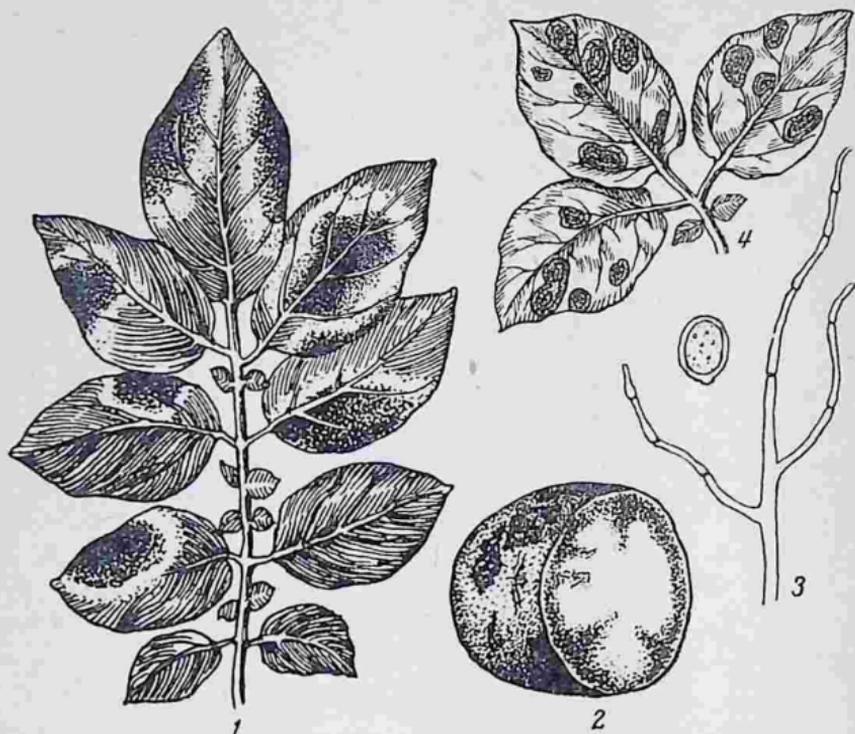


Рис. 72. Фитофтора и макроспориоз картофеля.

1 — лист, пораженный фитофторой, 2 — пораженный клубень, 3 — спороношение фитофторы,  
 4 — лист, пораженный макроспориозом.

- 26 (25). На стебле бурые мокнувшие пятна, иногда с белым налетом. Стебли гниют или засыхают, становятся бурыми или черными . . . . . фитофтора (п. 10).  
 27 (24). Нижняя часть стебля покрыта грязнато-белой или бурой пленкой . . . черная парша (*Rhizoctonia solani* Kühn.).  
 28 (1). Повреждены клубни.  
 29 (32). Клубни изгрызены снаружи или внутри.  
 30 (31). В клубнях выгрызены ходы. Повреждают червеобразные личинки с 3 парами ног и плоской (сверху) головой, с твердым кожным покровом, желтые или коричневые . . . . .  
 . . . . . проволочные черви (личинки шелкунов).

- 31 (30). На поверхности клубней выгрызены ямки, переходящие иногда в углубленные полости. Повреждают моллюски (мягкотелые) с веретеновидным телом, покрытые мягкой кожей, выделяющей слизь . . . . . **полевые слизи.**
- 32 (29). Признаков выгрызания нет.
- 33 (36). На клубнях бурые пятна различной величины.
- 34 (35). Пятна поверхностные, покрытые черной плесенью; кроме того, на поверхности клубня могут быть мелкие черные точки — склероции паразита . . . . . **серебристая парша** (*Spondylocladium atrovirens* Harz.).
- 35 (34). На клубнях углубленные бурые пятна; на разрезе клубня видно побурение ткани наружных слоев. Побурение распространяется в середину клубня в виде отростков, язычков . . . . . **фитофтора** (п. 10).

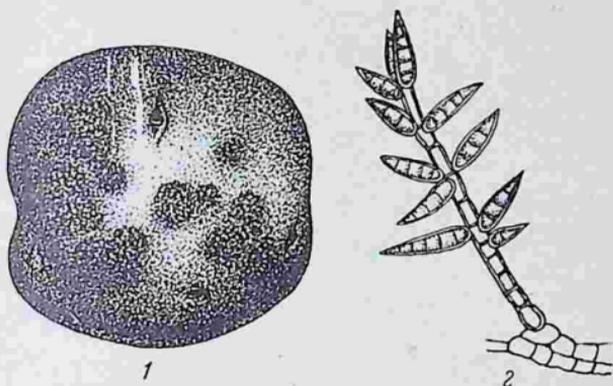


Рис. 73. Серебристая парша картофеля.

1 — пораженный клубень, 2 — спорангии паразита.

- 36 (33). На клубнях наросты, язвочки или поражение другой формы, но не в виде пятен.
- 37 (46). На клубнях бугорки, наросты или язвочки, трещины.
- 38 (41). На клубнях язвочки или трещины.
- 39 (40). На клубнях непорошащие язвочки или трещины с опробковевшими краями . . . . . **обыкновенная парша** (*Actinomyces scabies* Güss.).
- 40 (39). На клубнях глубокие язвочки, содержащие темную порошистую массу . . . . . **порошистая парша** (*Spongospora subterranea* Jap.).
- 41 (38). На клубнях наросты или бородавочки.
- 42 (43). На клубнях, преимущественно вблизи глазков, наросты, часто больших размеров; ткань наростов мясистая . . . . . **рак** (п. 22).
- 43 (42). На клубнях небольшие бугорки.

- 44 (45). Бугорки черные, легко соскабливающиеся . . . . . **черная парша** (п. 27).  
 45 (44). Бугорки цвета клубней, кожица на них разрывается звездообразно; содержимое бугорков — темная порошистая масса . . . . . **порошистая парша** (п. 40).  
 46 (37). Уродливость или гниль клубней. **Уродливый клубень**  
 47 (48). Уродливость клубней, они вытянуты в длину и становятся веретеновидными . . . . . **веретеновидность клубней** (вирусное заболевание).

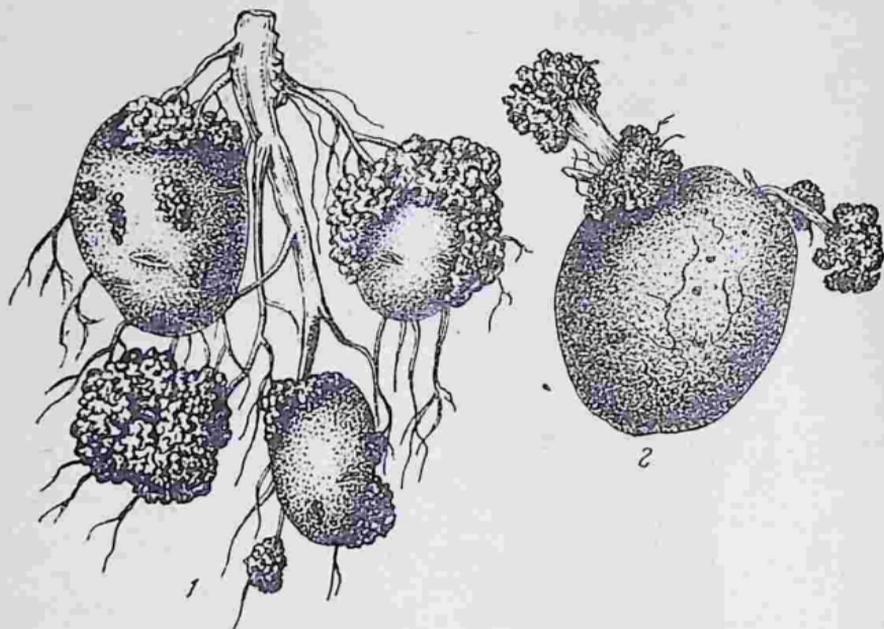


Рис. 74. Рак картофеля.

1 — пораженные клубни, 2 — пораженные ростки.

- 48 (47). Гниль клубней.  
 49 (54). Признаки гнили заметны снаружи клубня.  
 50 (51). Гниль сухая. Пораженная ткань становится морщинистой, складчатой и покрыта с поверхности светлоокрашенным налетом или подушечками. На разрезе клубня видна бурая гниль или полости, заполненные грибницей . . . . . **сухая гниль, или фузариоз** (*Fusarium solani* Mart.).  
 51 (50). Гниль мокрая.  
 52 (53). Ткань размягчается, на поверхности клубня светлоокрашенные (белые, розовые и т. п.) подушечки . . . . . **сухая гниль, или фузариоз** (п. 50).  
 53 (52). Весь клубень превращается в слизистую массу черной или светлой окраски . . . . .

мокрая бактериальная гниль (вызывается различными видами бактерий).

- 54 (49). Гниль незаметна снаружи, гниет ткань внутри клубня.  
55 (56). На разрезе клубня видно бурое кольцо сосудистой ткани, вокруг которого заметно разрушение клеток. Эта гниль

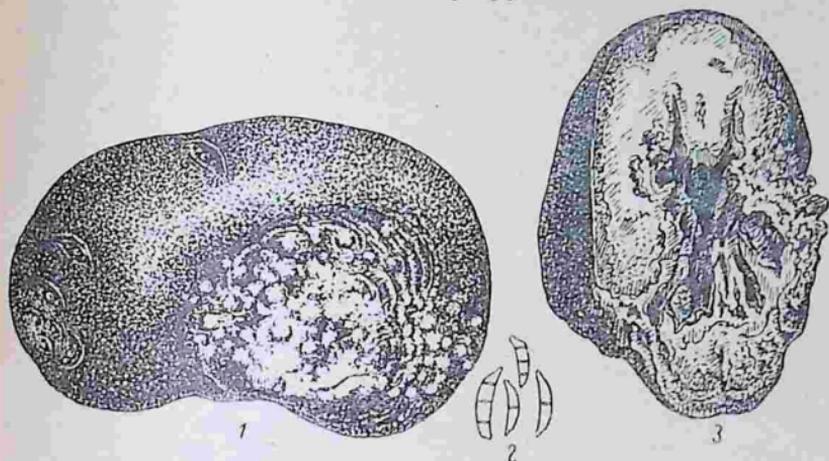


Рис. 75. Сухая гниль картофеля.

1 — пораженный клубень, 2 — споры паразита, 3 — клубень в разрезе.

может проявляться также и в виде так называемой ямчатой гнили. В этом случае под кожурой клубня заметны желтоватые гниlostные пятна . . . кольцевая гниль (п. 4).

- 56 (55). На разрезе клубня в сердцевине имеется полость с черными мокнущими краями . . . черная ножка (п. 3).

#### Подробное ознакомление с главнейшими болезнями и вредителями картофеля

**Фитофтора.** Грибное заболевание. Эта болезнь поражает все части растения, особенно характерно проявляется на листьях и клубнях; эти части и следует рассмотреть. На пораженных листьях видны бурые расплывчатые мокнущие пятна, которые с нижней стороны листа окаймлены белым налетом. Наличие такого налета на пораженной ткани является характерным признаком болезни. Побурение ткани листьев картофеля может быть вызвано засухой, сильным ветром, но в этом случае пятна сухие, более мелкие и без налета. Следует сравнить также листья, пораженные фитофторой и макроспориозом. По характеру поражения эти болезни различны: при фитофторе пятна расплывчатые, а при макроспориозе ограниченные, округлые или угловатые, зональные.

Рассматривая белый налет с пораженных листьев под микроскопом, легко установить, что это спороношение гриба, состоящее

из слабо разветвленных конидиеносцев и бесцветных лимоновидной формы спор (конидий).

При ознакомлении с проявлением фитофторы на клубнях надо рассмотреть их снаружи и на разрезе. На поверхности клубней видны бурые вдавленные пятна различной величины и формы. Пораженная ткань не размягчается, но часто она влажная (мокнущая). Еще более характерно проявляется фитофтора на разрезе клубня. Местами заметно побурение наружных тканей клубня, внутрь клубня побурение распространяется в виде отростков, языков. Чтобы лучше усвоить признаки фитофторы на клубнях, надо сравнить фитофтору на клубнях с другими гнилями — с сухой и мокрой, установив различия между ними по следующим признакам: характер гнили (ткань твердая или размягчается), глубина проникновения, окраска ткани, наличие спороношения (плесени).

**Рак картофеля.** Грибное заболевание, не распространенное в СССР. Болезнь очень опасная и поэтому необходимо хорошо знать признаки рака, чтобы во-время обнаружить его. Изучается болезнь на клубнях, столонах, зафиксированных в спирте или формалине. На пораженных частях, особенно на клубнях около глазков, имеются легко обнаруживаемые наросты. Они различной величины, от булавочной головки до галлов размером 3—5 см в диаметре. Наросты с неровной бугристой поверхностью. Надо обратить внимание на характерное явление при раке — непоражение корней. В наростах содержится большое количество зимующих (покоящихся) спор паразита, с которыми следует ознакомиться микроскопически. Рассматриваются постоянные препараты со срезами ткани наростов. Под микроскопом в клетках ткани видны крупные округлые споры желтовато-золотистой окраски, оболочка их трехслойная, они одиночные или группами.

**Черная ножка.** Это заболевание может служить примером бактериального заболевания. При изучении черной ножки надо ознакомиться с двумя формами болезни: на стеблях и на клубнях. Нижняя часть стебля черной окраски, поверхностная ткань оказывается разрушенной. При осмотре подземной части стебля обращает на себя внимание корневая система, она слабо развита, или корни бурые отмершие.

На клубнях болезнь проявляется в виде черной гнили. Можно наблюдать различные формы черной гнили клубней. В начальной фазе развития болезни у столонного конца клубня имеется черное пятно небольших размеров. В дальнейшем гниль распространяется внутрь клубней. Если разрезать такой клубень, то можно видеть в его центре полость с черными мокнущими краями или черную слизистую массу. При сильном развитии болезни весь клубень разрушается, превращаясь в черную бесформенную массу, содержащую огромное количество бактерий.

**Колорадский картофельный жук.** Опасный вредитель картофеля. В СССР его нет, но в соседних европейских странах он имеется. Угроза проникновения колорадского жука в нашу страну обяза-

вайт каждого агронома и колхозника хорошо знать внешние признаки этого вредителя. В случае обнаружения колорадского жука на нашей территории, необходимо отметить место его нахождения и немедленно об этом сообщить в районный отдел сельского хозяйства или карантинному инспектору.

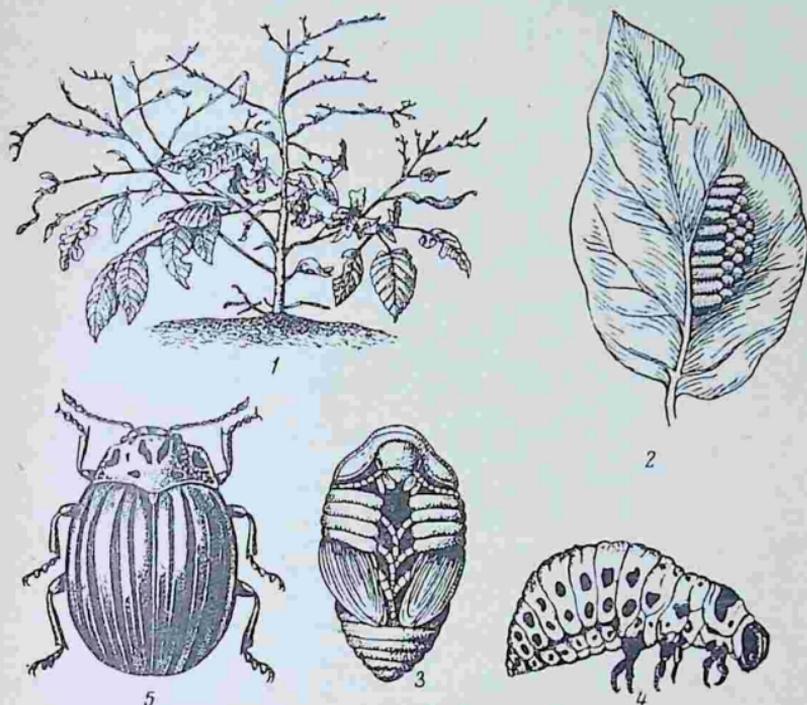


Рис. 76. Колорадский жук.

1 — повреждение, 2 — кладка яиц, 3 — куколка, 4 — личинка, 5 — взрослый жук.

Колорадский жук изучается по биологическим коллекциям, монтировкам и таблицам. Необходимо рассмотреть повреждения и все фазы развития вредителя.

Жуки и личинки повреждают листья. Повреждения имеют характер грубого объедания листьев с оставлением жилок и стеблей.

При ознакомлении с фазами развития колорадского жука обращают внимание на форму, окраску и рисунок их.

Жук овальной формы, сверху выпуклый, желтый; на лбу черное пятно в виде треугольника; глаза черные; усики постепенно расширяющиеся к вершине, состоят из 11 члеников, из которых первые 3—6 члеников бурые, а остальные черные; переднеспинка с 11 черными пятнами, причем среднее пятно более крупное, напоминающее римскую цифру V; надкрылья с 10 продольными черными полосами,

по 5 полос на каждом надкрылье, причем первая, внутренняя, полоса сливается с черным швом при вершине надкрылий, пятая, внешняя, полоса расположена по наружному краю надкрылий, и три промежуточные полосы соединяются или сближены между собою при вершине. Крылья развиты и окрашены в яркий розовато-красный цвет. Ноги бурые или красноватые, лапки четырехчлениковые. Длина жука 7—12,5 мм. Яйца продолговатые, с закругленными концами, оранжевые, длина 0,8 — 1,5 мм; откладываются кучками по 20—30 штук на нижнюю сторону преимущественно верхних листьев. Личинка мясистая, снизу плоская, а сверху выпуклая; тело утолщено в области брюшка; вначале оранжевокремовая, а затем оранжевожелтая, с двумя рядами черных пятен по бокам с каждой стороны; голова и ноги черные; длина взрослой личинки около 15 мм.

Куколка свободная, розоватого или оранжевого цвета, находится в почве на глубине 6—8 см.

Имеются насекомые, похожие на колорадского жука. При внимательном осмотре таких насекомых легко установить отличия их от него. Следует указать божью коровку и лилейного листогрыза, которые в тех или иных фазах развития могут по расцветке несколько напоминать колорадского жука.

Желтые яйца божьей коровки, откладываемые на листья, похожи на яйца колорадского жука, но отличаются от них веретеновидной формой. Куколки божьей коровки и личинки лилейного листогрыза напоминают своей расцветкой личинок колорадского жука. Куколка божьей коровки желтая с черными точками, но наличие зачатков крыльев и прикрепление куколки задним концом тела к поверхности листа указывает на то, что это не личинка, а куколка и притом другого насекомого. Личинки лилейного жука, повреждающие лук и другие лилейные культуры, красные или желтые с черной полосой, но отсутствие двух боковых рядов черных точек отличает их от личинок колорадского жука.

#### ТЕМА 14

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

**Объекты изучения.** *Вредители:* обыкновенный свекловичный долгоносик, серый свекловичный долгоносик, свекловичные блошки, луговой мотылек, свекловичный клопик, свекловичная тля, свекловичная нематода, подгрызающие совки, совка-гамма, проволочные и ложнопроволочные черви. *Болезни:* корнеед, мучнистая роса, ложномучнистая роса, церкоспороз, зональная пятнистость, мозаика, бурая, красная и кагатная гнили.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — обыкновенным свекловичным долгоносиком и луговым мотыльком и болезнями свеклы — корнеедом и церкоспорозом.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: свекловичные долгоносики, свекловичные блошки, свекловичный клопик. *Консервированный материал:* свекловичная тля, личинки

свекловичных долгоносиков, проволочные и ложнопроволочные черви, гусеницы лугового мотылька, озимой совки и совки-гаммы; засушенные и консервированные повреждения. По болезням. Гербарный материал пораженных листьев и стеблей, консервированные и свежие (из кагатов) зараженные (различными гнилями) корнеплоды.

### Определительная таблица вредителей и болезней сахарной свеклы

- 1 (34). Повреждены надземные части растения.
- 2 (27). Повреждены листья.
- 3 (26). Повреждена листовая пластинка.
- 4 (13). Листья объедены.
- 5 (12). Листья грубо объедены. Листовая пластинка сплошь обгрызена.
- 6 (9). Повреждают жуки. Жуки с головотрубкой (хоботком).
- 7 (8). Жук серовато-бурый, с четырехгранным длинным тупым хоботком, по середине которого проходит резко выраженный киль; на серых надкрыльях посередине имеются черные косые полосы и белые пятна у вершины; длина 12—16 мм. Повреждает всходы . . . . .  
... обыкновенный свекловичный долгоносик (*Bothynoderes punctiventris* Germ.).
- 8 (7). Жук одноцветный, серый, с коротким толстым хоботком; надкрылья с сильно выступающими плечами; длина 8—12 мм. Повреждает всходы . . . . .  
... серый свекловичный долгоносик (*Tanymecus palliatus* F.).
- 9 (6). Повреждают гусеницы.
- 10 (11). Гусеница 12-ногая, зеленая, с суживающимся к переднему концу телом; на спинке 8 продольных светлых линий, а по бокам светлые полосы; голова буровато-желтая, с группами пятнышек; длина до 32 мм . . . . .  
... совка-гамма (*Phytometra gamma* L.).
- 11 (10). Гусеница 16-ногая, зеленовато-серая; посередине спинной стороны проходит продольная темная полоса, а по бокам несколько чередующихся темных и зеленовато-желтых извилистых полосок; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы достигает 25 мм . . . . .  
... луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).
- 12 (5). Листья объедены частично. На семядолях и молодых листьях повреждения в виде язвочек, реже сквозных дырочек. Повреждают небольшие жуки с прыгательными ногами, черного цвета с зеленоватым или красновато-бронзовым отливом, длиной 1,5—2,3 мм . . . . .  
... свекловичные блошки (*Chaetocnema concinna* Marsh. и *Chaetocnema breviscula* Fald.).
- 13 (4). Листья не объедены, они деформированы или на них пятнистость или мучнистый налет.

- 14 (17). Листья деформированы, скручены и засыхают. Повреждают сосущие насекомые с членистым хоботком.
- 15 (16). Небольшие насекомые пестрой окраски, с разнородными крыльями. Передние крылья кожистые в основной части и пленчатые на вершине, задние крылья пленчатые и прозрачные на всем протяжении. Передние крылья буровато-желтые, с черным клиновидным пятном посередине, пленки дымчато-коричневые, треугольный участок между пленкой и остальной частью надкрылий краснокоричневый; длина 3—5 мм. Личинки их зеленые, с красными глазами, имею-

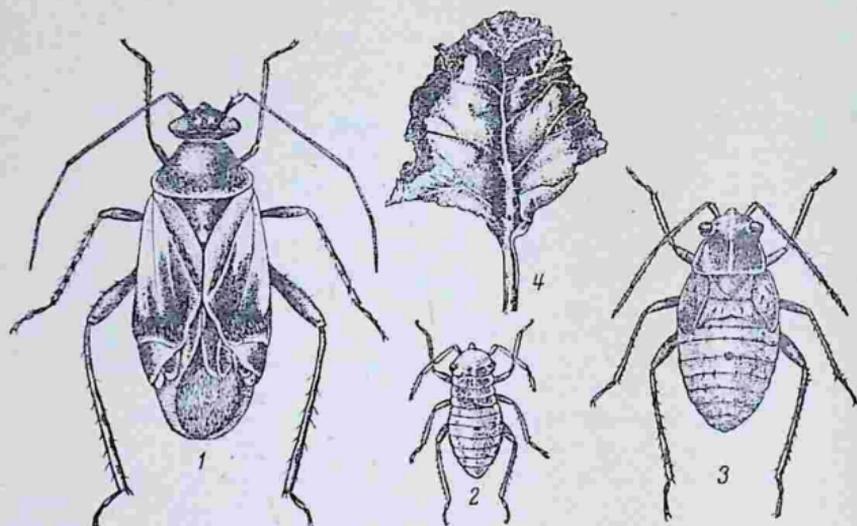


Рис. 77. Свекловичный клоп.

1 — взрослый, 2 — личинка, 3 — нимфа, 4 — поврежденный лист.

щие на щитке две черные точки, а на спинной стороне брюшка черное круглое пятнышко; длина до 3,3 мм . . .

- . . . **свекловичный клоп** (*Poecyloscytus cognatus* Fieb.).
- 16 (15). Мелкие насекомые черного цвета с зеленоватым или коричневым оттенком, бескрылые и частью крылатые; окрашены в белый цвет только средние членики усиков, бедра передних ног и голени средних и задних ног; последний сегмент брюшка имеет выступ; по бокам брюшка, в задней его части, расположены соковые трубочки; длина около 2 мм. Образуют колонии . . . . .
- . . . . . **свекловичная тля** (*Aphis fabae* Scop.).
- 17 (14). На листьях пятна или палет.
- 18 (19). На листьях и на черешках белый мучнистый налет. Поражается свекла первого года и высадки . . . . .
- . . . . . **мучнистая роса** (*Erysiphe communis* Grev.).
- 19 (18). На листьях пятнистость.

- 20 (21). Мозаичная расцветка листьев, т. е. светлозеленые расплывчатые пятна чередуются с темнозелеными участками ткани . . . . . **мозаика** (вирусное заболевание).
- 21 (20). Пятна различной окраски с палетом или темными точками.
- 22 (25). Пятна с налетом.
- 23 (24). Пятна расплывчатые светлозеленые или желтые с свинцово-серым налетом с нижней стороны листа. Пластинка листа утолщена, морщинистая, скручена. Сильно пораженный лист бурый или черный . . . . .  
. . . . . **ложномучнистая роса** (*Peronospora Schachtii* Fuck.).
- 24 (23). Пятна резко ограничены, мелкие, округлые или продолговатые, светлосерые, с красновато-бурой или темной каймой. На пятнах с нижней стороны серый, слабо выраженный налет . . . **церкоспороз** (*Cercospora beticola* Sacc.).
- 25 (22). На пятнах темные точки. Пятна крупные, округлые, светло-бурые, в виде концентрических колец (зональные). Ткань пятен часто выпадает. Поражается свекла первого года и высадки . . . **зональная пятнистость** (*Phoma betae* Frank.).
- 26 ( 3). Повреждены черешки листьев. Перегрызаются они у основания развивающихся растений голыми гусеницами обычно темного цвета, с лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия . . . . . **подгрызающие совки**.
- 27 ( 2). Повреждены стебли и клубочки на посадках свеклы.
- 28 (33). Повреждены стебли.
- 29 (32). Верхушки побегов увяли и засохли, иногда деформированы вследствие высасывания соков насекомыми.
- 30 (31). Повреждают небольшие клопы пестрой окраски . . . . .  
. . . . . **свекловичный клоп** (п. 15).
- 31 (30). Повреждает тля черного цвета . . **свекловичная тля** (п. 16).
- 32 (29). На стеблях неясные беловатые пятна, покрытые многочисленными мелкими черными точками . . . . .  
. . . . . **зональная пятнистость** (п. 25).
- 33 (28). Поражены клубочки. На них образуются мелкие черные точки . . . . . **зональная пятнистость** (п. 25).
- 34 ( 1). Повреждены подземные части растения.
- 35 (42). Повреждены корни и корневая шейка всходов и молодых растений.
- 36 (41). Корневая шейка и корни перегрызены или подгрызены.
- 37 (40). Перегрызают или глубоко выгрызают подземные части червеобразные личинки с тремя парами грудных ног, желтые или коричневые, с твердым упругим кожным покровом.
- 38 (39). Все три пары ног одинаковы; голова плоская; последний брюшной сегмент конический или раздвоенный . . . . .  
. . . . . **проволочные черви** (личинки щелкунов).
- 39 (38). Передняя пара ног больше, чем вторая и третья; голова округлая, последний брюшной сегмент косо срезан сверху вниз . . . **ложнопроволочные черви** (личинки чернотелок).

- 40 (37). Подгрызают корневую шейку 16-ногие гусеницы . . . . .  
 . . . . . **подгрызающие совки** (п. 26).  
 41 (36). Признаки обгрызания отсутствуют. Корневая шейка всхо-  
 дов темнеет, утончается и искривляется . . . . .  
 . . . . . **корнеед** (*Pythium de Baryanum* Hesse, *Phoma betae*  
 Frank и др.).

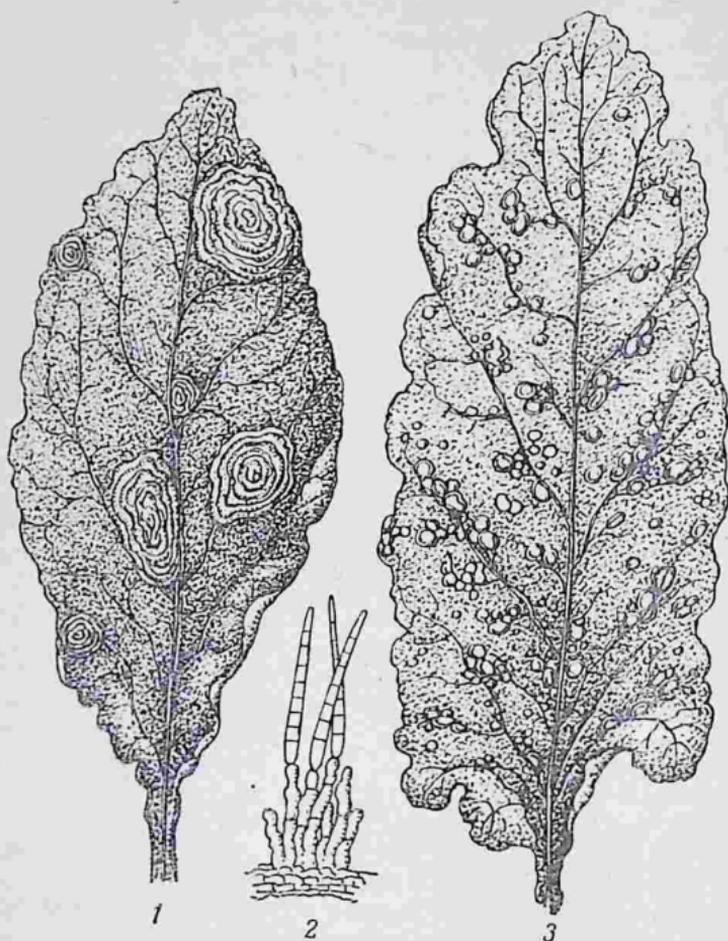


Рис. 78. Болезни свеклы.

1 — лист, пораженный фомозом, 2 — спороношение церкоспоры, 3 — лист, пораженный церкоспорозом.

- 42 (35). Повреждены корнеплоды.  
 43 (50). Корнеплоды выедены снаружи или в них прогрызены вну-  
 тренние ходы.  
 44 (49). На корнеплодах снаружи выедены глубокие ямки и пло-  
 щадки.

- 45 (46). Повреждают 16-ногие гусеницы; выедаются глубокие ямки в верхней части корнеплодов . . . . . **подгрызающие совки** (п. 26).
- 46 (45). Повреждают червеобразные личинки, с ясно выраженной головой.
- 47 (48). Белые безногие изогнутые личинки с желтой или бурожелтой головой; длина взрослой личинки до 30 мм. Выедаются глубокие ямки . . . . . **обыкновенный свекловичный долгоносик** (п. 7).

- 48 (47). Личинки с тремя парами ног, мясистые, изогнутые, белые, с поперечной морщинистостью. На поверхности корнеплода выгрызаются большие площадки . . . **пластинчатоусые**.

- 49 (44). Внутри корнеплода ходы. Выгрызают червеобразные личинки желтые или коричневые, с твердым упругим кожным покровом, с тремя парами одинаковых ног и плоской головой . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкунов).

- 50 (43). Признаки выедания отсутствуют.

- 51 (52). На корнеплодах сильно развиты тонкие и боковые корешки, образующие как бы бородатость. Можно обнаружить вредителя в виде мельчайших молочно-белых пузырьков . . . . . **свекловичная нематода** (*Heterodera Schachtii* Schmidt.).

- 52 (51). Гниль корнеплодов.

- 53 (56). Гниль корнеплодов (в поле) сопровождается увяданием и отмиранием нижних листьев. Гниль начинается с кончика корнеплода.

- 54 (55). Загнившая ткань свинцово-серой окраски и покрыта плотным красновато-фиолетовым войлочным налетом и мел-

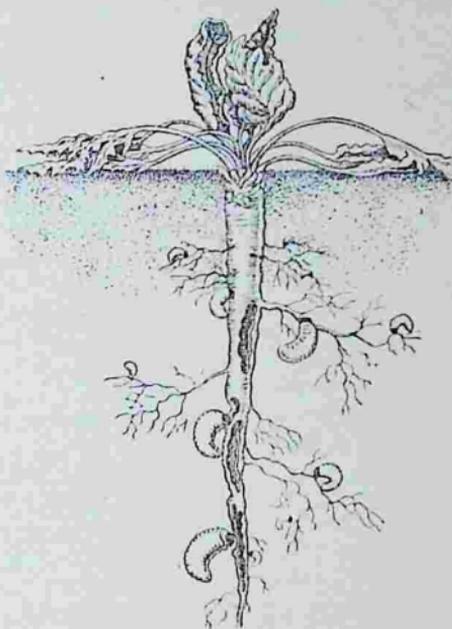


Рис. 79. Корнеплод свеклы, повреждаемый личинками обыкновенного свекловичного долгоносика.

- кими точками . . . . .
- 55 (54). Загнившая ткань бурая, налет отсутствует или он бурый, паутинистый, образующийся в трещинах корнеплодов . . . . . красная гниль (*Rhizoctonia violacea* Tul.).
- 56 (53). Гниль корнеплодов в период зимнего хранения. Ткань размягчается, темнеет и покрывается плесневидным налетом различной окраски или темными точками . . . . . бурая гниль (*Rhizoctonia Aderholdii* Koloshina).
- кагатная гниль (*Botrytis cinerea* Pers., *Phoma betae* Frank и др.).

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями сахарной свеклы

**Обыкновенный свекловичный долгоносик.** Относится к семейству жуков долгоносиков. Необходимо рассмотреть повреждения, жука и личинку, т. е. те фазы развития свекловичного долгоносика, в которых он повреждает свеклу.

Жуки объедают всходы, начиная от их появления до образования 4—5 пар листьев. На засушенных поврежденных всходах видны объеденные семядоли и листья, а также перегрызенные стебельки молодых растений.

Личинки питаются на корнях свеклы и высадков. С повреждениями знакомятся по консервированным корням, поврежденным личинками. Повреждения состоят в перегрызании мелких корешков и выедании ямчатых углублений в корнях; у молодых растений нередко перегрызается центральный корень. С жуками знакомятся по наколотому материалу, а с личинками по консервированному материалу.

При изучении жуков обращают внимание на размеры тела, структуру хоботка, окраску и рисунок надкрылий. Жук — серовато-бурый, окраска его зависит от чешуек, покрывающих черное тело; при стирании чешуек жуки приобретают более темную окраску; голова вытянута в четырехгранный хоботок, к концу утолщенный, на верхней стороне которого проходит посередине продольный и прямой (при рассматривании в профиль) киль с бороздками по бокам его; на каждом надкрылье имеется посередине косая черная перевязь и вблизи вершины белоокрашенный бугорок, обведенный сзади черным; длина жука 12—16 мм.

По указанным признакам обыкновенный свекловичный долгоносик резко отличается от других долгоносиков, повреждающих сахарную свеклу.

Личинка белая, с желтой или бурожелтой головой, дугообразно изогнутая, безногая; длиной до 30 мм.

Ознакомление с фазами куколки и яйца проводится по биологической коллекции обыкновенного свекловичного долгоносика. Куколка желтовато-белая, хоботок подогнут на брюшную сторону, ноги прижаты, крылья загнуты на брюшную сторону между второй

и третьей парами ног; кольца брюшка с шипиками, на последнем членике имеется хитиновая площадка; размеры куколки: длина 11—15 мм, ширина — 5—6 мм. Яйца овальной формы, желтоватобелые, длиною 1,2—1,3 мм.

**Луговой мотылек.** Бабочка из семейства огневок. Необходимо рассмотреть повреждения лугового мотылька и гусениц. С повреждениями листьев, причиняемыми гусеницами лугового мотылька, знакомятся по гербарному материалу. Эти повреждения имеют вид сначала сквозных отверстий неправильной формы, а затем полного объедания листьев с черешками. Так как гусеницы питаются под редкой паутиной, последнюю можно видеть на поврежденных растениях, что является дополнительным признаком повреждений, нанесенных луговым мотыльком.

Гусениц лугового мотылька рассматривают по консервированному материалу. При изучении их обращают внимание на строение тела и наличие щетинконосных бугорков, окаймленных белыми кольцами. Взрослая гусеница зеленовато-серая, с продольной темной полосой посередине спинки и чередующимися темными и зеленовато-желтыми извилистыми полосками по бокам; на поверхности тела щетинконосные бугорки, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; голова черная, со светлым рисунком; длина до 25 мм.

С фазами взрослого насекомого, куколки с коконом и яйца знакомятся по биологической коллекции лугового мотылька. Луговой мотылек — небольшая бабочка; передние крылья ее серовато-коричневые, с темными тонкими перевязями, желтоватый пятном между темными лунками и желтоватой поперечной полоской вдоль края крыла, и темной бахромкой; задние крылья сероватые, с 1—2 светлыми перевязями, иногда слабо выраженными; в размахе крыльев 20—26 мм.

Куколка лугового мотылька заключена в кокон, который располагается вертикально в почве у самой поверхности. Кокон имеет форму вытянутого мешочка, сверху открытого и слегка затянутого шелковинками; длина кокона 20—70 мм. Приставшие частицы почвы придают кокону вид комочка земли.

Яйца молочно-белые, овальной формы, снизу плоские, сверху выпуклые, длиною 0,8—1,0 мм и шириною 0,4—0,5 мм. В кладке яйца расположены черепицеобразно.

**Корнед.** Очень распространенная болезнь всходов свеклы. Причиной ее являются неблагоприятные почвенные и погодные условия и почвенные микроорганизмы. Сравнивая пораженные и здоровые растения (всходы), легко заметить, что больные всходы значительно слабее развиты, чем здоровые. У больных растений стебель искривлен, вся нижняя часть стебля (корневая шейка) бурая или черная, утончена, нередко заметна на корневой шейке и перетяжка. Поверхностные ткани корневой шейки частично разрушены, но корни остаются здоровыми. В пораженной ткани под микроскопом можно найти грибницу или плодовые тела (черные точки) паразитов.

**Церкоспороз, или пятнистость листьев.** Вызывается паразитным грибом. Рассматривая пораженные листья, можно обнаружить многочисленные мелкие, очень характерные пятна. Они сероватой окраски и окружены красновато-бурой каймой. На нижней стороне листа на пятнах заметен под лупой серый налет — спороношение паразита. Некоторые пятна одноцветные, бурые, представляющие начальную фазу развития болезни.

Для ознакомления со спорами паразита надо просмотреть серый налет под микроскопом. На предметное стекло в каплю воды помещается небольшое количество (на кончике иглы) серого налета. Споры длинные, игловидные, утолщенные у основания, а к верхушке заостренные; споры со многими перегородками. В препарате видны также и пучки конидиеносцев.

## ТЕМА 15

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР

**Объекты изучения.** *Вредители:* капустная белянка, репная белянка, капустная совка, подгрызающие совки, капустная моль, рапсовый пилильщик, крестоцветные блошки, стеблевой капустный скрытнохоботник, рапсовый цветоед, капустная муха, крестоцветные клопы, капустная тля, проволочные черви, медведка, полевые слизни. *Болезни:* черная ножка, кило, ложномучнистая роса, черная плесень, фомоз, черная гниль, сосудистый бактериоз.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — капустной мухой, крестоцветными блошками, капустной белянкой, капустной молью, капустной совкой и с болезнями — черной ножкой, килой, ложномучнистой росой и черной плесенью.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, крестоцветные клопы и медведка. Консервированный материал: капустная тля, полевые слизни; личинки стеблевого капустного скрытнохоботника, рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, капустной мухи; проволочные черви и гусеницы капустной белянки, репной белянки, капустной совки, капустной моли, подгрызающих совок; засушенные и консервированные образцы поврежденных. *По болезням.* Гербарный материал: черная ножка (рассада), ложномучнистая роса (листья, стебли, стручки), фомоз (листья, стебли, стручки, кочерыги), черная плесень (стручки), сосудистый бактериоз (листья, стручки). Консервированный материал: кило (корни), фомоз (корнеплоды крестоцветных), черная гниль (головки цветной капусты), сосудистый бактериоз (корнеплоды крестоцветных); постоянные препараты по киле (срезы с наростов на корнях).

#### Определительная таблица вредителей и болезней крестоцветных культур

- 1 (64). Повреждены надземные части растений.
- 2 (3). Увядание или общее угнетение растения — отставание в росте, пожелтение листьев, засыхание их и т. п. (п. 64, повреждение подземных частей).
- 3 (2). Повреждены отдельные органы.

- 4 (39). Повреждены листья и кочаны.  
 5 (34). Повреждены листья.  
 6 (21). Листья объедены или минированы.  
 7 (20). Листья объедены снаружи.  
 8 (13). Листья грубо объедены.  
 9 (12). Повреждают 16-ногие гусеницы.  
 10 (11). Гусеница серозеленая, снизу желтая; поверхность тела покрыта черными пятнами и бугорками с волосками; на спине и по бокам желтые продольные полосы; взрослая гусеница около 40 мм . . . **капустная белянка** (*Pieris brassicae* L.).  
 11 (10). Гусеница бархатисто-зеленая, с желтой продольной полосой на спине; взрослая гусеница 20—24 мм . . . . .  
 . . . **репная белянка** (*Pieris rapae* L.).  
 12 (9). Повреждают 22-ногие ложногусеницы. Ложногусеница серовато-зеленая, спинная сторона тела темнее брюшной; голая, морщинистая, с черной головой; длина взрослой ложногусеницы около 15—20 мм . . . . . **рапсовый пилильщик** (*Athalia colibri* Christ.).  
 13 (8). Повреждения в виде язвочек, дыр, «окошечек».  
 14 (15). На листе язвочки, т. е. небольшие ямки, иногда ямки проедаются насквозь и имеют вид мелких дырочек. Повреждают небольшие жуки с прыгательными ногами . . . . .  
 . . . . . **крестоцветные блошки** (род *Phyllotreta*).  
 15 (14). Повреждения в виде «окошечек» и дыр.  
 16 (17). На листе «окошечки», т. е. выедены небольшие участки листовой мякоти с нетронутой кожицей с одной стороны. Повреждают 16-ногие веретенковидные зеленые гусеницы; длина взрослой гусеницы 9—12 мм . . . . .  
 . . . . . **капустная моль** (*Plutella maculipennis* Curt.).  
 17 (16). Повреждения в виде дыр.  
 18 (19). Повреждают 16-ногие голые гусеницы зеленовато-серой, иногда совершенно зеленой или бурой окраски; по бокам с широкой желтой полосой и подковообразным пятном на предпоследнем брюшном сегменте; взрослые гусеницы около 50 мм . . . . . **капустная совка** (*Varathra brassicae* L.).  
 19 (18). Повреждают представители типа мягкотелых (моллюсков). Вредные виды имеют удлинненно-веретенковидное тело, по-

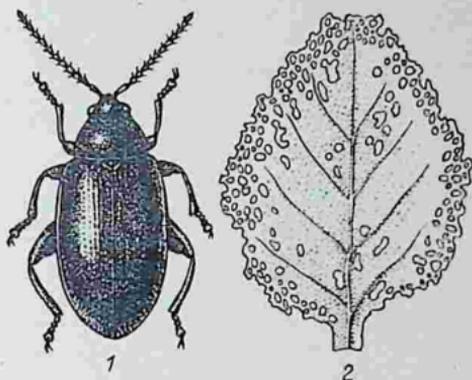


Рис. 80. Южная крестоцветная блошка.  
 1 — жук, 2 — повреждение.

крытое мягкой кожей, выделяющей слизь, с двумя парами щупалец на переднем конце тела. На листьях остаются следы от засохшей слизи в виде серебристых полосок . . . . . **полевые слизни.**

- 20 (7). Листья выедены внутри в виде мин, т. е. в мякоти листа имеются ходы разнообразной формы, прикрытые с верхней и нижней стороны кожицей (эпидермисом). В просвечивающих минах находятся небольшие светложелтые шестиногие личинки с ясно выраженной головой . . . . . **светлоногая блошка** (*Phyllotreta nemorum* L.).
- 21 (6). На листьях различного рода пятнистости, или иногда они деформированы.
- 22 (25). Листья обычно деформированы, ткань в местах повреждения белеет или желтеет. Повреждают сосущие насекомые с членистым хоботком.
- 23 (24). Повреждают насекомые с пятичлениковыми усиками и разнообразными крыльями; передние крылья в основной части кожистые, на вершине пленчатые, задние крылья пленчатые на всем протяжении, щиток развит и закрывает половину брюшка. Окрашены в металлически-зеленый или синий цвет, с красными или белыми пятнами и полосками. Личинки отличаются от взрослых отсутствием крыльев. На листьях вокруг укула желтые пятна . . . . **крестоцветные клопы.**
- 24 (23). Повреждают небольшие насекомые яйцевидной формы зеленовато-серой окраски, на брюшке — хвостик, выступ последнего сегмента, а по бокам соковые трубочки; безкрылые, частью с крыльями (однородными). Листья скручиваются; пораженная ткань белеет . . . . . **капустная тля** (*Brevicoryne brassicae* L.).
- 25 (22). Листья не деформированы, с пятнами.
- 26 (27). Пятна желтовато-зеленые, расплывчатые, жилки чернеют, в результате чего на листьях образуется черная сетка . . . **сосудистый, или сетчатый бактериоз** (*Bacterium campestris* E. F. Sm.)
- 27 (26). На листьях пятна различные, жилки не чернеют.
- 28 (33). Пятна с плесневидным налетом и мелкими черными точками.
- 29 (32). Пятна с налетом.
- 30 (31). Пятна большей частью расплывчатые, желтые или серые с белым налетом на нижней стороне листа . . . . . **ложномучнистая роса** (*Peronospora brassicae* Gäum.).

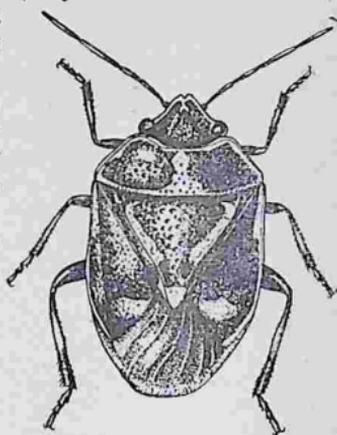


Рис. 81. Рапсовый клоп.

- 31 (30). Пятна бурые, с черным налетом на верхней и нижней стороне . . . **черная плесень** (*Alternaria brassicae* Thüm.).  
 32 (29). Пятна светлобурые, округлые или продолговатые, с мелкими черными точками (плодовыми телами паразита) . . .  
 . . . . . **фомоз** (*Phoma lingam* Desm.).

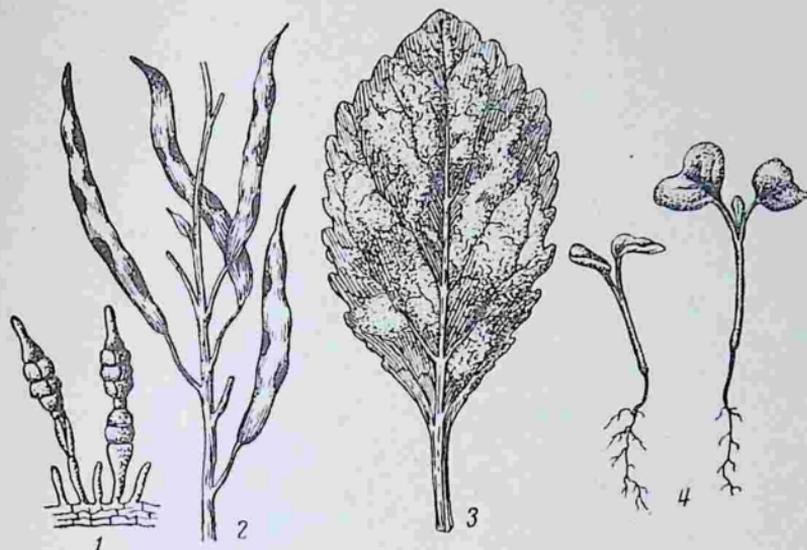


Рис. 82. Болезни капусты.

1 — спорошение альтернарии, 2 — стручки, пораженные черной плесенью, 3 — лист, пораженный пероноспорой, 4 — черная ножка рассады.

- 33 (28). Пятна без налета и черных точек. Пятна мелкие, многочисленные, вызывающие иногда морщинистость листьев . .  
**черная гниль цветной капусты** (*Bacterium maculicolum* McCull.).  
 34 (5). Повреждены кочаны.  
 35 (38). В кочанах прогрызены ходы. Повреждают гусеницы.  
 36 (37). Гусеница 16-ногая, голая, зеленовато-серой, иногда зеленой или бурой окраски; взрослая гусеница около 50 мм . . . . .  
**капустная совка** (п. 18).  
 37 (36). Гусеница бархатисто-зеленая, с желтой продольной полосой на спине; взрослая гусеница 20—24 мм . . . . .  
**репная белянка** (п. 11).  
 38 (35). Почернение и гниль головки цветной капусты . . . . .  
**черная гниль** (п. 33).  
 39 (4). Повреждены другие органы растения.  
 40 (51). Повреждены стебли и цветоносы.  
 41 (46). Стебли выгрызены внутри или искривлены.  
 42 (43). Внутри поврежденных стеблей выгрызены продольные ходы, в которых находятся белые безногие личинки с жел-

той головой; взрослая личинка 5,2 мм . . . . .  
**стеблевой капустный скрытнохоботник** (*Ceutorrhynchus quadridens* Pz.).

43 (42). Концы стеблей и цветоносов на семенниках искривлены. Повреждают насекомые с членистым хоботком.

44 (45). Небольшие зеленовато-желтые насекомые с соковыми трубочками, бескрылые или с однородными крыльями . . . . .  
 . . . . . **капустная тля** (п. 24).

45 (44). Насекомые с разнородными крыльями. Окрашены в яркозеленый или синий цвет, с красными, желтыми и белыми пятнами и полосками . . . . .  
 . . . . . **крестоцветные клопы** (п. 23).

46 (41). На стеблях и цветоносах пятна.

47 (50). Пятна с плесневидным налетом или мелкими черными точками.

48 (49). Пятна черные с белым плесневидным налетом . . . . .  
 . . . . . **ложномучнистая роса** (п. 30).

49 (48). Пятна сероватые, с темной каймой, покрыты мелкими черными точками (плодовыми телами), часто образуются в нижней части стебля и у основания побегов (в развилках); такие же пятна и на кочерыжке . . . . .  
 . . . . . **фомоз** (п. 32).

50 (47). Пятна черные без налета . . . . .  
 . . . . . **черная гниль цветной капусты** (п. 33).

51 (40). Повреждены бутоны, цветки и стручки.

52 (53). Повреждены бутоны и цветки, они засыхают. Повреждают небольшие черные жуки с металлически-зеленым или синим отливом, плоские, с булавовидными усиками (до 3 мм) или их червеобразные 6-ногие личинки сероватого цвета, с мелкими черными бородавочками на

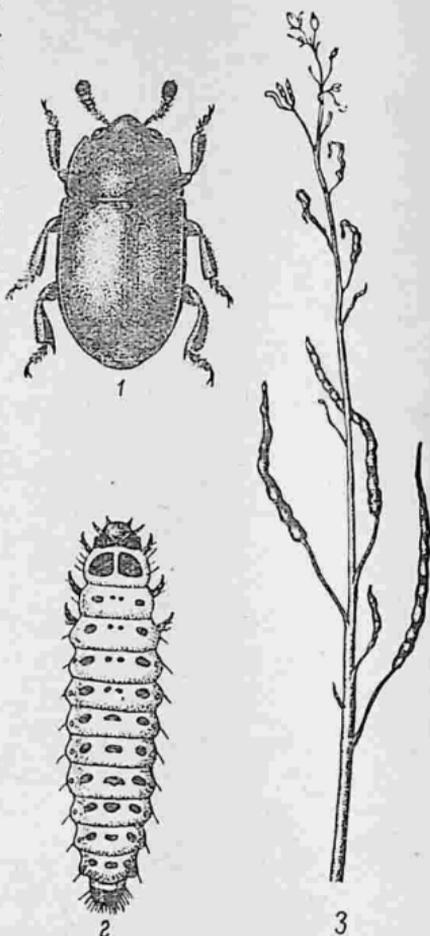
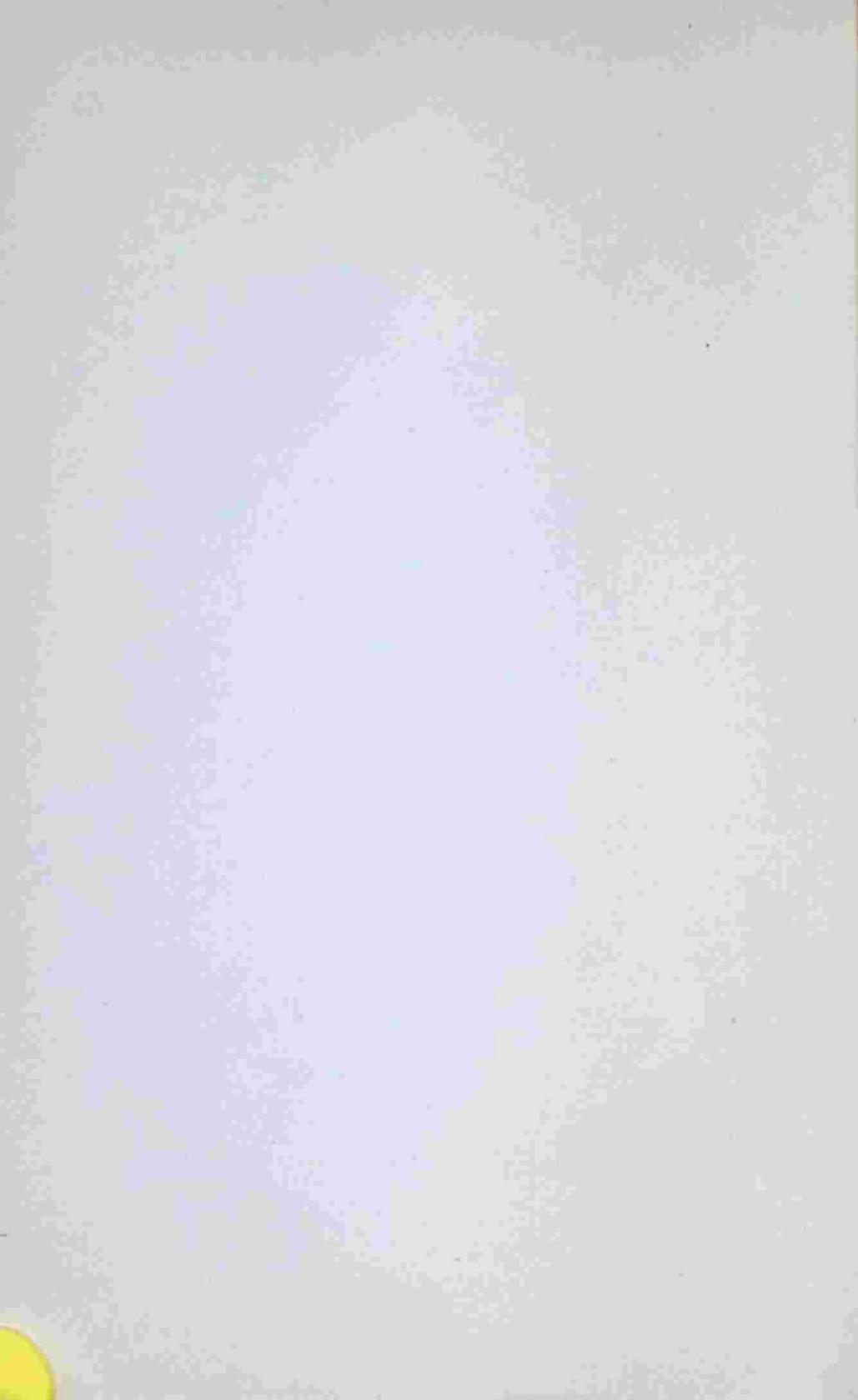


Рис. 83. Рапсовый цветоед.

1 — жук, 2 — личинка, 3 — повреждение.



Гусеницы, вредящие полевым и овощным культурам.  
 1—капустной белянки, 2—капустной совки, 3 и 4—капустной моли, 5—озимой  
 совки, 6—совки-гаммы, 7—лугового мотылька. По Богданову-Катькову и  
 Щеголеву, с изменениями.



теле, с бурой головой; взрослые личинки до 4 мм . . . . .  
 . . . . . **рапсовый цветоед** (*Meligethes aeneus* F.).

- 53 (52). Повреждены стручки.  
 54 (57). Стручки искривлены, уродливой формы. Повреждают сосущие насекомые с членистым хоботком.  
 55 (56). Насекомые небольшие, зеленовато-серой окраски, с соковыми трубочками; бескрылые, частью с однородными крыльями . . . . .  
 . . . . . **капустная тля** (п. 24).  
 56 (55). Насекомые с разнородными крыльями. Окрашены в ярко-зеленый или синий цвет, с красными, желтыми и белыми пятнами и полосами . . . . .  
 . . . . . **крестоцветные клопы** (п. 23).  
 57 (54). На стручках черные или серые пятна.  
 58 (63). Пятна черные.  
 59 (62). На пятнах плесневидный налет.  
 60 (61). Налет белый . . . . .  
 . . . . . **ложномучнистая роса** (п. 30).  
 61 (60). Налет черный, часто пораженные стручки раскрываются с кончика . . . . .  
 . . . . . **черная плесень** (п. 31).  
 62 (59). Налет отсутствует. Пятна черные, блестящие . . . . . **сосудистый бактериоз, черная гниль цветной капусты** (пп. 26 и 33).  
 63 (58). Пятна серые или беловатые с темной каймой; на пятнах черные точки . . . . . **фомоз** (п. 32).  
 64 (1). Повреждены подземные части растения. При сильном повреждении корневой системы растение увядает.  
 65 (66). Повреждены корнеплоды, корни и корневая шейка.  
 66 (77). Повреждены корни и корневая шейка.  
 67 (74). Корни объедены. Повреждают насекомые.  
 68 (73). Повреждают гусеницы и червеобразные личинки.  
 69 (70). Повреждают 16-ногие гусеницы обычно темной окраски, с лобными швами, сходящимися на затылке. Корневая шейка подгрызена или перегрызена у поверхности почвы . . . . . **подгрызающие совки**.  
 70 (69). Повреждают червеобразные личинки.  
 71 (72). Повреждают личинки с 3 парами одинаковых ног, желтые или коричневые, с твердым упругим кожным покровом и плоской (сверху) головой . . . . . **проволочные черви**.

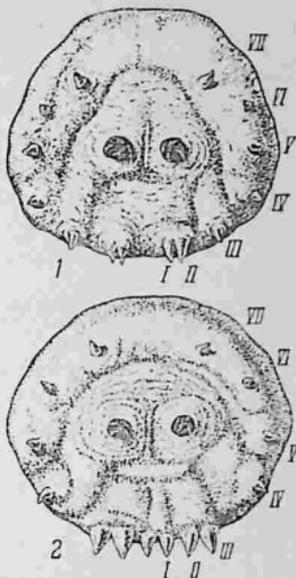


Рис. 84. Расположение выростов на заднем конце тела личинок капустных мух.

1 — весенней, 2 — летней (по Зимину).

- 72 (71). Повреждают личинки без ног и ясно выраженной головы, белые, с заостренным передним концом тела. На тупом заднем конце тела имеются бугорки; длина взрослой личинки до 8 мм. Повреждения в виде выгрызенных ходов или наружного объедания корней . . . . . **капустная муха — весенняя и летняя** (*Hylemyia brassicae* Bouché и *Hylemyia floralis* Fall.).
- 73 (68). Повреждают крупные темнокоричневые насекомые и их личинки с резко выраженными передними копательными ногами. Взрослое насекомое имеет короткие кожистые передние крылья и задние большие перепончатые крылья, свертывающиеся в спокойном состоянии жгутом; длина взрослого насекомого до 50 мм. Личинки отличаются от взрослых меньшими размерами и неразвитыми крыльями . . . . . **медведка** (*Grylotalpa grylotalpa* L.).
- 74 (67). Наросты на корнях или загнивание корневой шейки, вызываемые грибными паразитами.
- 75 (76). Наросты на корнях . . . . . **кила** (*Plasmodiophora brassicae* Wor.).
- 76 (75). Загнивание корневой шейки, ткань темнеет, стебель искривляется. Поражаются всходы и молодые растения . . . . . **черная ножка** (*Rhizoctonia Aderholdii* Koloch. и др.).
- 77 (66). Повреждены корнеплоды.
- 78 (81). Корнеплоды выедены снаружи или в них выгрызены внутренние ходы.
- 79 (80). Выедены с поверхности глубокие полости. Повреждают представители типа мягкотелых, или моллюсков . . . . . **полевые слизни** (п. 19).
- 80 (79). Выгрызены внутренние ходы в корнеплодах. Повреждают червеобразные 6-ногие личинки, упругие, желтые или коричневые, с плоской головой (сверху) . . . . . **проволочные черви** (п. 71).
- 81 (78). Наросты на корнеплодах . . . . . **кила** (п. 75).

#### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями крестоцветных культур

**Крестоцветные блошки.** Относятся к семейству жуков листоедов. Они представляют собою комплекс видов, в который входят волнистая, выемчатая, светлоногая, синяя, черная блошки и др. Необходимо рассмотреть повреждения по гербарному материалу и жуков крестоцветных блошек. Вредят главным образом жуки.

Повреждения жуков имеют вид небольших язвочек на семядольных и настоящих листьях. Листья могут повреждаться и личинками светлоногой блошки. Повреждения личинок резко отличаются от повреждений жуков, они представляют собою небольшие мины неправильной формы на листовой пластинке. Ли-

чинки других видов блошек развиваются на корнях и обычно не причиняют существенного вреда.

Жуков крестоцветных блошек изучают по наколотому материалу, а личинок светлоногой блошки — по консервированному материалу.

Жуки — небольшие, с задними прыгательными ногами, темно-окрашенные, одноцветные или с желтыми полосами вдоль надкрылий; усики нитевидные, 11-члениковые; лапки 4-члениковые; длина жуков 2—3 мм. Личинка светлоногой блошки небольшая, светлая, с головой и тремя парами ног.

**Бабочки, повреждающие крестоцветные растения.** Крестоцветные культуры чаще всего повреждаются капустной белянкой, капустной совкой и капустной молью. Капустная белянка относится к семейству белянок, капустная совка — к семейству совок, а капустная моль — к семейству молей. Следует рассмотреть повреждения и гусениц этих бабочек.

Гусеницы повреждают листья, а капустная совка, кроме того, — кочаны капусты. С повреждениями листьев знакомятся по засушенным образцам, а с повреждениями кочанов — на свежем материале; при отсутствии их — по изображению повреждений на таблице.

При осмотре и сравнении образцов по поврежденным листьям видно, что повреждения гусениц различаются между собой. В табл. 7 указаны эти различия.

Таблица 7

**Характеристика повреждений листьев капусты гусеницами**

Вредители	Характер повреждения листьев
Капустная белянка . . . . .	Листья грубо объедены, остаются нетронутыми только толстые жилки
Капустная совка . . . . .	На листовой пластинке выгрызены округло-продолговатые дыры
Капустная моль . . . . .	На листовой пластинке выгрызены „окошечки“

Повреждения кочанов капустною совкою представляют собою внутренние ходы в кочанах, загрязненные экскрементами. Гусениц изучают по консервированному материалу. При ознакомлении с ними следует обратить внимание на то, что все изучаемые гусеницы — 16-ногие и различаются между собою по форме, окраске, рисунку и опушенности тела. Различия гусениц даны в табл. 8.

С невреждающими фазами знакомятся по биологическим коллекциям.

*Капустная белянка* — бабочка с булавовидными усиками и белыми крыльями; на передних крыльях верхние углы черные, а на задних — вдоль внутреннего края черноватые продольные мазки; кроме того, у самок на верхней стороне передних крыльев имеется по два круглых пятна; в размахе крыльев 55—60 мм.

## Различия гусениц, повреждающих капусту

Вредитель	Форма тела	Опушенность	Окраска и рисунок	Длина тела (мм)
Капустная белянка	Червеобразная, равномерной ширины на всем протяжении	В густых коротких волосках	Сверху серозеленая, снизу желтая; на поверхности тела черные пятна, точки и желтые продольные полосы	40
Капустная совка	То же	Голая	Зеленовато-серая, зеленая или бурая, снизу светлее; желтые боковые полосы и три продольные линии на спине; на предпоследнем брюшном сегменте подковообразное пятно	50
Капустная моль	Веретеновидная, сужена на переднем и заднем концах	В редко разбросанных длинных волосках	Яркозеленая, без рисунка	9—12

Куколка желтозеленая, угловатая, с черными пятнами. Яйца желтые, кеглевидной формы, ребристые, длиной 1,25 мм, помещаются кладками по 15—200 штук на нижней стороне листа недалеко от его края.

*Капустная совка.* Передние крылья бабочки серобурые, задние более светлые; на передних крыльях находятся двойные поперечные зазубренные полосы темного цвета и по два окаймленных пятна у переднего края, причем крайние бобовидной формы с двумя белыми точками; вдоль наружного края крыльев расположена желтовато-белая волнистая линия; на переднем крае у вершины крыльев расположено по три белых точки; в размахе крыльев 50 мм. Куколка краснобурая, блестящая, длиной 20—25 мм. Яйца имеют полушаровидную форму, с расходящимися от вершины продольными ребрышками, серой окраски; откладываются по 10—50 штук на листья.

*Капустная моль.* На передних серовато-бурых или чернобурых крыльях бабочки по внутреннему краю проходит беловатая полоска с тремя закругленными выступами; задние крылья одноцветные серые, с длинной бахромкой; в размахе крыльев 14—17 мм. Куколка зеленоватая или желтоватая, находится в белом продолговатом рыхлом коконе. Яйца небольшие, овальной формы, желтого цвета, длиной 0,4—0,5 мм.

**Капустные мухи.** Относятся к семейству настоящих мух. Имеется два вида капустных мух: весенняя капустная муха и летняя капустная муха. Следует рассмотреть повреждения и личинок этих мух.

Личинки капустных мух повреждают подземную часть крестоцветных растений, особенно капусты. С повреждениями знако-

мятся по засушенным и консервированным образцам или же по биологической коллекции. Различают наружное и внутреннее повреждения. Наружное повреждение представляет собою обедание корней снаружи; внутреннее повреждение состоит в выедании внутреннего хода в центральном корне и корневой шейке растения. Наиболее опасным является внутреннее повреждение растений в весенний период. На поврежденных растениях листья имеют лиловую окраску и засыхают.

Личинок капустных мух изучают по консервированному материалу. Общими признаками для капустных мух является червеобразная форма тела с суженным передним концом и тупым задним концом тела, белая молочная окраска тела, отсутствие ног и ясно выраженной головы. Различаются между собою личинки весенней и летней капустных мух по расположению конических выростов на последнем брюшном сегменте и скульптуре кожи тела.

Конические выросты в количестве 14 располагаются вокруг дыхалец симметрично, по 7 справа и слева. У личинок весенней капустной мухи I и II выросты сближены и находятся на общем основании, причем расстояние между первыми отростками правой и левой стороны в 2—3 раза больше промежутка между II и III выростами; III вырост расположен на середине между II и IV выростами.

У летней капустной мухи расстояния между первыми выростами правой и левой стороны равны промежутку между I и II выростами; III вырост расположен рядом со II выростом.

Кроме того, капустные мухи различаются и по скульптуре кожи: кожа личинки весенней капустной мухи является блестящей на всей поверхности, у личинки летней капустной мухи чередуются блестящие и матовые участки тела вследствие того, что середина сегментов блестящая, а края их матовые \*.

С невредящими фазами знакомятся по биологической коллекции весенней капустной мухи.

По внешнему виду взрослое насекомое похоже на комнатную муху. Самец пепельносерого цвета, с тремя широкими полосами на спинной стороне груди и широкой черной полосой на брюшке; при основании бедер задней пары ног с внутренней стороны имеется по пучку щетинок. Самка крупнее самца, светлопепельного цвета, без заметных полос на теле; длина 6—6,5 мм. Яйца белые, сигаровидной формы, длиной 1—1,1 мм. Ложнококон имеет боченкообразную форму, окрашен в желтый или красновато-коричневый цвет; расположение и форма зубцов на последнем сегменте такие же, как у личинок. Яйца белые, сигаровидной формы, длиной 1—1,1 мм.

**Черная ножка.** Заболевание вызывается различными почвенными грибами. Для ознакомления с характером поражения черной ножкой надо просмотреть рассаду различного возраста. На всхо-

\* Описание различий капустных мух заимствовано из работы Л. С. Зинина (Зоологический журнал, т. XXXI, вып. 2, 1952).

дах, когда растение имеет только семядольные листочки, болезнь проявляется особенно сильно. Ткань стебелька бурая, загнивает и кажется водянистой. На рассаде более позднего возраста, когда растение имеет уже настоящие листья, наблюдается искривление стебля у основания. Корневая шейка утонченная, бурой окраски. Поверхностный слой ткани корневой шейки (коровая паренхима) полностью или частично разрушен; на корнях признаков болезни нет. На пораженных растениях можно наблюдать образование дополнительных корней выше места поражения.

Чтобы определить паразита, вызывающего черную ножку, надо рассмотреть под микроскопом пораженную ткань. С этой целью препарат готовят из кусочка поверхностной ткани с корневой шейки, ткань разрывают на мелкие части, чтобы лучше наблюдать грибницу. В таком препарате под микроскопом чаще всего обнаруживается бурая толстая с перегородками грибница гриба *Rhizoctonia*.

**Кила.** Грибное заболевание; поражается корневая система. При внешнем осмотре корней пораженного взрослого растения на них обнаруживаются наросты, они могут быть различной величины и формы. На старых растениях отмечается загнивание пораженных корней, сопровождающееся неприятным запахом.

Для ознакомления с паразитом надо рассмотреть препарат (постоянный) под микроскопом. В препарате видна ткань нароста, в которой пораженные клетки выделяются темной окраской и большей величиной в сравнении со здоровыми клетками. Пораженные клетки густо заполнены очень мелкими бесцветными спорами паразита, которые можно рассмотреть при большом увеличении.

**Ложномучнистая роса.** Грибное заболевание; поражаются все надземные части растения. Надо ознакомиться с признаками болезни на рассаде и на семенниках. На семядолях и на листьях с верхней стороны видны желтоватые или серые расплывчатые пятна, иногда ограниченные жилками. С нижней стороны на пятнах имеется белый налет, который хорошо заметен только на свежем материале. На семенниках характерные признаки болезни проявляются на стеблях и стручках. На этих органах заметны черные пятна, местами покрытые белым налетом. Налет — это спороношение гриба, которое на препарате под микроскопом представляется в виде разветвленных конидиеносцев и овальных или округлых спор.

**Черная плесень семенников.** Грибное заболевание; поражаются преимущественно семенники. Надо ознакомиться с поражением стручков и семян, как основных форм болезни. Для анализа берут созревающие стручки. На них имеются темные пятна с черным бархатистым налетом. Если раскрыть стручок, то можно видеть потемнение семян и внутренней стороны створки стручка. Так как на стручках могут быть признаки и других болезней, надо установить различия между этими заболеваниями, пользуясь определительной таблицей. К заболеваниям, имеющим сходство с черной плесенью на стручках, относятся сосудистый бактериоз, фомоз и ложномучнистая роса.

## ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЛУКА

**Объекты изучения.** *Вредители:* луковая муха, луковая журчалка, луковый скрытнохоботник, луговой мотылек, карадина, подгрызающие совки, проволочные черви, медведка. *Болезни:* ложномучнистая роса, головня, черная плесень, серая гниль, шейковая и бактериальная гнили, черная гниль (плесень).

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшим вредителем — луковой мухой и болезнью — серой шейковой гнилью.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: медведка и жуки лукового скрытнохоботника. Консервированный материал: личинки луковой мухи, луковой журчалки и лукового скрытнохоботника; проволочные черви; гусеницы лугового мотылька, карадины и подгрызающих совок; засушенные и консервированные образцы поврежденных; по луковой журчалке можно использовать свежий материал из хранилища. *По болезням:* Гербарный материал: ложномучнистая роса, головня, черная плесень на листьях. Консервированный материал (луковицы): серая и мокрая бактериальная гнили. Свежий материал (луковицы из хранилищ): шейковая, черная и бактериальная гнили.

### Определительная таблица вредителей и болезней лука

- 1 (16). Повреждена надземная часть растения.
- 2 (13). Повреждены листья.
- 3 (8). Повреждения в виде объедания или выедания ткани.
- 4 (7). Листья грубо объедены. Вредят гусеницы.
- 5 (6). Гусеница зеленовато-серая; посередине спинной стороны проходит продольная темная полоса, а по бокам — несколько чередующихся темных и зеленовато-желтых извилистых полосок; на поверхности тела расположены бугорки со щетинками, окруженные двумя концентрическими белыми кольцами; длина взрослой гусеницы достигает 25 мм . . . . . луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).
- 6 (5). Гусеница зеленоватая, с более светлой брюшной стороной; на спинной стороне проходят 24—32 темные волнистые линии и 3 светлые линии, разделяющие верх на 4 ровные части; длина до 27 мм . . . . . карадина (*Laphygma exigua* Hb.).
- 7 (4). Выедание ткани в виде наколов иглы и «оконец» — округлых и продольных. Наколы на наружной стороне трубчатых листьев производят небольшие жуки, а оконца — их личинки, выедающие ткань изнутри. Жук с вытянутой тонкой головотрубкой, серый, длиной 2—2,5 мм. Личинка маленькая, безногая, белого или желтоватого цвета с более темной головой . . . . . луковый скрытнохоботник (*Ceutorrhynchus jacoblevi* Schulze).
- 8 (3). На листьях и стеблях пятна или черные полоски на листьях.
- 9 (12). На листьях и стеблях пятна.

10 (11). Пятна светлозеленые или желтые с серовато-фиолетовым налетом. . . . . ложномучнистая роса (*Peronospora Schleidenii* Ung.).

11 (10). Пятна желтые или бурые, часто с концентрическими кругами, черным или зеленовато-черным налетом . . . . . черная плесень (*Stemphylium allii* Oud.).

12 (9). На листьях черные полоски или трещины, из которых выступает черная порошистая масса; часто пораженные листья вздуваются и искривляются. Поражается лук-сеянец. . . . . головня (*Urocystis cepulae* Frost.).

13 (2). Повреждены соцветия, они покрыты налетом.

14 (15). Налет серовато-фиолетовый . . . . . ложномучнистая роса (п. 10).

15 (14). Налет серый, соцветие гниет . . . . . серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.).

16 (1). Повреждена подземная часть растения (корни, корневая шейка, луковица).

17 (26). Повреждения в виде объедания снаружи или выедания ткани внутри.

18 (23). Повреждены корни, корневая шейка и луковицы снаружи.

19 (22). Повреждены корни и луковицы.

20 (21). Вредят червеобразные личинки, желтые или коричневые, с твердыми упругими кожными покровами, с 3 парами оди-

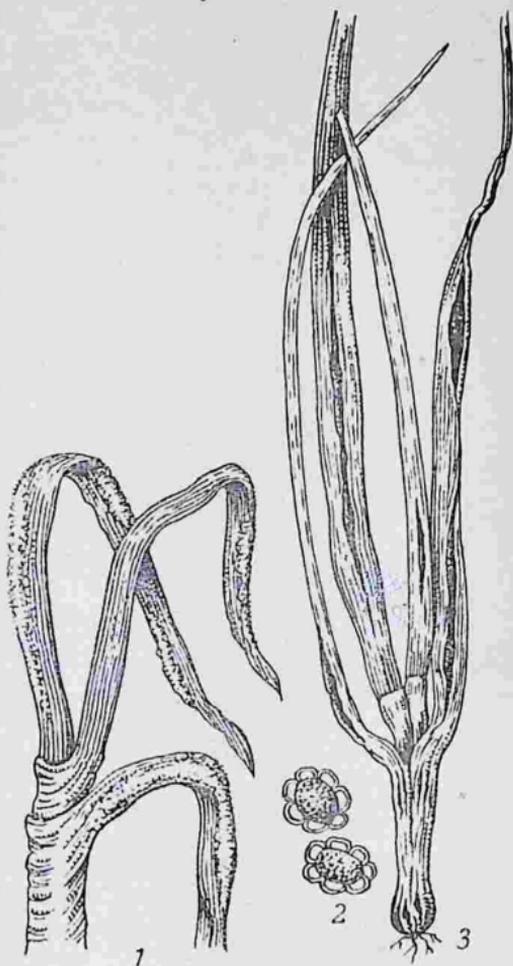


Рис. 85. Болезни лука.

1 — листья, пораженные пероноспорой, 2 — споры головни, 3 — сеянец, пораженный головней.

наковых ног и плоской (сверху) головой. . . . .

- 21 (20). . . . . **проволочные черви** (личинки щелкунов).  
Вредят крупные темнокоричневые насекомые и их личинки с резко выраженными копательными передними ногами. Взрослые насекомые с передними короткими, кожистыми крыльями и задними большими пленчатыми, свертывающимися в покое жгутом; длина взрослого насекомого до 50 мм. . . . . **медведка** (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).
- 22 (19). Повреждена корневая шейка у молодых растений или основание листьев более взрослых растений. Вредят 16-ногие

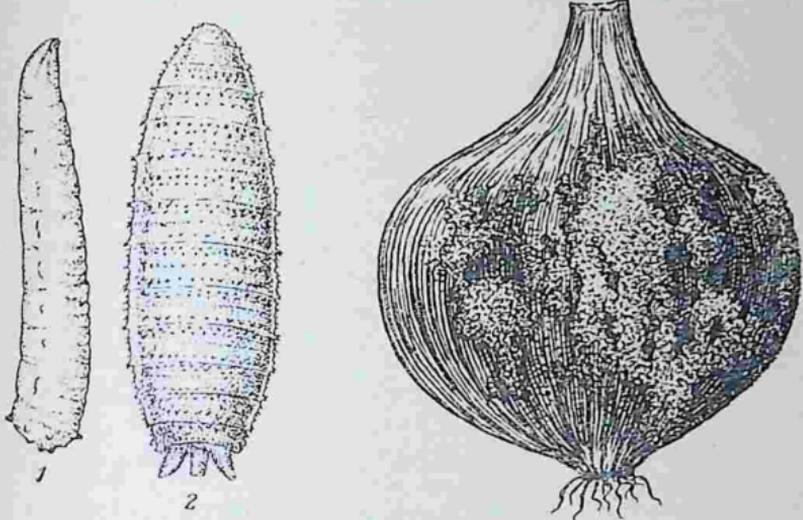


Рис. 86. Личинки луковой мухи (1) и луковой журчалки (2).      Рис. 87. Серая шейковая гниль лука (пораженная луковица).

- гусеницы, обычно темного цвета, с лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия . . . **подгрызающие совки**.
- 23 (18). Внутри луковицы выедены ходы. Повреждают червеобразные личинки без ног и без ясно выраженной головы.
- 24 (25). Личинка белая, тело сужено к переднему концу, а на последнем косо срезанном сегменте расположены 16 простых, неразвоенных бугорков; длина до 10 мм . . . . .  
. . . . . **луковая муха** (*Hylemyia antiqua* Meig.).
- 25 (24). Личинка грязножелтая, с морщинистой кожей; на заднем конце тела большой краснокоричневый отросток; длина 11 мм . . . . . **луковая журчалка** (*Eumerus strigatus* Fall.).
- 26 (17). Гниль луковицы или на ней черные полоски.
- 27 (28). На луковице (лук-сеянец) черные полоски, а на разрезе ее видны темные прослойки, состоящие из пылевидной массы спор . . . . . **головня** (п. 12).
- 28 (27). Гниль луковиц.
- 29 (32). Гниль мокрая.

- 30 (31). Наружные чешуйки морщинистые (в местах поражения), на внутренних чешуйках серый пушистый налет и часто мелкие черные желвачки (склероции); пораженная ткань бурая, как бы вареная. . . . .  
 . . . . . **серая шейковая гниль** (*Botrytis allii* Münn.).
- 31 (30). Наружные чешуйки засыхают, внутренние чешуйки превращаются в мокрую, слизистую массу с неприятным запахом. . . . **бактериальная гниль** (*Bacillus cepivorus* Dill.).
- 32 (29). Гниль сухая. На луковице черная плесень, иногда вся луковица превращается в черную пылящую массу. . . . .  
 . . . . . **черная гниль** (*Aspergillus niger* v. Tiegh.).

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями лука

**Луковая муха.** Относится в семейству настоящих мух. Необходимо рассмотреть ее повреждения и личинок.

Личинки луковой мухи повреждают луковицы. На поврежденных луковицах имеются внутренние ходы. При изучении личинок обращают внимание на структуру заднего брюшного сегмента.

Личинка белая, безногая, без ясно выраженной головы; тело ее сужено к переднему концу, а на последнем косо срезанном сегменте расположены посередине две рыжеватые пластинки с тремя дыхательными щелями на каждой и вокруг них 16 простых, неразвоенных бугорков; длина до 10 мм.

Луковицы могут повреждаться еще личинками луковой журчалки (из семейства цветочных мух). Последние несколько похожи на личинок луковой мухи, но отличаются от них грязножелтой окраской тела, морщинистой кожей и краснокоричневым отростком на заднем конце тела. В отличие от луковой мухи ходы выедаются в нижней прикорневой части луковиц.

С невредящими фазами луковой мухи знакомятся по биологической коллекции. Взрослое насекомое похоже на капустную муху, отличаясь от нее несколько большей величиной. Ложнококон окрашен в коричневый цвет, форма и расположение бугорков на последнем сегменте такие же, как у личинок. Яйца белые сигарообразной формы, длиной около 1 мм.

**Серая шейковая гниль лука.** Это грибное заболевание проявляется на луковице. При ознакомлении с серой гнилью отбирают зараженные луковицы в различных фазах развития болезни. В начальной фазе заражения признаки болезни на наружных чешуйках отсутствуют, или имеется едва заметная морщинистость их, внутренние чешуйки покрыты слабо выраженным светлосерым налетом. При сильном развитии болезни морщинистость резко выражена, особенно у шейки. Загнившая ткань мягкой консистенции. На разрезе луковица имеет вид как бы вареной, ткань бурая. Внутренние чешуйки покрыты серым пушистым налетом, наблюдается образование мелких склероциев (черные желвачки) или плотных скоплений

грибницы в виде темных или сероватых пленок. В местах разрушения наружных чешуек серый налет проявляется и на их поверхности. Этот налет представляет собой спороношение гриба. При рассмотрении налета под микроскопом видны бурые разветвленные конидиеносцы и одноклеточные овальные бесцветные споры.

## ТЕМА 17

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ТОМАТОВ

**Объекты изучения.** *Вредители:* хлопковая совка, карадина, подгрызающие совки, проволочные и ложнопроволочные черви, медведка. *Болезни:* черная ножка, бактериальный рак, бурая пятнистость, макроспорриоз, фитофтора, белая пятнистость, черная, серая и вершинная гнили плодов, мозанка, штриховатость, столбур.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное изучение главнейших болезней — бактериального рака и столбура.

**Учебный материал:** *По вредителям.* Сухой наколотый материал — медведка. Консервированный материал: гусеницы хлопковой совки, карадины и подгрызающих совок; проволочные и ложнопроволочные черви; образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: бурая пятнистость, макроспорриоз, белая пятнистость листьев. Консервированный материал: гнили плодов (фитофтора, бактериальный рак, черная, серая и вершинная гнили), столбур и штриховатость на плодах, черная ножка (на рассаде), штриховатость и бактериальный рак на стеблях; монтривки по мозанке на листьях и столбуру на цветках.

#### Определительная таблица вредителей и болезней томатов

- 1 (36). Повреждены надземные части растения.
- 2 (3). Все растение деформировано: листья мелкие, цветки уродливые — чашечка сильно разросшаяся, а тычинки и пестик недоразвитые . . . . . **столбур** (вирусная болезнь).
- 3 (2). Поражены отдельные части растения.
- 4 (19). Поражены листья, черешки или стебли.
- 5 (16). Поражены листья.
- 6 (7). На листьях мозаичная расцветка — имеются темнозеленые и светлозеленые участки ткани; иногда дольки листьев узкие или принимают папоротниковидную или нитчатую форму . . . . **мозаика и нитчатость** (вирусная болезнь).
- 7 (6). На листьях нет мозаичной расцветки, пятна белые или бурые, ограниченные или расплывчатые.
- 8 (15). Пятна с налетом или мелкими черными точками.
- 9 (14). Пятна различной окраски с налетом.
- 10 (13). Пятна расплывчатые, бурой или иной окраски.
- 11 (12). Налет белый на нижней стороне листа, пятна бурые. . . . . **фитофтора** (*Phytophthora infestans* D. B.).
- 12 (11). Налет бурый или темнооливковый на нижней стороне листа; пятна светлозеленые, желтые или бурые. . . . . **бурая пятнистость** (*Cladosporium fulvum* Cook.).

\*

- 13 (10). Пятна ограниченные, округлые или угловатые, зональные . . . . . **макроспориоз** (*Macrosporium solani* E. et M.).
- 14 (9). Пятна серые или белые с темнобурой каймой, резко ограниченные, округлые с черными точками . . . . .  
. . . . . **белая пятнистость** (*Septoria lycopersici* Spieg.).
- 15 (8). Налет и черные точки отсутствуют. Пятна темнобурые, неправильной формы, листья отмирают. . . . .  
. . . . . **штриховатость** (вирусная болезнь).
- 16 (5) Повреждены стебли и черешки.

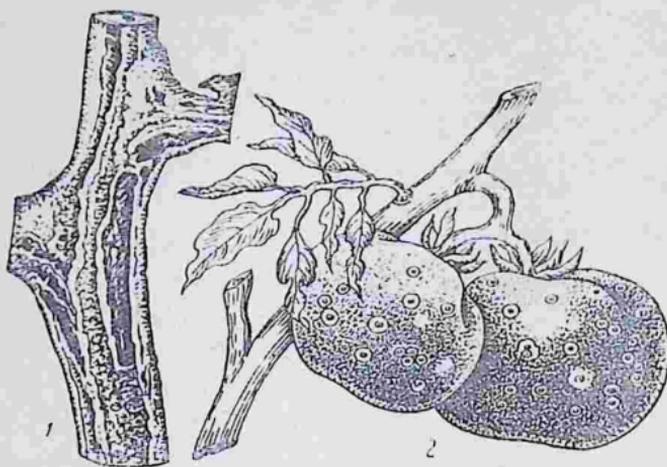


Рис. 88. Бактериальный рак томатов.

1 — пораженный стебель, 2 — пораженные плоды.

- 17 (18). На стеблях и черешках темные продольные полосы, места, у основания черешков, плодоножек образуются язвочки и раны. Сильно пораженные растения увядают полностью или частично. На срезе стебля или черешка заметно пожелтение сосудистого кольца; сосуды стебля заполнены слизистой массой бактерий. Могут поражаться и листья, на них появляются бурые пятна . . . . .  
. . . . . **бактериальный рак** (*Arlanobacter michiganense* E. F. Sm.).
- 18 (17). Темные полосы такие же, как и при бактериальном раке, но язвочки и раны отсутствуют . . . . .  
. . . . . **штриховатость** (вирусная болезнь).
- 19 (4). Повреждены цветки или плоды.
- 20 (21). Поражены цветки, они уродливые: чашелистики разрастаются, нередко срастаются, чашечка становится колокольчатовидной, столбик укороченный, тычинки недоразвитые . . . . . **столбур** (вирусная болезнь).
- 21 (20). Повреждены плоды.
- 22 (25). Снаружи плода выгрызено отверстие, через которое 16-погие гусеницы выедают внутреннее содержимое плода.

- 23 (24). Гусеница может быть различной окраски — желтой, зеленой, розовой или даже фиолетовой; тело (кроме грудного щита) покрыто мелкими шипиками; темная срединная полоса разделена светлыми линиями или штрихами на 3—4 полоски; длина гусеницы до 40 мм. . . . . хлопковая совка (*Chloridea obsoleta* F.).
- 24 (23). Гусеница зеленоватая, с более светлой брюшной стороной; тело без шипиков. На спинной стороне проходят 24—32 темные волнистые и 3 светлые линии, разделяющие верх

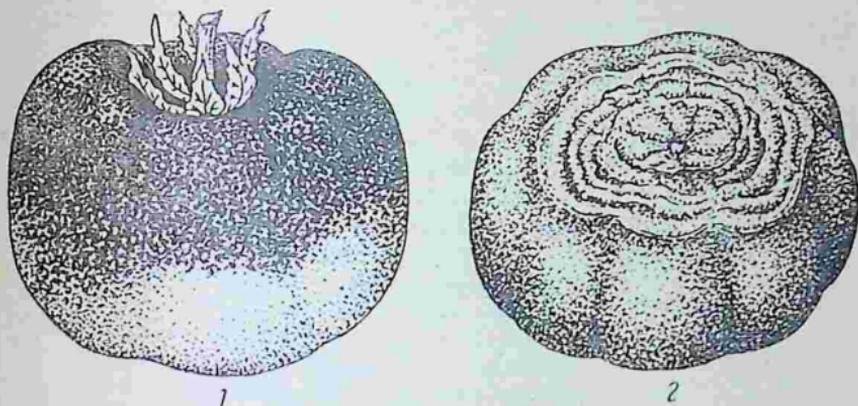


Рис. 89. Гнили плодов томатов.  
1 — черная гниль, 2 — вершинная гниль.

- на 4 равные части; длина до 27 мм. . . . . карадрина (*Laphygma exigua* Hb.).
- 25 (22). Гниль или пятнистость плодов.
- 26 (33). Гниль плодов.
- 27 (30). Гниль мокрая, пораженная ткань размягчается.
- 28 (29). На гниющих плодах серая пушистая плесень . . . . . серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.).
- 29 (28). Гниющие плоды чернеют, на поверхности их многочисленные черные точки (плодовые тела паразита) . . . . . черная гниль (*Diplodina destructiva* Petr.).
- 30 (27). Гниль сухая, пораженная ткань остается твердой.
- 31 (32). На плодах крупные бурые расплывчатые пятна с белым плесневидным налетом, часто налет отсутствует . . . . . фитофтора (п. 11).
- 32 (31). Пятна на вершине плода, они серовато-бурые или бурые, углубленные. Впоследствии побуревшая ткань размягчается . . . . . вершинная гниль — непаразитарное заболевание (при резких колебаниях влажности) или бактериальное заболевание (*Bacterium lycopersici* Burgw.).
- 33 (26). На плодах пятна.

- 34 (35). Пятна черные, округлые, с черным бархатистым налетом, или налет образуется в местах повреждения и на трещинах . . . макроспориоз, или черная плесень (*Macrosporium solani* E. et M.).
- 35 (34). На плодах маленькие темные пятна, окруженные желтовато-белой тканью («птичий глаз») . . . . . **бактериальный рак** (п. 17).
- 36 ( 1). Повреждены подземные части растения, корни и корневая шейка.
- 37 (44). Подземные части подгрызены.
- 38 (43). Повреждают червеобразные или гусеницеобразные личинки.
- 39 (42). Повреждают червеобразные личинки, с 3 парами ног и с ясно выраженной головой, желтые или коричневые, с твердым упругим кожным покровом.
- 40 (41). Личинка с одинаковыми ногами и плоской головой . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкоунов).
- 41 (40). Личинка с более развитыми передними ногами и округлой головой . . . **ложнопроволочные черви** (личинки чернотелок).
- 42 (39). Повреждают 16-ногие гусеницы, обычно темной окраски, с лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия; подгрызают корневую шейку у поверхности почвы. . . . . **подгрызающие совки**.
- 43 (38). Повреждают крупные темнокоричневые насекомые и их личинки с резко выраженными передними копательными ногами. Взрослые насекомые с передними короткими кожистыми крыльями и задними большими перепончатыми, свертывающимися в покое жгутом; длина взрослого насекомого до 50 мм . . . . . **медведка** (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).
- 44 (37). Загнивание корневой шейки всходов, ткань буреет . . . . . **черная ножка** (*Pythium de Baryanum* Hesse и др.).

#### Подробное изучение главнейших болезней томатов

**Бактериальный рак.** Поражаются все надземные части растения. При изучении этого заболевания надо ознакомиться с наиболее характерными формами болезни на взрослых растениях — полосчатостью стеблей и пятнистостью плодов. Поражение стеблей сопровождается часто общим заболеванием (увядание). При анализе больного растения обнаруживаются темные полоски на стеблях, черешках и плодоножках.

Изучая стеблевую форму бактериального рака, следует иметь в виду, что штриховатость (вирусное заболевание) имеет очень сходные признаки заболевания. Чтобы лучше уяснить проявление рака, надо сравнить поражение стеблей раком и штриховатостью и установить различия между ними. При штриховатости потемнение ткани глубоко не проникает, при раке обнаруживается потем-

нение сосудистого кольца. Кроме того, при раке наблюдается образование не только темных полосок, но более или менее глубоких язвочек, особенно у основания черешков и плодоножек. Образующиеся полости заполнены разрушенной тканью и бактериями, последние в виде желтоватой слизи.

При наружном осмотре пораженных плодов выявляются мелкие темные пятна, окруженные светлой зоной. Такие пятна из-за внешнего вида получили название «птичьего глаза». По характерному проявлению бактериального рака на плодах легко определить эту болезнь.

**Столбур.** Вирусное заболевание. Признаки заболевания разнообразны, но особенно характерно проявление болезни на цветках и плодах. Сравнивая цветки здоровых и пораженных растений, легко обнаружить различия. В больных цветках чашелистики значительно больше нормальных, они срослись, вследствие чего чашечка имеет колокольчатую форму. При просмотре внутренних частей цветка обнаруживается недоразвитие пестика и тычинок. Пестик укороченный и в некоторых цветках он настолько короткий, что рыльце почти сидячее, а тычинки не содержат пыльцы.

На плодах болезнь проявляется в одревенении их. При наружном осмотре пораженных плодов никаких признаков болезни не заметно, они не отличаются от здоровых ни по окраске, ни по величине, ни по форме, только на некоторых больных плодах можно заметить ребристость. На разрезе пораженного плода ткань, в отличие от здорового плода, белая, твердая, так как она состоит в значительной мере из сосудистой ткани.

Столбурное растение — мелколистное, желтоватой, а не зеленой окраски.

## ТЕМА 18

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР

**Объекты изучения.** *Вредители:* бахчевая тля, бахчевая коровка, дынная муха, паутинный клещик, проволочные и ложнопроволочные черви, песчаный медляк и подгрызающие совки. *Болезни:* бактериоз огурцов, антракноз, ложномучнистая и мучнистая роса, белая гниль, увядание, оливковая плесень, мозаика, корневая гниль.

**План изучения материала.** 1) определение вредителей и болезней тыквенных культур по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями тыквенных культур (бахчевой коровкой) и болезнями (антракнозом тыквенных культур и бактериозом огурцов).

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: бахчевая коровка и песчаный медляк. Консервированный материал: бахчевая тля, личинки дынной мухи и бахчевой коровки, проволочные и ложнопроволочные черви, гусеницы подгрызающих совки; постоянные микроскопические препараты по паутинному клещику; засушенные и консервированные образцы поврежденных. *По болезням.* Гербарный материал: бактериоз огурцов, антракноз, ложномучнистая и мучнистая роса, мозаика (на листьях), корневая гниль. Консервированный материал: бактериоз, антракноз, белая гниль и оливковая плесень (пораженные плоды).

Определительная таблица вредителей и болезней тыквенных культур

- 1 (34). Повреждены надземные части растения.  
 2 ( 5). Все растение увядает.  
 3 ( 4). Стебель у основания или выше загнивает и покрывается белым хлопьевидным налетом. Поражаются все тыквенные, особенно часто огурцы в защищенном грунте . . . . . белая гниль (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.).  
 4 ( 3). Растение увядает без признаков загнивания стебля. Поражаются все тыквенные, часто арбузы и дыни . . . . . увядание (*Fusarium nivium* Sm.).  
 5 ( 2). Повреждены отдельные части растения.  
 6 (23). Повреждены листья.  
 7 (10). Листья объедены.  
 8 ( 9). Листья грубо объедены. Повреждают жуки. Жук серый, овальной формы, сросшиеся надкрылья покрыты рядами блестящих бугорков; длина 7—10 мм. Объедают главным образом всходы и молодые растения . . . . . песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.).  
 9 ( 8). Листья скелетированы. Повреждают жуки и личинки. Жук округлой формы, желтовато-красный, с 12 круглыми черными пятнами на надкрыльях и трехчлениковыми лапками; длина 7—9 мм. Личинка желтоватая, овальной формы, с 3 парами ног и ветвистыми шипами на спинной стороне. . . . бахчевая коровка (*Epilachna chrysomelina* F.).  
 10 ( 7). Листья не объедены, они деформированы или изменилась их окраска, или на них пятнистость, или налет.  
 11 (12). Листья скручены и засыхают. Повреждают зеленоватые небольшие вздутые насекомые с членистым хоботком; на конце брюшка хвостик—вырост последнего сегмента с перетяжкой, по бокам брюшка черные соковые трубочки; длина до 2 мм . . бахчевая, или хлопковая тля (*Doralis frangulae* Kalt.).  
 12 (11). На листьях пятна или налет, или листья приобретают мраморную, мозаичную расцветку.  
 13 (16). На листьях мраморная или мозаичная расцветка.  
 14 (15). На нижней стороне листьев тонкая паутинка. Повреждает небольшой клещик с нерасчлененным телом и 4 парами ног

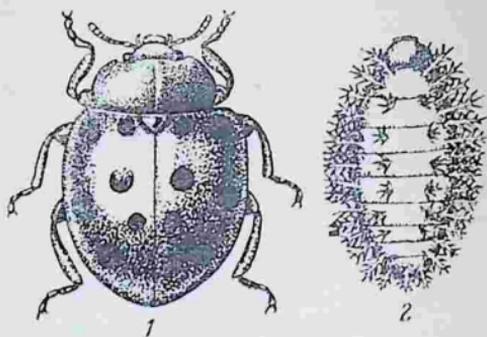


Рис. 90. Бахчевая коровка.  
 1 — жук, 2 — личинка.

- с черными просвечивающими пятнами по бокам; длина 0,25—0,45 мм. Личинки шестиногие, зеленовато-желтые; нимфы восьминогие и отличаются от взрослых клещей меньшей величиной. . . . . паутинный клещ (*Eritetranychus urticae* Hanst.).
- 15 (14). Паутинка и клещики отсутствуют. Листья постепенно, начиная с краев, засыхают. Наблюдается и общее увядание растений. Поражаются все тыквенные, часто огурцы. . . . . мозаика (вирусное заболевание).
- 16 (13). На листьях налет или бурая, или белая пятнистость.

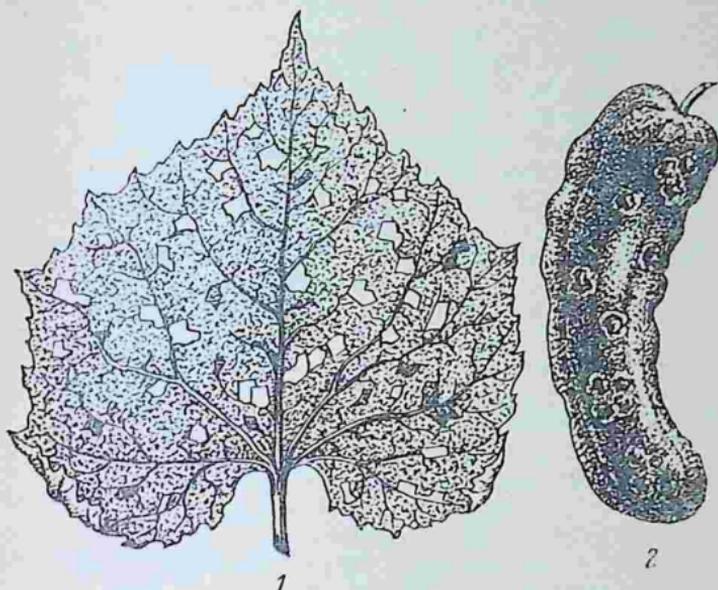


Рис. 91. Бактериоз огурцов.

1 — пораженный лист, 2 — пораженный плод.

- 17 (18). На листьях белый или розовато-серый налет с мелкими черными точками. Поражаются все тыквенные . . . . . мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum* D. C. и *Sphaerotheca fuliginea* Poll.).
- 18 (17). На листьях пятнистость.
- 19 (22). Пятна угловатой формы.
- 20 (21). Пятна желтовато-бурые с серовато-фиолетовым налетом на нижней стороне листа. Поражаются огурцы . . . . . ложномучнистая роса (*Pseudoperonospora cubensis* Rostov.).
- 21 (20). Пятна серовато-бурые или белые, быстро выпадающие, в результате чего остаются угловатые отверстия; на пятнах свежих листьев заметны желтые капельки, а на сухих

- листьях — тонкая беловатая пленка. Поражаются огурцы . . . . . **бактериоз** (*Bacterium lachrymans* E. F. Sm. et Br.).
- 22 (19). Пятна более и менее округлые, желтые или бурые; иногда на пятнах заметны розовые подушечки. Поражаются все тыквенные . . . . . **антракноз** (*Colletotrichum lagenarium* E. et H.).
- 23 (6). Повреждены плоды.
- 24 (27). Повреждение в виде наружного обгрызания или внутренних ходов.
- 25 (26). Наружное обгрызание кожицы. Повреждает желтая личинка с 3 парами ног и ветвистыми шипами на спинной стороне . . . . . **бахчевая коровка** (п. 8).
- 26 (25). Выедание внутренних извилистых ходов в плодах. Повреждает белая червеобразная личинка без ног и без ясно выраженной головы . . . . . **дынная муха** (*Myiopardalis pardalina* Big.).
- 27 (24). Гниль или пятнистость плодов.
- 28 (29). Мокрая гниль плодов; пораженная ткань покрыта белой плотной грибницей. Поражаются все тыквенные, часто огурцы . . . . . **белая гниль** (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.).
- 29 (28). На плодах пятна и язвочки.
- 30 (33). Пятна и язвочки покрыты розовыми подушечками или темным налетом.
- 31 (32). На плодах неглубокие темные язвочки с розовыми подушечками, часто расположенными концентрическими кругами. Поражаются все тыквенные . . . . . **антракноз** (п. 22).
- 32 (31). На плодах язвочки, покрытые зеленовато-черной плесенью. Поражаются все тыквенные, часто огурцы . . . . . **оливковая плесень** (*Cladosporium* sp., *Sporodesmium mucosum*).
- 33 (30). Пятна и язвочки без налета. На плодах темные водянистые пятна, глубокие язвочки с желтоватыми капельками; плоды часто уродуются. Поражаются огурцы . . . . . **бактериоз** (п. 21).
- 34 (1). Повреждены подземные части растений.
- 35 (40). Повреждают гусеницы или червеобразные личинки.
- 36 (37). Повреждают гусеницы, объедающие корневую шейку. Гусеницы 16-ногие, обычно темные, с лобными швами, сходящимися у затылочного отверстия . . . . . **подгрызающие совки**.

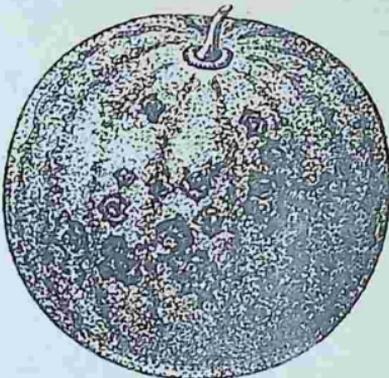


Рис. 92. Антракноз арбуза. Пораженный плод.

- 37 (36). Повреждают червеобразные личинки, 6-ногие, желтые или коричневые, с упругим кожистым покровом; обгрызают корни и корневую шейку.
- 38 (39). Личинки с одинаковыми ногами и плоской головой . . . . . **проволочные черви** (личинки шелкопугов).
- 39 (38). Личинки с более развитыми передними ногами и округлой головой . . **ложнопроволочные черви** (личинки червотелок).
- 40 (35). Гниль корней, они становятся трухлявыми. Поражаются преимущественно огурцы . . . **корневая гниль** (главная причина — неправильный уход за растением).

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями тыквенных культур

**Бахчевая коровка.** Относится к семейству жуков божьих коронок. Жуки и личинки повреждают листья и плоды. С поврежденными листьями знакомятся по гербарному материалу, с поврежденными плодами (кожицей) — по консервированному материалу. Повреждение листьев имеет характер скелетирования. На плодах объедается кожица.

Жуков изучают по наколотому материалу, а личинок — по консервированному.

При изучении жуков обращают внимание на окраску и пятна на надкрыльях, а при изучении личинок — на ветвистые шипы на теле.

Бахчевая коровка — небольшой жук, желтокрасного цвета, полушаровидной формы, снизу плоский; голова и переднеспинка поперечные; усики 11-члениковые; каждое надкрылье с 6 черными пятнами, иногда сливающимися по 2, по 3 и 4 в узкие или широкие полосы; длина 7—9 мм.

Личинка желтая, овальная, с 3 парами ног и 4 рядами крупных ветвистых шипов на спинной стороне.

С яйцами и куколкой знакомятся по коллекции. Яйцо желтоватое, удлинненное, овальное, длиной до 1,75 мм. Куколка свободная, желтая, с рядами черных точек.

**Бактериоз огурцов.** Болезнь проявляется в виде пятнистости листьев и язвочек на плодах. Анализируя поражение листа, можно обнаружить различные признаки болезни: угловатые водянистые бурые или серовато-белые пятна или только дырчатость. Эти признаки характеризуют различные фазы развития болезни.

На пораженных плодах обращает внимание их уродливость. Кончик плода резко суженный. Плод однобокий, скрюченный. На поверхности плода, особенно на его конце, имеются глубокие язвочки. Самих бактерий, возбудителей этой болезни, можно наблюдать только на свежесобранных листьях или плодах. В этом случае на листьях и плодах видны желтые прозрачные капельки, содержащие массу бактерий.

**Антракноз, или медянка.** Грибное заболевание. Надо рассмотреть пораженные листья и плоды. Можно использовать для анализа

листья огурцов или дыни и плоды арбуза. На листьях видны округлые пятна желтовато-бурой окраски. Чтобы установить различие признаков антракноза и бактериоза огурцов на листьях, надо сравнить их, обратив внимание на форму и окраску пятен.

При анализе плодов арбуза или других тыквенных культур, зараженных антракнозом, надо ознакомиться с характером поражения ткани и со спороношением паразита. В местах поражения имеются язвочки, ткань которых темная, почти черная. Но так как язвочки покрыты розовыми подушечками (спороношением паразита), пораженная ткань представляется розовой. Если рассмотреть спороношение паразита под микроскопом, то можно увидеть одноклеточные бесцветные споры; массовое же скопление спор имеет розовую окраску.

## ТЕМА 19

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

**Объекты изучения.** *Вредители:* яблонная тля, кровяная тля, яблонная медяница, калифорнийская щитовка, яблонный цветоед, казарка, букарка, короеды, майские хрущи, боярышница, златогузка, непарный шелкопряд, кольчатый шелкопряд, зимняя яденица, яблонная моль, яблонная плодожорка, древесница вьедливая. *Болезни:* плодовые гнили, парша, черный рак, ржавчина, мучнистая роса яблони, белая пятнистость листьев груши, корневой рак, дырчатая пятнистость косточковых.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней плодовых культур по определительной таблице; 2) подробное изучение главнейших вредителей — яблонного цветоеда, казарки, боярышницы, яблонной моли и яблонной плодожорки и болезней — парши яблони и груши, плодовых гнилей и черного рака.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой и наколотый материал: яблонный цветоед, казарка, букарка, короеды. Консервированный материал: яблонная тля, кровяная тля, яблонная медяница; личинки яблонного цветоеда, казарки, букарки, короедов, майских хрущей; гусеницы боярышницы, златогузки, непарного шелкопряда, кольчатого шелкопряда, зимней яденицы, яблонной моли, яблонной плодожорки и древесницы вьедливой; засушенная кора со щитками калифорнийской щитовки; засушенные и консервированные образцы поврежденных. Свежие яблоки, поврежденные яблонной плодожоркой. *По болезням.* Гербарный материал: парша (на листьях и побегах), серая плодовая гниль (на цветonoсных побегах), черный рак (на листьях, цветonoсных побегах, на толстых ветвях и на коре штамбов), мучнистая роса (на листьях и побегах), белая пятнистость на листьях груши, дырчатая пятнистость (на листьях, плодах и ветвях косточковых), ржавчина (на листьях яблони и груши и на побегах можжевельника), корневой рак (на корнях саженцев). Консервированный материал: плодовые гнили, парша и черный рак (на плодах). Свежий материал — пораженные (различными болезнями) плоды из хранилищ. Постоянные препараты по сумчатой стадии *Venturia* (парша).

#### Определительная таблица вредителей и болезней плодовых культур

- 1 (82). Повреждены надземные части дерева.
- 2 (15). Повреждены почки (листовые или плодовые).
- 3 (12). Почки выедены или выгрызены.

- 4 ( 7). Почка выедены широко и глубоко. Вредят гусеницы.
- 5 ( 6). Поврежденная почка покрыта внутри паутиной. Повреждает 10-погая светлозеленая гусеница с желтоватой или светлобурой головой, на спинной стороне со срединной темной линией, а по бокам тела с тремя белыми полосками. . . . . зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.).
- 6 ( 5). Поврежденная почка внутри без паутины. Повреждают 16-погие буросерые гусеницы, покрытые короткими волосками, на спинной стороне с тремя узкими черными и двумя широкими коричневооранжевыми полосами . . . . . боярышница (*Aporia crataegi* L.).
- 7 ( 4). Повреждение почек в виде глубоких или поверхностных выеданий. Вредят жуки долгоносики с длинной и тонкой головотрубкой (хоботком).
- 8 ( 9). Долгоносики с коленчатыми усиками. Тело жука буровато-серое, а на бурых надкрыльях косая двойная светлосерая полоса; длина жука без головотрубки около 4,5 мм. Повреждение почек в виде наколов . . . . . яблонный цветосед (*Anthonomus pomorum* L.).
- 9 ( 8). Долгоносики с неколенчатыми усиками.
- 10 (11). Жук золотистый с пурпуровым, медно-красным или зеленоватым металлическим отливом, покрыт сверху темными, а снизу беловатыми волосками; головотрубка, усники, лапки черпосиние или фиолетовые; длина без головотрубки 4,5—6,5 мм. На почках выгрызены широкие и глубокие ранки . . . . . казарка (*Rhynchites bacchus* L.).
- 11 (10). Жук темносинего цвета с металлическим отливом; головотрубка черная; надкрылья на конце округлены; длина жука без головотрубки 2—3 мм. Почки повреждены поверхностно . . . . . букарка (*Rhynchites rauxillus* Germ.).
- 12 ( 3). Признаки выгрызания отсутствуют. На распускающихся почках клейкие выделения. Повреждают личинки сосущих насекомых, имеющие членистый хоботок. Они находятся на поверхности или внутри разрыхляющихся почек.
- 13 (14). Личинки сплюснутой формы, с короткими ногами, желтые или зеленые, с выпуклыми красными глазами . . . . . яблонная медяница (*Psylla mali* Först.).
- 14 (13). Личинки овально-выпуклой формы, бурозеленого цвета, с красными глазами; на конце брюшка выступ (хвостик), а по бокам его соковые трубочки; бескрылые, частью крылатые . . . . . яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.).
- 15 ( 2). Повреждены другие органы.
- 16 (47). Повреждены листья.
- 17 (46). Повреждены листовые пластинки.
- 18 (29). Листья объедены.
- 19 (20). Поврежденные листья и близлежащие ветки опутаны паутиной, образуется так называемое паутинное гнездо. Внутри такого гнезда повреждают светложелтые 16-погие

гусеницы с двумя рядами черных точек, с черными головой и ногами . . . яблонная моль (*Hypopomeuta malinella* Zell.).  
 20 (19). Поврежденные листья не опутаны паутиной с близлежащими ветками и не образуют паутиных гнезд.

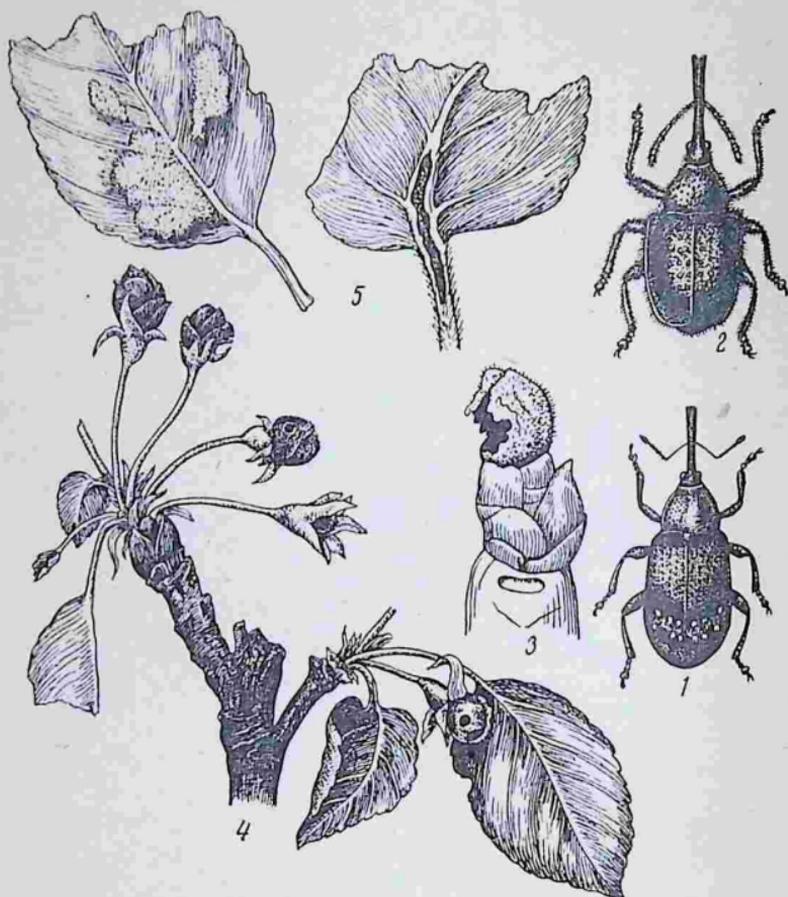


Рис. 93. Садовые долгоносики и их повреждения.

1 — яблонный цветоед, 2 — казарка, 3 — почка, поврежденная казаркой, 4 — бутоны, поврежденные личинками яблонного цветоеда, 5 — листья, поврежденные личинками буцарки.

- 21 (22). Повреждают 10-ногие светлозеленые гусеницы. Обычно они находятся между двумя скрепленными паутиной листьями . . . . . **зимняя пяденица** (п. 5).  
 22 (21). Повреждают 16-ногие гусеницы.  
 23 (26). Гусеницы покрыты длинными волосками, на поверхности их тела находятся цветные бородавки.

- 24 (25). Гусеница буровато-серая, на первых пяти сегментах находится по паре синих бородавок, на остальных — по паре красных бородавок; длина взрослой гусеницы 60 мм . . . . . **непарный шелкопряд** (*Porthetria dispar* L.).
- 25 (24). Гусеница серовато-черная; на каждом сегменте сверху по две красные бородавки и по два белых пятна, образующих вместе две красные и две белые продольные полосы; бородавки несут пучки длинных коричневых волосков, на 9-м и 10-м сегментах между бородавками имеется по оранжевому мясистому бугорку . . . . . **златогузка** (*Nygmia phaeorrhoea* Don.).
- 26 (23). Гусеницы покрыты короткими волосками.
- 27 (28). Гусеница бурсерая, на спинной стороне с тремя узкими черными и двумя широкими коричневато-оранжевыми полосами . . . . . **боярышница** (п. 6).
- 28 (27). Гусеница голубовато-серая, покрыта шелковистыми волосками, с продольными полосами: белой посередине и боковыми красными, черными и голубыми; длина взрослой гусеницы — 55 мм . . . . . **кольчатый шелкопряд** (*Malacosoma neustria* L.).
- 29 (18). Листья не объедены.
- 30 (31). Листья деформированы или скручены. На них находятся небольшие зеленые сосущие насекомые, с соковыми трубочками по бокам брюшка . . . . . **яблонная тля** (п. 14).
- 31 (30). Листья не деформированы, на них пятна или налет, или капельки клейкой сахаристой жидкости.
- 32 (35). На листьях налет.
- 33 (34). На листьях темный бархатистый налет в виде отдельных участков, часто налет располагается и вдоль жилок . . . . . **парша яблони и груши** (*Fusicladium dendriticum* Fuck. и *F. pirinum* Fuck.).
- 34 (33). На листьях белый мучнистый налет. Поражаются яблоня и груша . . . . . **мучнистая роса** (*Podosphaera leucotricha* Salm.).
- 35 (32). На листьях пятна или капельки сахаристой жидкости.
- 36 (45). На листьях пятна.
- 37 (38). Пятна светлозеленые, часто вдоль жилок. Поражается яблоня и груша . . . . . **парша**, начальная форма (п. 33).
- 38 (37). Пятна другой окраски.
- 39 (42). Пятна светлобурые или белые.
- 40 (41). Поражается груша. Пятна небольшие, округлые, светлобурые или белые с темной каймой. На пятнах мелкие черные точки . . . . . **белая пятнистость** (*Septoria piricola* Desm.).
- 41 (40). Поражаются косточковые культуры. Пятна резко ограничены, светлобурые, с красновато-бурым каймой. Ткань пятен быстро выпадает . . . . . **дырчатая пятнистость**, или **кластероспориоз** (*Clasterosporium carpophilum* Ader.).

- 42 (39). Пятна бурые, красные или оранжевые.
- 43 (44). Пятна красные или оранжевые; на пятнах с верхней стороны листа мелкие черные точки, а снизу листа конусовидные выросты (на груше) или в виде волосков (на яблоне) . . . ржавчина яблони (*Gymnosporangium tremelloides* Hart.), ржавчина груши (*G. sabinae* Wint.).
- 44 (43). Пятна бурые, крупные, округлые или неправильной формы, с лопастями, часто сливающиеся; иногда на пятнах мелкие черные точки. Поражается преимущественно яблоня . . . . . черный рак (*Sphaeropsis malorum* Peck.).

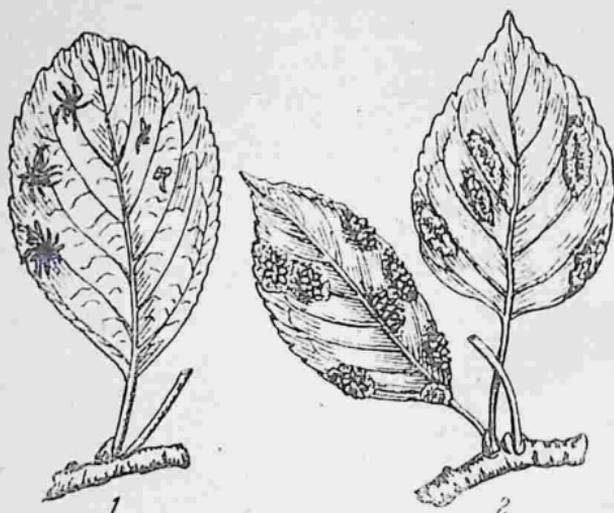


Рис. 94. Ржавчина яблони и груши.

1 — пораженный лист яблони, 2 — пораженные листья груши.

- 45 (36). Листья покрыты капельками клейкой жидкости. На нижней стороне листьев находятся личинки сплюснутой формы, с короткими ногами, желтые или зеленые, с выпуклыми красными глазами . . . . . яблонная медяница (п. 13).
- 46 (17). Повреждены черешки листьев. В черешке при основании листовой пластинки, иногда и в главной жилке листа, ходы, в которых находится безногая сероватая личинка, с ясно выраженной головой . . . . . букарка (п. 11).
- 47 (16). Повреждены другие органы.
- 48 (65). Повреждены бутоны или плоды.
- 49 (54). Повреждены бутоны.
- 50 (51). Бутоны буреют и засыхают. Внутри поврежденных бутонов находится червеобразная, изогнутая, морщинистая, белая безногая личинка, с маленькой бурой головой . . . . . яблонный цветоед (п. 8).

- 51 (50). Поврежденные бутоны не буреют, сильно поврежденные бутоны не распускаются, они покрыты капельками клейкой жидкости. Повреждают небольшие сосущие насекомые.
- 52 (53). Личинки сплюсненной формы, с короткими ногами, желтые или зеленые, с выпуклыми красными глазами . . . . . яблонная медяница (п. 13).

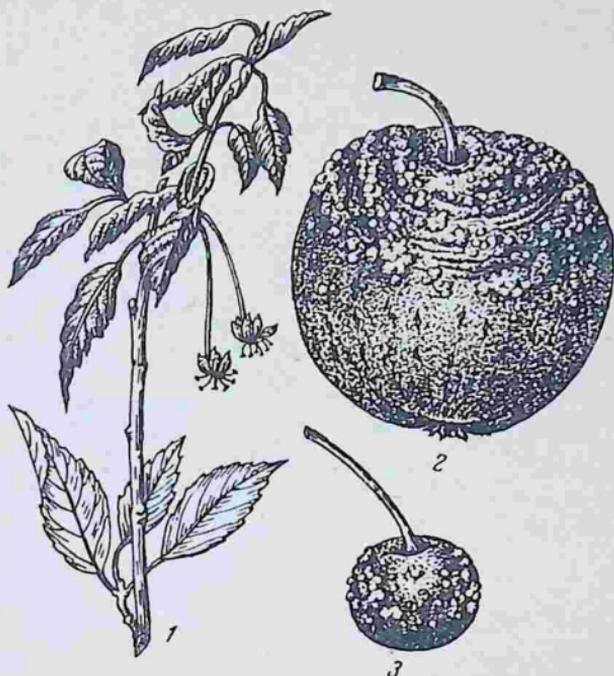


Рис. 95. Плодовые гнили.

1 — пораженный побег вишни (монилиальный ожог), 2 — пораженное яблоко, 3 — пораженный плод вишни.

- 53 (52). Личинки овально-выпуклой формы, бурозеленые, с красными глазами, с соковыми трубочками по бокам . . . . . яблонная тля (п. 14).
- 54 (49). Повреждены плоды.
- 55 (64). Гниль или пятнистость плодов.
- 56 (61). Гниль плодов.
- 57 (58). На загнивших плодах бурые пятна с серыми или серовато-желтыми подушечками. Часто в мякоти таких плодов развивается червеобразная безногая личинка казарки с ясно выраженной головой . . . . . обыкновенная плодовая гниль яблони и груши (*Monilia fructigena* Pers.), серая плодовая гниль косточковых (*M. cinerea* Wob.).

- 58 (57). На плодах темнобурые или синеватые пятна или весь плод чернеет.
- 59 (60). На плодах темнобурые или синеватые пятна, или весь плод становится черным. Пораженная ткань покрыта мелкими черными бугорками. Поражается яблоня и груша . . . . . **черный рак** (п. 44).

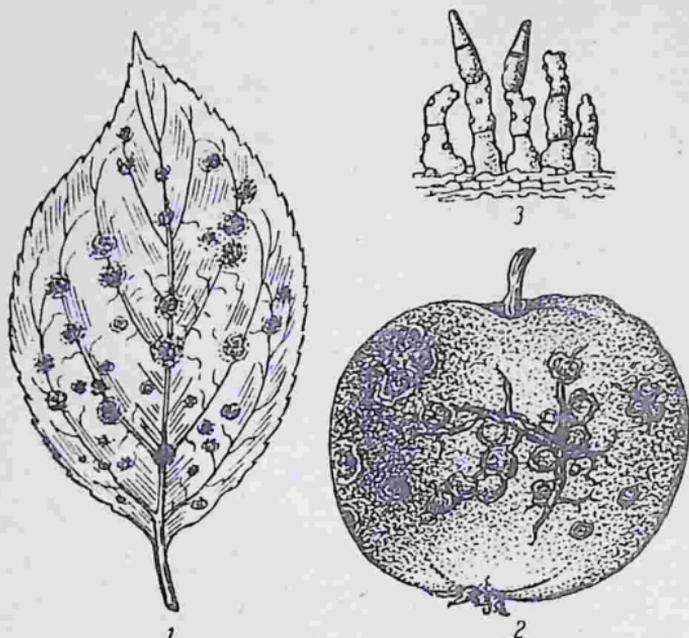


Рис. 96. Парша яблони.

1 — пораженный лист, 2 — пораженное яблоко, 3 — конидиальное спороношение паразита.

- 60 (59). Плоды черные, их поверхность блестящая, гладкая, без бугорков. Поражаются яблоня и груша . . . . . **склероциальная стадия плодовой гнили** (п. 57).
- 61 (56). На плодах пятна.
- 62 (63). Поражаются косточковые культуры. На плодах пятна с трещинами или язвочками, остающимися после выпадения ткани . . . . . **кластероспориоз** (п. 41).
- 63 (62). Поражаются яблоня и груша. На плодах бурые пятна из опробковевшей ткани, сплошь покрытые темным бархатистым налетом или только окаймленные им. Пораженная ткань растрескивается, часто плоды уродливой формы — однобокие . . . . . **парша яблони и груши** (п. 33).
- 64 (55). Плоды с внутренним ходом (червоточина), направленным в семенную камеру; семена обычно повреждены. Наружное отверстие на поверхности плода закрыто пробкой из экскре-

ментов. Повреждает 16-ногая розовая гусеница с коричневыми головой и затылочным щитком . . . . .

- 65 (48). Повреждены побеги, ветви или стволы.  
 66 (75). Повреждены побеги.  
 67 (70). Побеги искривлены. Повреждают сосущие насекомые с членистым хоботком.

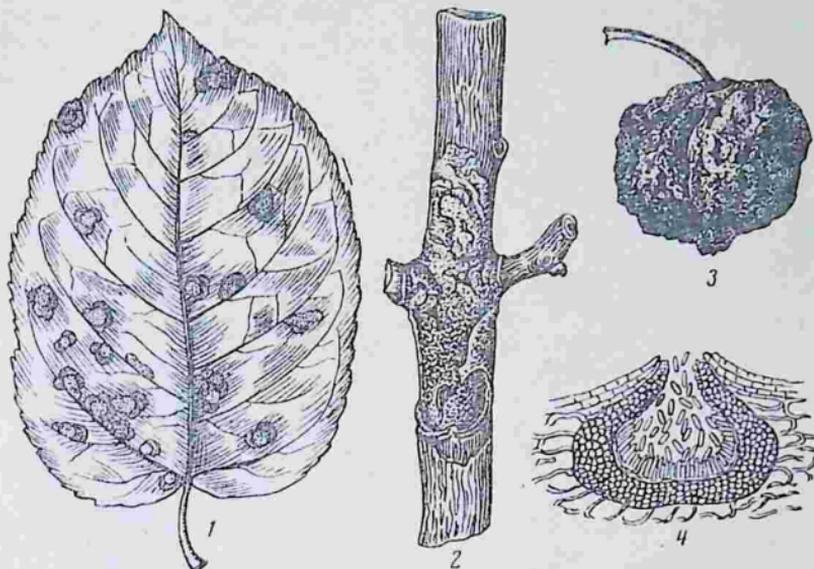


Рис. 97. Черный рак яблони.

1 — пораженный лист, 2 — пораженная ветвь, 3 — пораженный плод, 4 — плодоношение паразита.

- 68 (69). Личинки овально-выпуклой формы, бурозеленые с красными глазами . . . . . яблонная тля (п. 14).  
 69 (68). Личинки сплюсненной формы, с короткими ногами, желтые или зеленые, с выпуклыми красными глазами . . . . . яблонная медяница (п. 13).  
 70 (67). Побеги не искривлены, увядают, или на них пятна.  
 71 (74). Увядание побегов. Листья и цветки буреют.  
 72 (73). Поражаются яблоня и груша . . . . . черный рак (п. 44).  
 73 (72). Поражаются косточковые культуры . . . . . серая плодовая гниль (п. 57).  
 74 (71). На побегах удлиненные или округлые бурые пятна с красно-ватобурой каймой; на пятнах часто выделяется камедь. Поражаются косточковые культуры . . . . . кластероспориоз, или дырчатая пятнистость (п. 41).  
 75 (66). Повреждены старые ветви и стволы.

76 (81). На ветвях и стволах желваки и трещины или ходы под корой. Повреждают насекомые.

77 (78). Повреждения в виде желваков и наплывов, при разрастании которых кора трескается и происходит загнивание желваков. Повреждают небольшие сосущие насекомые темного цвета, покрытые белым пушистым налетом, с соковыми трубочками в виде бугорков. Колонии тлей, покрытых восковыми выделениями, напоминают хлопья ваты . . . . .

. . . кровяная тля (*Eriosoma lanigerum* Hausm.).

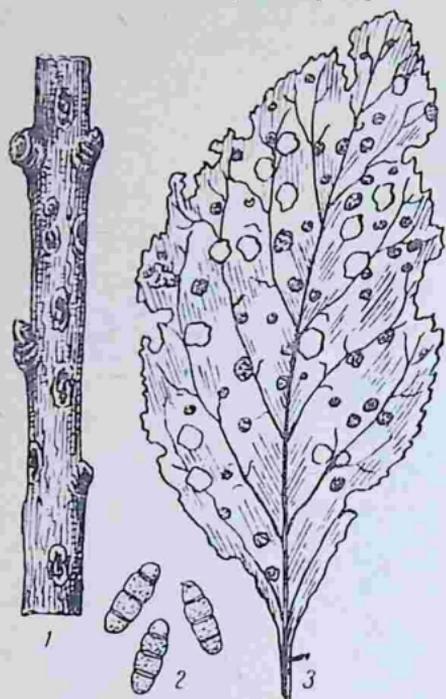


Рис. 98. Кластероспориоз, или дырчатая пятнистость косточковых культур.  
1 — пораженный побег, 2 — споры паразита, 3 — пораженный лист.

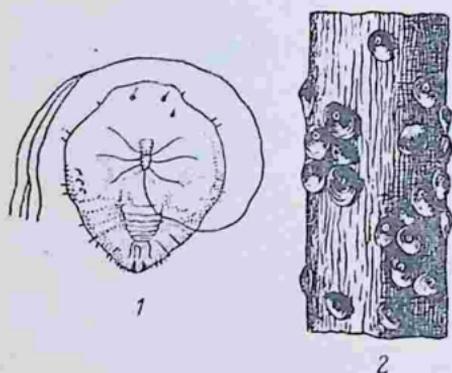


Рис. 99. Калифорнийская щитовка.  
1 — взрослая самка, 2 — щитки на коре дерева

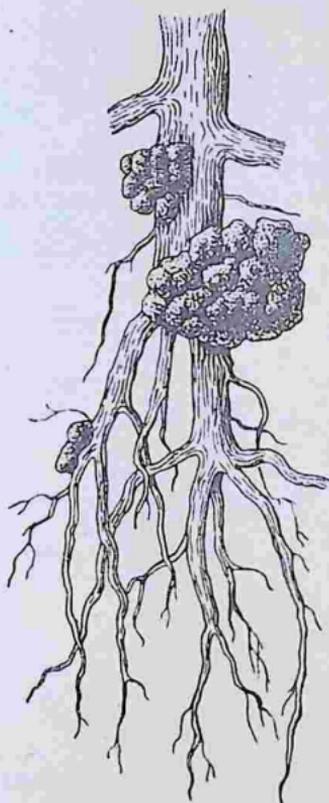


Рис. 100. Корневой рак плодовых культур. Пораженные корни.

- 78 (77). На коре вздутый нет, образуются трещины, или под корой ходы.
- 79 (80). На коре трещины. На поверхности стволов и ветвей щитки, у самки округлые, слегка выпуклые, около 2 мм в диаметре, с личиночными шкурками в центре; щиток самца овально-удлиненный (1 × 0,6 мм) . . . . . калифорнийская щитовка (*Aspidiotus perniciosus* Comst.).
- 80 (79). Под корой ходы. Повреждают мелкие жуки и их личинки. Жуки темноокрашенные, с коленчатыми булавовидными усиками, с косо срезанным брюшком на конце; личинки белые, безногие, с ясно выраженной головой . . . . . короеды (Iridae).
- 81 (76). Кора ветвей и стволов становится морщинистой, складчатой и покрывается черными бугорками, выступающими из трещин коры; при отмирании и опадении коры древесина чернеет . . . . . **черный рак** (п. 44).
- 82 (1). Повреждаются корни.
- 83 (84). Корни объедены крупными, мясистыми, изогнутыми белыми личинками с тремя парами ног и коричневой головой . . . . . майские хрущи (*Melolontha hippocastani* Fabr. и *Melolontha melolontha* L.).
- 84 (83). На корнях вздутия и наплывы.
- 85 (86). Кора на вздутиях растрескивается, происходит загнивание ткани. Повреждают тли . . . . . **кровавая тля** (п. 77).
- 86 (85). Насекомые отсутствуют. Наросты на корнях различной величины. Поражение вызывается бактериями . . . . . **корневой рак** (*Bacterium tumefaciens* E. F. Sm. et T.).

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями плодовых культур

**Жуки долгоносики, повреждающие плодовые деревья (яблоню).**

Из долгоносиков наиболее вредными для яблони являются яблонный цветоед, казарка и букарка. Необходимо рассмотреть повреждения и разобраться в отличительных признаках жуков и личинок. Вредят долгоносики в фазе взрослого насекомого и личинки. Повреждения жуков разнообразны: они выгрызают почки, скелетируют листья (яблонный цветоед и букарка), выедают на листовй пластинке небольшие отверстия (казарка), подгрызают черешки листьев (букарка), выгрызают бутоны и цветоножки (казарка), накальвают плоды и неодревеневшие побеги (казарка). С повреждениями знакомятся по засушенным и консервированным образцам или же по биологическим таблицам. Более подробно знакомятся с повреждениями почек. Путем осмотра и вскрытия почек устанавливают, что повреждение яблонного цветоеда имеет характер тонкого и глубокого выгрызания, напоминающего наколы иглы; повреждение казарки представляет собою более широкое отверстие, через которое выедается почти все содержимое почки; поврежде-

ние букарки состоит в поверхностном выедании почки, причем поврежденная ткань становится коричневой.

При изучении жуков необходимо прежде всего обратить внимание на общие признаки долгоносиков, каковыми являются головотрубка и 4-члениковые лапки, а затем на признаки, различающие виды долгоносиков. Последние даны в табл. 9.

Таблица 9

Отличительные признаки жуков долгоносиков, повреждающих яблоню

Долгоносики	Усики	Окраска, рисунок тела и другие признаки
Яблонный цветосед . . . . .	Коленчатые	Буровато-серая, на бурых надкрыльях косая светлая перевязь, окаймленная черными волосками; ноги краснобурые
Казарка . . . . .	Не коленчатые	Золотистая с пурпуровым, медно-красным или зеленоватым металлическим отливом; головотрубка, усики и лапки черносиние или фиолетовые; тело покрыто сверху темными, снизу светлыми волосками
Букарка . . . . .	Не коленчатые	Темносиняя с металлическим отливом; головотрубка черная; тело голое, без волосков

Повреждения, вызываемые личинками, просматривают по образцам или биологическим коллекциям. Характеристика этих повреждений приводится в табл. 10.

Таблица 10

Характеристика повреждений, вызываемых личинками долгоносиков

Долгоносики	Внешние признаки повреждений, вызываемых личинками
Яблонный цветосед . . . . .	Побурение и засыхание бутонов Выедание внутреннего хода в черешке листа и мин в листовой пластинке Загнивание плода; личинка делает ходы в ткани, зараженной грибом монилией
Букарка . . . . .	
Казарка . . . . .	

При изучении личинок обращают внимание на общие признаки, характеризующие личинок долгоносиков. Эти признаки следующие: червеобразная и изогнутая форма тела, наличие ясно выраженной головы и отсутствие ног.

Бабочки, вредящие плодовым деревьям. Из вредных бабочек чаще всего повреждают боярышница, кольчатый шелкопряд, непарный шелкопряд, златогузка, зимняя пяденица, яблонная моль и

яблонная плодожорка. Необходимо ознакомиться с повреждениями и отличительными признаками гусениц этих бабочек. Яблонная плодожорка повреждает плоды, остальные из перечисленных бабочек объедают листья и отчасти другие органы.

Следует рассмотреть отдельно яблонную плодожорку, а затем — в комплексе листогрызущих бабочек.

*Яблонная плодожорка* относится к семейству листоверток. Поврежденный ею плод узнается снаружи по наличию отверстия. При вскрытии плода виден ход от поверхности к семенной камере, оплетенный паутиной и заполненный экскрементами; семена в семенной камере выедены.

Имеется еще ряд насекомых (например, рябиновая моль и яблонный пилильщик), повреждающих плоды яблони, но они реже встречаются. Повреждения этих насекомых отличаются от повреждений яблонной плодожорки. Гусеницы рябиновой моли выедают тонкие извилистые ходы в мякоти плода, а ложногусеницы яблонного пилильщика прокладывают ход от поверхности плода к семенной камере и полностью выедают ее вместе с семенами, заполняя ход и семенную камеру экскрементами без выделения паутины.

При изучении гусениц яблонной плодожорки обращают внимание на окраску ее тела. Гусеница розоватая, с коричневыми головой и затылочным щитком; длина взрослой гусеницы достигает 18 мм.

*Листогрызущих гусениц* можно разделить на две группы: опутывающих и не опутывающих паутиной повреждаемые листья. К первой группе относятся яблонная моль и зимняя пяденица. Яблонная моль принадлежит к семейству горностаевых молей, зимняя пяденица — к семейству пядениц.

Гусеница яблонной моли на ветвях опутывает листья паутиной в виде больших паутинистых гнезд и повреждает их в виде скелетирования. Кроме того, наблюдается минирование листьев, что является результатом повреждений молодыми гусеницами. Гусеницы зимней пяденицы оплетают паутиной обычно два листа и, находясь между ними, грубо объедают их. Имеет место также выгрызание и опутывание изнутри паутиной почек, бутонов и цветков; такие повреждения вызываются молодыми гусеницами.

При изучении гусениц зимней пяденицы обращают внимание на количество ног, а яблонной моли — на окраску и рисунок тела.

Гусеницы зимней пяденицы с 10 ногами, желтовато-зеленые, с желтоватой или светлорурой головой, с продольной темной линией на спине и тремя боковыми белыми полосками.

Гусеницы яблонной моли 16-ногие, светложелтые, с двумя продольными рядами черных точек; голова, щитки (на первом и последнем сегментах) и ноги черные.

Ко второй группе листогрызущих гусениц относятся боярышница, златогузка, непарный шелкопряд и кольчатый шелкопряд. Боярышница принадлежит к семейству белянок, кольчатый шелкопряд — к семейству коконопрядов, непарный шелкопряд и златогузка — к семейству волнянок.

Повреждения листьев взрослыми гусеницами у этих бабочек имеют характер грубого объедания.

Весною, до распускания листьев, гусеницы боярышницы и златогузки выгрызают почки, а во второй половине лета молодые гусеницы этих бабочек скелетируют отдельные листья, из которых образуют зимние гнезда.

При изучении гусениц этой группы бабочек обращают внимание на длину волосков, наличие или отсутствие цветных бородавок, окраску и рисунок тела.

Описание отличительных признаков гусениц боярышницы, кольчатого шелкопряда, непарного шелкопряда и златогузки дано в табл. 11.

Таблица 11

Отличительные признаки гусениц, вредящих плодовым породам

Вредители	Волоски на теле	Окраска тела	Скульптура и рисунок тела
Боярышница . . . . .	Короткие	Бурoserая	На спинной стороне продольные полоски, 3 узкие черные и 2 широкие коричнево-оранжевые
Кольчатый шелкопряд .	Короткие	Голубовато-серая	Посередине продольная белая полоса, по бокам — красные, черные и голубые полосы
Непарный шелкопряд . .	Длинные	Буровато-серая	На первых пяти сегментах сверху по паре синих бородавок, на остальных сегментах — по паре красных бородавок
Златогузка . . . . .	Длинные	Серовато-черная	На каждом сегменте сверху по две красные бородавки и по два белых пятна, образующих вместе как бы две красные и две белые продольные полосы. На 9-м и 10-м сегментах между бородавками имеется по оранжевому мясистому бугорку, с открывающимися на них выводными протоками желез

С невредящими фазами бабочек знакомятся по биологическим коллекциям.

*Яблонная плодожорка.* Бабочка небольшая; передние крылья темносерые с поперечными волнистыми линиями, на концах крыльев имеется пятно, окаймленное ярkobронзовыми блестящими полосками; задние крылья бурые; в размахе крыльев 14—21 мм. Куколка светлобурая, в коконе.



Гусеницы, вредящие плодовым и лесным деревьям.

1—боярышницы, 2—кольчатого шелкопряда, 3—златогузки, 4—непарного шелкопряда, 5—яблонной плодовой, 6—зимней пяденицы, 7—яблонной моли. По Васильеву, с изменениями.



*Яблонная моль.* Бабочка небольшая; передние крылья серебристо-белые, с тремя продольными рядами черных точек; задние крылья серые, с бахромкой длинных волосков; в размахе до 18 мм. Куколки в продолговатых плотных белых коконах, располагающихся группами в паутинном гнезде. Зимующие молодые гусеницы под щитками на коре веток, окрашенными в цвет коры.

*Зимняя пяденица.* Самец с развитыми крыльями; передние крылья от желтовато- до буровато-серого цвета, с темными волнистыми поперечными линиями; задние крылья светлее, без полос; усики нитевидные. Самка с недоразвитыми крыльями; буровато-серая; брюшко вздутое, в мелких темных точках. Яйца удлинено-овальные, оранжевые, на тонких побегах.

*Боярышница.* Бабочка большая, с булавовидными усиками и белыми крыльями, на которых жилки окрашены в черный цвет; в размахе крыльев 65 мм. Куколка зеленовато-желтая, с черными пятнами. Гусеницы зимуют в «зимних гнездах», подвешенных на паутинной ниточке к ветке дерева. Яйца кеглевидные, ребристые, желтые, откладываются на листьях в кладках по 20—200 штук.

*Кольчатый шелкопряд.* Передние крылья бабочки охряно-желтые или коричневобурые, с двумя поперечными бурыми или светлыми полосками, задние крылья светлее; самцы меньше самок, с гребенчатыми усиками; в размахе крыльев самка 40 мм, самец 32 мм. Куколка в плотном желтом коконе. Яйца цилиндрической формы, серовато-свинцовой окраски, с твердой оболочкой; помещаются на веточке кладкой до 400 штук в виде кольца.

*Непарный шелкопряд.* У бабочек непарного шелкопряда резко выражен половой диморфизм. Самки значительно крупнее самцов и окрашены светлее последних. Крылья самок грязнобелые, на передних имеются три поперечные волнистые темные линии и вдоль наружного края расположен ряд черных точек; в размахе крыльев 80 мм. Самцы имеют серобурые крылья с тремя неясными волнистыми линиями и двумя черными точками; усики их перистые; в размахе крыльев 40—50 мм. Ротовой аппарат бабочек не развит. Куколка в рыхлом коконе, находится на коре или между листьями, стянутыми паутиной. Кладка яиц в 500—600 штук имеет овальную форму и покрыта сверху светлыми волосками, помещается на коре, в нижней части ствола.

*Златогузка.* Крылья бабочки белоснежные, иногда на передних имеется несколько черных точек, конец брюшка утолщен и покрыт золотистыми волосками; усики перистые; в размахе крыльев 35 мм. Куколка темнобурая, в рыхлом буровато-сером коконе; помещается среди листьев, оплетенных паутиной. «Зимние гнезда» с зимующими гусеницами прикреплены на конце или в развилках тонких ветвей. Кладка яиц до 300 штук, имеет форму продолговатого валика, прикрепленного сверху золотистыми волосками; находится на листе.

**Парша яблони и груши.** Грибное заболевание. При изучении парши надо ознакомиться с различными формами болезни — на

листьях, плодах и молодых побегах. На листьях, в зависимости от фазы развития болезни, могут быть разные признаки. На одних листьях можно заметить светлозеленые, маслянистые пятна, иногда в виде потеков по жилкам. Такие признаки свидетельствуют о начальной фазе болезни. На других листьях имеется темный зеленовато-оливковый бархатистый налет, располагающийся пятнами. Этот налет — конидиальное (летнее) спороношение гриба. На плодах парша проявляется в виде темного налета или бурых опробковевших пятен, а также трещин. Характерна для парши и уродливость плодов: они недоразвиваются и становятся однобокими. Надо ознакомиться и с зимующей (сумчатой) стадией паразита, развивающейся на опавших листьях яблони. С этой целью рассматривают перезимовавшие листья яблони, на которых сумчатая стадия паразита проявляется в виде черных точек (плодовые тела). Микроскопическое изучение проводится на конидиальной и сумчатой стадиях паразита. При рассмотрении препарата, приготовленного из темного налета с листьев, можно видеть двуклеточные грушевидной формы споры конидиальной стадии, развивающейся в летний период. По сумчатой стадии рассматривают постоянные препараты, на которых знакомятся со строением плодового тела, сумок и спор. Плодовое тело снабжено устьищем (отверстием), окруженным щетинками. Сумки мешковидные или булавовидные; споры зеленоватые, двуклеточные, грушевидной формы.

**Плодовая гниль яблони и груши.** Болезнь вызывается паразитным грибом и проявляется почти исключительно в виде гнили плодов. При начальной фазе гнили на плодах видны только бурые пятна. В более поздней фазе поверхность загнившей ткани плода покрыта серовато-бурыми подушечками (кучками), расположенными концентрическими кольцами. Это спороношение паразита. Можно наблюдать также гнилые плоды черной окраски. Их поверхность блестящая, как бы лакированная, а внутренняя ткань (мякоть) таких плодов рыхлая, губчатая.

Следует микроскопически ознакомиться со спороношением паразита. При изготовлении препарата с гнилого плода снимают бурую подушечку и маленький кусочек ее помещают на предметное стекло в каплю воды. На таком препарате под микроскопом видны многочисленные бесцветные споры яйцевидной формы или цепочки таких спор.

**Черный рак.** Грибное заболевание, проявляется в виде пятнистости листьев, гнили плодов, увядания цветоносов и отмирания коры на ветвях и стволах. Со всеми этими формами надо ознакомиться. Рассматривая пораженные листья, можно заметить крупные бурые пятна округлой или неправильной формы, часто края пятен неровные, лопастные; могут быть пятна отдельные и слившиеся. По загнившим плодам также легко определить болезнь. Такие плоды синеватой или черной окраски, покрыты черными бугорками, которые представляют собой спороношение паразита (плодовые тела).

Не менее характерно проявление болезни на штамбах и толстых ветвях. Пораженная кора резко отграничивается от здоровой, здесь заметна складчатость. По всей поверхности коры из трещин ее выступают темные бугорки — плодовые тела. Местами видно разрушение коры, обнажается почерневшая древесина, почему болезнь и получила название черного рака. Следует ознакомиться и с наиболее ранней формой болезни — увяданием цветonoсных побегов. На таких побегах листья и цветки побуревшие.

В районах сильного распространения черного рака (южная и средняя зона европейской части СССР) надо произвести и микроскопический анализ — ознакомиться со спороношением паразита. При изготовлении препарата берут плодовые тела (темные точки) с плодов или с коры. Под малым увеличением видны многочисленные споры, выходящие из плодовых тел. Споры темные (зрелые), слабо окрашены или бесцветные (незрелые); они одноклеточные, овальной формы.

## ТЕМА 20

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

**Объекты изучения.** *Вредители:* землянично-малинный долгоносик, малинный жук, смородинная моль, крыжовниковая огневка, тли, желтый крыжовниковый пилильщик, земляничный клещик, проволочные черви, хрущи, подгрызающие совки, полевые слизни. *Болезни:* мучнистая роса крыжовника, бокальчатая ржавчина крыжовника и смородины, антракноз, белая пятнистость земляники, серая гниль.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней ягодных культур по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — малинным жуком и болезнями — мучнистой росой крыжовника, бокальчатой ржавчиной крыжовника и смородины.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал — малинный жук. Консервированный материал: личинки землянично-малинного долгоносика, малинного жука, хрущей; проволочные черви; гусеницы смородинной моли, крыжовниковой огневки, подгрызающих совок; ложногусеницы желтого крыжовникового пилильщика; тли и полевые слизни. Микроскопические препараты по земляничному клещику. Сухие и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: мучнистая роса крыжовника (на листьях, побегах), ржавчина (на листьях и побегах ягодников и на листьях осок), антракноз (на листьях, побегах), белая пятнистость земляники (на листьях). Консервированный материал: мучнистая роса, ржавчина и серая гниль (на ягодах).

#### Определительная таблица вредителей и болезней ягодных культур

- 1 (16). Повреждена земляника.
- 2 (11). Повреждены надземные части растения.
- 3 (6). Повреждены листья.
- 4 (5). На листьях белые пятна с красновато-бурой каймой . . .  
. . . . . белая пятнистость (*Ramularia Tulasnei* Sacc.).
- 5 (4). На листьях пятен нет; листья морщинистые, отстают в росте, при сильном повреждении желтеют и отмирают. Повреждают клещики, очень мелкие (0,2 мм), едва заметные,

- беловато-желтые; взрослые клещики с четырьмя парами ног; находятся внутри сложенных молодых листьев . . . . . **земляничный клещик** (*Tarsonemus fragariae* Zimm.)
- 6 (3). Повреждены бутоны и ягоды.
- 7 (8). Повреждены бутоны, они буреют и засыхают. Внутри поврежденного бутона находится безногая беловато-кремовая личинка с коричневой головой . . . . . **землянично-малинный долгоносик** (*Anthonomus rubi* Herbst.)
- 8 (7). Повреждены ягоды.
- 9 (10). Мякоть созревающих ягод выедена. На листьях заметны серебристые полосы высохшей слизи . . . . . **полевые слизни**.
- 10 (9). Признаки выедания отсутствуют, ягоды гниют и покрываются серой плесенью . . . . . **серая гниль** (*Botrytis cinerea* Pers.).
- 11 (2). Повреждены подземные части, они объедены.
- 12 (13). Повреждают 16-ногие гусеницы, обычно сероземлистой окраски . . . . . **подгрызающие совки** (*Noctuidae*).
- 13 (12). Повреждают 6-ногие червеобразные личинки жуков.
- 14 (15). Личинка с упругим кожным покровом, желтая или коричневая; голова сверху плоская . . . . . **проволочные черви** (*Elateridae*).
- 15 (14). Личинка мясистая, с мягким покровом, изогнутая, белая с коричневой головой . . . . . **хрущи** (*Melolonthini*).
- 16 (1). Повреждены другие ягодные культуры.
- 17 (24). Повреждена малина.
- 18 (21). Повреждены бутоны и цветки.
- 19 (20). Поврежденные бутоны буреют и засыхают. Признаков наружного выедания нет. Внутри поврежденного бутона находится безногая беловато-кремовая личинка с коричневой головой . . . . . **землянично-малинный долгоносик** (п. 7).
- 20 (19). На бутонах выгрызены отверстия, а в цветках выедены внутренние части. Вредитель — серовато-желтый жук, покрытый волосками, продолговато-овальной формы, с булавовидно расширенными на конце усиками; длина 3,5—4,5 мм . . . . . **малинный жук** (*Byturus tomentosus* F.).
- 21 (18). Повреждены ягоды.
- 22 (23). Вредитель внутри ягоды, объедает костянки около основания плодоложа. Повреждает шестиногая личинка, дуго-

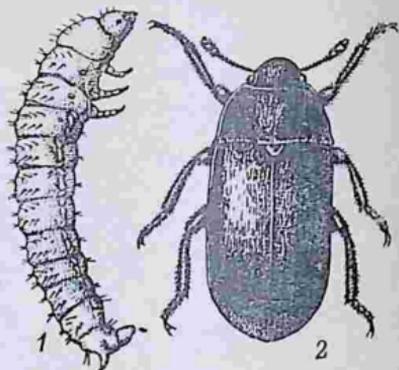


Рис. 101. Малинный жук.  
1 — личинка, 2 — жук.

образно изогнутая, желтоватая; длина 6,3—6,8 мм . . .  
 . . . . . малинный жук (п. 20).

23 (22). Ягоды гниют, они покрыты серым пушистым налетом. Поражается малина, земляника и крыжовник . . . . .  
 . . . . . серая гниль (п. 10).

24 (17). Повреждены крыжовник и смородина.

25 (26). Повреждены почки; они выедены внутри. Вредитель — гусеница красного цвета. Повреждает смородину . . . . .  
 . . . . . смородинная моль (*Incurvaria capitella* Cl.).

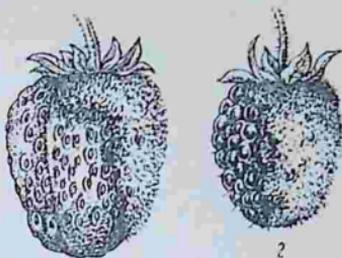


Рис. 102. Серая гниль ягод.

1 — пораженные ягоды земляники, 2 — пораженные ягоды малины.

27 (36). Повреждены листья.

28 (29). Листья объедены. Повреждают 20-ногие ложногусеницы, голубовато-зеленого цвета с черной головой, покрытые черными бородавками; длина 15 мм . . . . .  
 . . . . . желтый крыжовниковый пилильщик (*Pteronidea ribesii* Scop).

29 (28). Листья без признаков объедания. На них пятна, налет или они деформированы.

30 (31). Листья деформированы (вздуты), поврежденная ткань краснеет или желтеет. Повреждают мелкие насекомые с членистым хоботком и соковыми трубочками, крылатые или бескрылые . . . . . тли.

31 (30). На листьях налет или пятна.

32 (33). На листьях белый мучнистый налет. Пораженные молодые листья принимают уродливую форму. Поражается крыжовник, редко смородина . . . . .  
 . . . . . мучнистая роса (*Sphaerotheca mors-uvae* B. et C.).

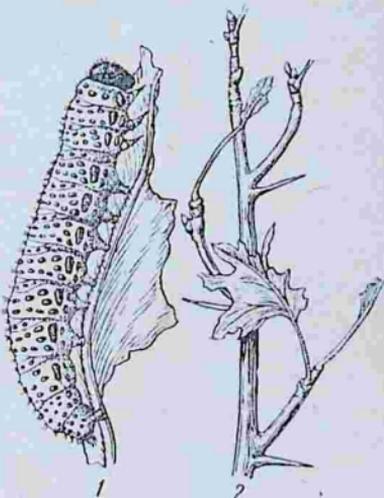


Рис. 103. Желтый крыжовниковый пилильщик.

1 — ложногусеница, 2 — повреждение.

33 (32). На листьях пятна.

34 (35). Пятна яркие, оранжевые или желтые. С нижней стороны листа на пятнах небольшие подушечки или мелкие чашкообразные вместилища желтого цвета. С верхней стороны на

пятнах черные точки . . . . .  
 бокальчатая ржавчина смородины (*Puccinia ribis-nigri-*  
*acutae* Kleb.),  
 бокальчатая ржавчина крыжовника, I стадия (*P. Pringshei-*  
*miana* Kleb.).

35 (34). Пятна бурые, мелкие, угловатые или сливающиеся в крупные пятна неправильной формы. На верхней стороне листа пятна покрыты мелкими беловатыми подушечками (кони-

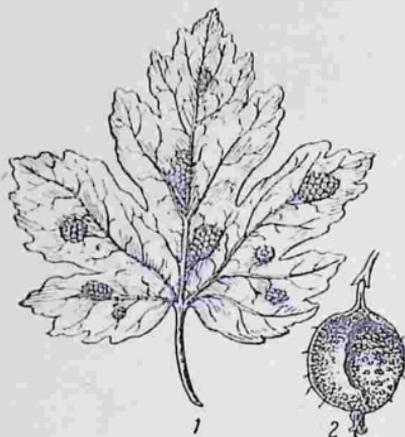


Рис. 104. Ржавчина крыжовника.  
 1 — пораженный лист, 2 — пораженная ягода.

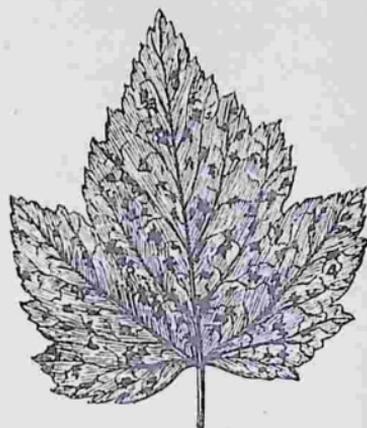


Рис. 105. Антракноз смородины.  
 Пораженный лист.

диальное спороношение). Поражается смородина . . . . .  
 . . . . . антракноз (*Pseudopeziza ribis* Kleb.)

- 36 (27). Повреждены побеги или ягоды.  
 37 (42). Повреждены ягоды.  
 38 (39). Ягоды выедены. Повреждает 16-ногая гусеница с черными головой и грудным щитком; длина 10 мм . . . . .  
 . . . крыжовниковая огневка (*Zophodia convolutella* Hb.).  
 39 (38). На ягодах пятна или налет.  
 40 (41). На ягодах белый муцистый или бурый войлочный налет. Поражается крыжовник . . . . . муцистая роса (п. 32).  
 41 (40). На ягодах оранжевые или желтые пятна с желтыми подушечками или ячейками. Ягоды деформированы. Поражается крыжовник и смородина . . . . .  
 . . . . . бокальчатая ржавчина смородины,  
 бокальчатая ржавчина крыжовника, I стадия (п. 34).  
 42 (37). Повреждаются побеги.  
 43 (44). Побеги покрыты белым или бурым налетом. Поражается крыжовник . . . . . муцистая роса (п. 32).  
 44 (43). Налет на побегах отсутствует.  
 45 (48). На побегах пятна.

- 46 (47). Пятна яркие — оранжевые с желтыми подушечками или ячейками. Побег в местах поражения надламывается. Поражается крыжовник и смородина . . . . . бокальчатая ржавчина крыжовника, бокальчатая ржавчина смородины, I стадия (п. 34).
- 47 (46). Пятна бурые с краснобурой каймой, вдавленные. Поражается смородина . . . . . антракноз (п. 35).
- 48 (45). Побег искривляется. Повреждают мелкие сосущие насекомые. Повреждаются крыжовник и смородина . . . . . тли (п. 30).

**Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями ягодных культур**

**Малинный жук.** Относится к семейству малинных жуков. Следует ознакомиться с повреждениями, взрослым насекомым и личинкой этого вредителя.

Повреждают личинки и жуки. Личинки питаются ягодами. На поврежденных ягодах видны снаружи при основании их засохшие костянки, а на плодоложе — извилистые ходы. Жуки выедают на листьях продолговатые дыры, выгрызают в бутонах глубокие отверстия, а в цветках повреждают внутренние их части (пестик), в результате чего появляются уродливые ягоды. С повреждениями знакомятся по свежему материалу, а при отсутствии его — по таблицам. При изучении взрослого насекомого обращают внимание на строение усиков, окраску и волоски на теле, а у личинки — на форму тела, структуру кожи и крючки на конце брюшка.

Жук серовато-желтый, покрыт густыми светлыми волосками, с булавовидно расширенными на конце усиками; длина 4—4,5 мм. Личинка дугообразно изогнута и суживается к заднему концу, с 3 парами ног, окрашена в желтый цвет; на спинной стороне каждого сегмента коричневые поперечные пластины; на последнем сегменте два изогнутых кверху выроста; длина 6,3—6,8 мм.

**Мучнистая роса крыжовника.** Грибное заболевание, проявляется на всех надземных частях растений.

При изучении мучнистой росы надо ознакомиться с наиболее характерными признаками болезни на ягодах и побегах. На молодых зеленых побегах и незрелых ягодах имеется белый мучнистый, легко стирающийся налет. Зрелые ягоды покрыты бурым войлочным налетом, в котором под лупой можно заметить очень мелкие черные точки — плодовые тела паразита. Такой же темный войлочный налет можно видеть и на пораженных отмерших побегах; концы таких побегов искривленные и утонченные.

С паразитом, с его конидиальной и сумчатой стадиями, проводится микроскопическое ознакомление. На предметное стекло в каплю воды переносят немного белого и темного налета с ягод или побегов. Препаровальными иглами налет надо расправить и затем покрыть покровным стеклом. При малом увеличении видны цепочки

овальных спор и отдельные споры; виды также темные округлые плодовые тела, от поверхности которых отходят придатки — нити грибицы. Цепочки бесцветных спор — конидии. При раздавливании плодового тела из него выходит сумка с восьмью спорами. При изготовлении препарата из сухого материала в воду добавляют каплю молочной кислоты и слегка подогревают. В результате такой обработки конидии расправляются.

**Бокальчатая ржавчина крыжовника.** Грибное заболевание. Поражаются листья, ягоды и молодые побеги. При ознакомлении с этой ржавчиной надо иметь в виду ее биологию, она переходит на ягоды с осок. Рассматривая пораженные листья и ягоды крыжовника, можно видеть оранжевые пятна, в этих местах ткань утолщенная. С нижней стороны листа утолщения имеют вид подушечек, или же пораженная ткань покрыта желтыми ячейками, которые особенно хорошо заметны под лупой. Так проявляется первая, весенняя стадия ржавчины. Другие стадии — летняя (II стадия) и зимняя (III стадия) — развиваются на листьях осок, которые и следует рассмотреть. На листьях виды бурые или черные подушечки, которые и представляют собой спороношение летней или зимней стадии.

## ТЕМА 21

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ВИНОГРАДА

**Объекты изучения.** *Вредители:* филлоксера, мраморные хрущи, турецкий скосарь, гроздевая листовертка, двулетняя листовертка, виноградная пестряка. *Болезни:* мильдю, оидиум, антракноз, белая и серая гниль, корневой рак, хлороз.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней винограда по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями — филлоксерой, гроздевой листоверткой, мраморными хрущами и болезнями — мильдью и оидиумом.

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: турецкий скосарь. Консервированный материал: личинки мраморных хрущей и гусеницы гроздевой листовертки, двулетней листовертки и виноградной пестрянки; засушенные и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: мильдю, оидиум и антракноз (на листьях и побегах), хлороз (на листьях), корневой рак (на корнях). Консервированный материал — пораженные ягоды (мильдью, оидиум, антракноз, белая и серая гниль).

#### Определительная таблица вредителей и болезней винограда

- 1 (40). Повреждены надземные части растения.
  - 2 (5). Повреждены почки, они полностью или частично объедены.
  - 3 (4). Вредят жуки. Жук черный, головотрубка короткая и широкая, надкрылья сросшиеся, с продольными бугристыми ребрышками; на спинке и надкрыльях разбросаны золотистые чешуйки; длина 8—11 мм . . . . .
- . . . . . турецкий скосарь (*Otiorrhynchus turca* Boh.).

- 4 (3). Вредят гусеницы. Гусеница грязножелтая; сверху четыре продольных ряда желтовато-красных бородавочек с волосками, расположенными звездообразно; голова и затылочный щиток темнобурые; длина взрослой гусеницы до 18 мм . . . . .  
 . . . **виноградная пестрянка** (*Theresia ampelophaga* Bayle).
- 5 (2). Повреждены другие части растения.
- 6 (25). Повреждены листья и побеги.
- 7 (20). Повреждены листья.
- 8 (11). Листья объедены.
- 9 (10). Повреждают черные жуки . . . . . **турецкий скосарь** (п. 3).

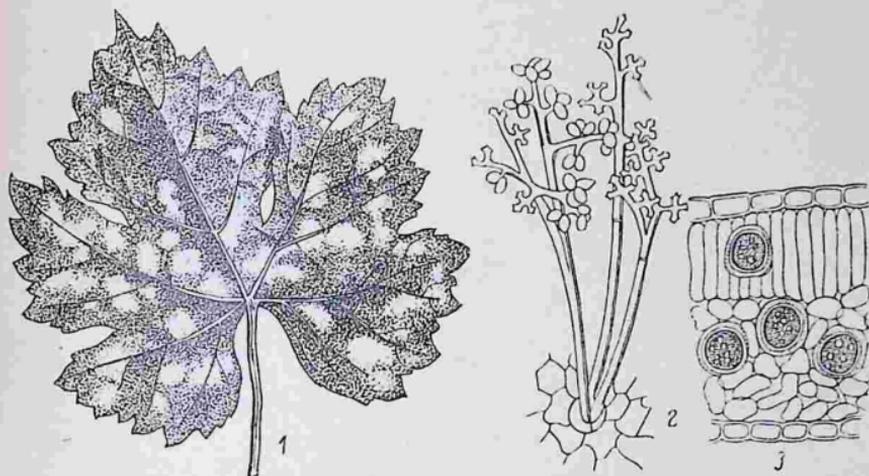


Рис. 106. Мильдью винограда.

1 — пораженный лист с нижней стороны, 2 — конидиальное спороношение, 3 — ооспоры паразита в ткани.

- 10 (9). Повреждают грязножелтые гусеницы . . . . .  
 . . . . . **виноградная пестрянка** (п. 4).
- 11 (8). Листья не объедены. На них галлы, налет или пятна.
- 12 (13). На нижней стороне листьев галлы — полые выросты красноватого цвета со щелью на верхней стороне. Внутри бескрылые насекомые с членистым хоботком. Наблюдаются в питомниках на американской лозе, выращиваемой для подвоев . . . . .  
**филлоксеры** — листовая форма (*Phylloxera vastatrix* Planch.).
- 13 (12). На листьях налет или пятна.
- 14 (15). На листьях белый или сероватый налет . . . . .  
 . . . . . **оидиум** (*Uncinula necator* Buri.).
- 15 (14). На листьях пятна.

- 16 (17). Пятна светложелтые или желтозеленые, неправильной формы. Часто поражено все растение . . . . . хлороз.
- 17 (16). Пятна различной окраски и формы, с налетом или подушечками (спороношением гриба).
- 18 (19). Пятна угловатые или расплывчатые, бледнозеленые, бурые или красновато-бурые, с белым налетом с нижней стороны листа . . . . . мильдю (Plasmopara viticola Berl. et Toni).
- 19 (18). Пятна без налета, они различной величины, угловатые или неправильной формы, серые, с красноватой или темнобурой

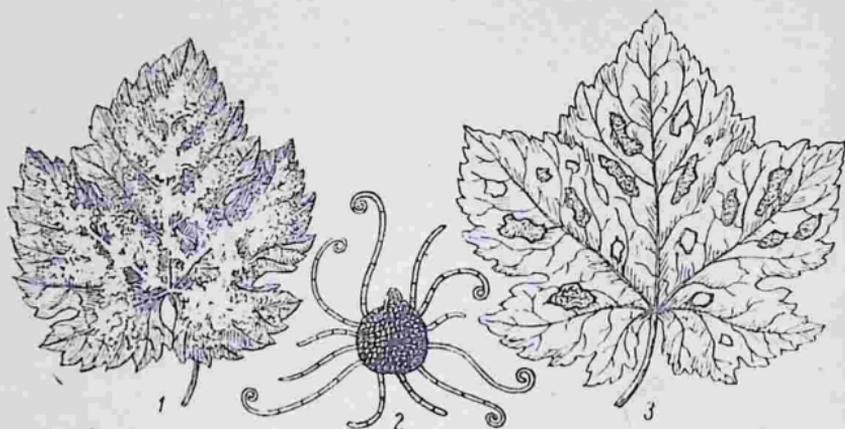


Рис. 107. Оидиум и антракноз винограда.

1 — лист, пораженный оидиумом, 2 — плодоншение паразита, 3 — лист, пораженный антракнозом.

- каймой, со спороношениями гриба в виде мелких подушечек . . . . . антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.).
- 20 (7). Поражены побеги.
- 21 (22). На побегах белый мучнистый налет. Ткань побега буреет . . . . . оидиум (п. 14).
- 22 (21). На побегах пятна, язвочки или раны.
- 23 (24). На побегах углубленные бурые пятна, язвочки или глубокие раны с наплывами по краям. По дну раны тянутся сосуды в виде тяжей . . . . . антракноз (п. 19).
- 24 (23). На побегах сероватые или буроватые пятна . . . . . мильдю (п. 18).
- 25 (6). Повреждены бутоны, цветки, завязи и ягоды.
- 26 (29). Бутоны, цветки и завязи обгрызены и оплетены паутиной. Повреждают небольшие 16-ногие гусеницы.
- 27 (28). Гусеница с желтоватыми головой и щитком, длина до 12 мм . . . . . гроздевая листовертка (*Polychrosis botrana* Schiff.).
- 28 (27). Гусеница с чернобурыми головой и щитком . . . . . двулетняя листовертка (*Clysia ambiguella* Hb.).
- 29 (26). Повреждены ягоды.

- 30 (31). Выгрызена кожа и выедена мякоть ягоды. Повреждают  
небольшие 16-ногие гусеницы . . . . .  
    . . . . . **гроздевая, или двулётная листовертка** (пп. 27 и 28).
- 31 (30). Признаков выгрызания нет.
- 32 (35). На ягодах налет или пятна.
- 33 (34). На ягодах белый мучнистый налет, могут быть и трещины  
    . . . . . **оидиум** (п. 14).

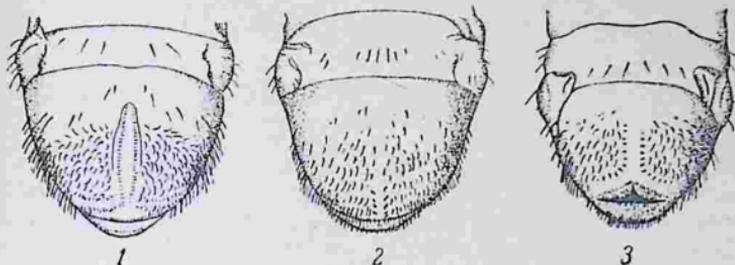


Рис. 108. Последние сегменты брюшка личинок хрущей.

1 — майского, 2 — мраморного, 3 — поньского.

- 34 (33). На ягодах округлые буроватые или грязносерые пятна,  
окаймленные красновато-бурым или черным ободком . . . . .  
    . . . . . **антракноз** (п. 19).
- 35 (32). Гниль ягод.
- 36 (39). На загнивших ягодах налет.
- 37 (38). На ягодах темнобурые пятна, покрыты серовато-белым неж-  
ным налетом, иногда налет отсутствует . . . **мильдю** (п. 18).
- 38 (37). На ягодах серый  
пушистый налет . . . . .  
    . . . **серая гниль**  
    (*Botrytis cinerea*  
    Pers.).
- 39 (36). Ягоды краснобу-  
рые, на поверхно-  
сти их многочис-  
ленные сероватые  
бугорки . . . . .  
    . . . **белая гниль**  
    (*Coniothyrium dip-  
    lodiella* Sacc.).

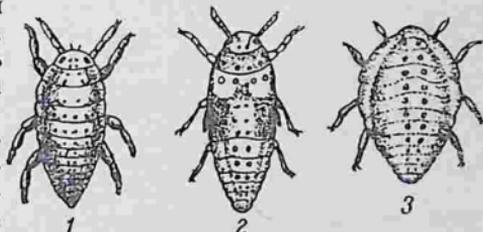


Рис. 109. Корневая форма филлоксеры.

1 — личинка, 2 — нимфа, 3 — взрослое насекомое

- 40 (1). Повреждены подземные части растения.
- 41 (42). Корни глубоко выгрызены. Повреждают червеобразные  
личинки с 3 парами ног, дугообразно изогнутые, белые,  
с коричневой головой. Длина взрослой личинки до 70 мм  
**мраморные хрущи** (*Polyphylla fullo* L. и *Polyphylla olivieri*  
Cast.).
- 42 (41). Признаков выгрызания на корнях нет.

- 43 (44). На корневых мочках вздутия в виде небольших узелков клювообразной формы, а на более толстых корнях образуются бугорки и припухлости. Повреждают мелкие бескрылые желтовато-зеленые тли, колонии которых находятся на корнях . . . **филлоксера** (*Phylloxera vastatrix* Planch.).
- 44 (43). На корнях, корневой шейке или у основания куста бурые твердые наросты, вызываемые бактериями. Наблюдаются наросты и на надземных частях . . . . .  
. . . **корневой рак** (*Bacterium tumefaciens* E. F. Sm. et Townp.).

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями винограда

**Филлоксера.** Относится к семейству хермесов из подотряда тлей. Следует рассмотреть повреждения и корневую форму филлоксеры. Знакомятся с повреждениями по консервированному материалу, а с филлоксерой по постоянным микроскопическим препаратам. Филлоксера повреждает корни и листья, но в основном она — вредитель корней виноградной лозы. На поврежденных корневых мочках и тонких корешках имеются вздутия в виде небольших узелков, а на толстых корнях — бугорки, наплывы, опухоли; через трещины, образующиеся на коре последних, проникают микроорганизмы, вызывающие загнивание корней. На американских и некоторых гибридных сортах виноградной лозы образуются на листьях галлы. Галл представляет собою полый округлой формы вырост красноватого цвета на нижней стороне листа со щелью, усаженной ресничками, на верхней стороне. На одном листе может находиться до 200—300 галлов. На европейских сортах галлы на листьях не образуются.

Необходимо подробно ознакомиться с корневой формой филлоксеры. Взрослое насекомое этой формы имеет овально приплюснутое тело, бескрылое, желтовато-зеленое, с темными бородавками, расположенными рядами на спинной стороне; хоботок членистый; длина особей 1,2—1,5 мм. Личинки похожи на взрослых особей. Яйца светложелтые, затем оливково-зеленые. В отличие от тлей, у филлоксеры соковые трубочки отсутствуют.

Листовая форма филлоксеры, развивающаяся в галлах, похожа на корневую. Взрослые насекомые желтозеленые, бескрылые, длиною достигают 1,2—1,5 мм. Откладываемые в галлах яйца светложелтые.

**Гроздевая листовертка.** Бабочка из семейства листоверток. Следует рассмотреть повреждения и гусеницу этой бабочки.

Гусеница повреждает бутоны, цветки, завязи и ягоды. Бутоны, цветки и завязи выгрызаются и опутываются паутиной. На поврежденных ягодах, которые могут быть также опутаны паутиной, видны выгрызенные ямки; от поврежденной ягоды засыхают или загнивают.

При изучении гусениц обращают внимание на окраску тела и головы. Гусеница небольшая, 16-ногая, желтовато-зеленая, с крас-

новато-бурой спиной и желтыми головой и щитком; длина взрослой гусеницы до 12 мм.

С фазами взрослого насекомого и куколки знакомятся по биологической коллекции.

Бабочка — небольшая, передние крылья ее пестрые с рисунком из чередующихся пятен и полосок буроватого, желтоватого и серовато-синего цвета; задние крылья серовато-бурые; в размахе крыльев 10—12 мм. Куколка бурожелтая, в белом коконе, находится в трещинах коры штамба, в поврежденных соцветиях и кистях завязей виноградной лозы.

**Мраморные хрущи.** Жуки из семейства пластинчатоусых. К вредным видам хрущей, повреждающих виноградную лозу, относятся европейский мраморный хрущ и закавказский мраморный хрущ. Необходимо ознакомиться с повреждениями и личинками мраморных хрущей.

Вредят личинки. Повреждения их — в виде глубоких выгрызаний корней. При изучении личинок обращают внимание на расположение шипиков на последнем брюшном сегменте. Личинки хрущей червеобразные, с дугообразно изогнутым телом, утолщенным в задней части, белые, с коричневой головой, имеют три пары хорошо развитых ног; на брюшной стороне личинки, впереди задне-проходной щели, на середине, два симметричных продольных коротких ряда шипиков (по 6—9 шипиков в ряду), не выходящих за пределы поля, занятого крючковатыми щетинками; длина взрослых личинок до 70 мм.

Взрослых насекомых, куколок и яйца рассматривают по биологическим коллекциям мраморных хрущей.

Европейский мраморный хрущ окрашен в коричневый цвет и на надкрыльях имеет белые пятна, промежутки между которыми гладкие, без белых чешуек; усики коленчатые с пластинчатой булавой; булава усиков самцов состоит из 7 крупных пластинок, а у самок из 5 небольших пластинок; длина жуков 25—35 мм. Передние ноги копательные; лапки на всех ногах 5-члениковые.

Закавказский мраморный хрущ похож на европейского мраморного хруща, но отличается от последнего тем, что на основании переднеспинки находится каемка, ограниченная резкою чертою, и промежутки между белыми пятнами равномерно покрыты чешуйками. Куколки хрущей открытые, желтые; яйца продолговато-овальные, белые.

**Мильдю.** Грибное заболевание. Поражаются все надземные части растения. Надо ознакомиться с различными формами болезни. Проявление болезни может быть разнообразное даже на одном и том же органе растения (например, на листьях) в зависимости от их возраста. На молодых листьях видны светлозеленые маслянистые угловатые пятна, ограниченные жилками, или пятна расплывчатые. С нижней стороны листа пятна покрыты белым паутинистым налетом. Это — спороношение паразита. На сортах с опушенными листьями налет трудно заметить, так как он скрывается волосками.

Нужно также принять во внимание сходство налета мильдью с волосками, образующимися на листьях при повреждении виноградным зуднем (клещиком). Но при повреждении клещиком пятна красновато-бурые, вздутые с верхней стороны. Необходимо рассмотреть болезнь и на вполне развившихся листьях, где признаки мильдью иные, чем на молодых листьях. Здесь пятна бурые или красновато-бурые, крупные, большей частью расплывчатые, реже ограниченные, покрытые налетом с нижней стороны листа. На старых листьях нередко встречаются очень мелкие, бурые угловатые пятна, наличие которых свидетельствует о позднем, осеннем заражении.

При ознакомлении с мильдью на ягодах надо обратить внимание на основание ягоды, где обычно и проявляется заражение. Ткань ягоды у плодоножки бурая, иногда заметен на ней белый паутинистый налет. На пораженных побегах болезнь проявляется в виде пятен сероватой или буроватой окраски. Налета на побегах обычно нет.

При микроскопическом рассмотрении паразита знакомятся с его спороношением. Препарат готовится из белого налета с листьев. Под микроскопом видны разветвленные конидиеносцы и масса одноклеточных бесцветных спор.

**Опидиум.** Грибное заболевание, проявляется на всех надземных частях в виде белого или сероватого налета. При ознакомлении с заболеванием надо обратить внимание на окраску налета и место развития его. На листьях налет расположен с верхней стороны отдельными участками или покрывает лист полностью. Налет — это грибница и спороношение гриба. В отдельных районах (Крым, Закавказье) наблюдается и сумчатая стадия гриба в виде мелких черных точек. Белый налет также заметен и на молодых ягодах. На созревающих ягодах налет слабый, но здесь обнаруживается характерный признак болезни — растрескивание кожицы. Иногда трещины настолько глубокие, что обнажаются и семена.

Зеленые побеги также покрыты белым налетом, причем пораженная ткань буреет.

Под микроскопом рассматривается белый налет и плодовые тела (черные точки). Белый налет состоит из нитей грибницы и из цепочек спор. Плодовые тела округлые, с длинными придатками, концы которых загнуты крючкообразно или спирально. При разрушении плодового тела (путем надавливания иглой на покровное стекло) из него выходят многочисленные сумки, заполненные спорами.

## ТЕМА 22

### ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

**Объекты изучения.** *Вредители:* дубовая листовертка, желудевая плодоярка, кольчатый шелкопряд, сосновый шелкопряд, златогузка, непарный шелкопряд, зимняя пяденица, сосновая пяденица, сосновая совка, ильмовый ногохвост, желудевый долгоносик, большой сосновый долгоносик, малый со-

новый долгоносик, короеды, хрущи, кравчик, проволочные черви, белоточечный ясеневый пилильщик, сосновые пилильщики, медведка. *Болезни*: полегание сеянцев, пожелтение и опадение хвой сосны, мучнистая роса дуба, мумификация семян дуба и березы, белая периферическая гниль, корневая губка.

**План изучения материала:** 1) определение вредителей и болезней по определительной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими вредителями (майским хрущом, желудевым долгоносиком, желудевой плодовой жоржкой) и болезнями (пожелтением и опадением хвой сосны, мучнистой росой дуба, мумификацией семян дуба).

**Учебный материал.** *По вредителям.* Сухой наколотый материал: большой сосновый долгоносик, малый сосновый долгоносик, кравчик, короеды. Консервированный материал: личинки желудевого долгоносика, короедов, хрущей; проволочные черви; гусеницы дубовой листовертки, желудевой плодовой жоржки, кольчатого шелкопряда, соснового шелкопряда, златогузки, непарного шелкопряда, зимней пяденицы, сосновой пяденицы, сосновой совки и ильмового ногохвоста; ложногусеницы белоточечного ясеневый пилильщика и сосновых пилильщиков; медведка; засушенные и консервированные образцы повреждений. *По болезням.* Гербарный материал: полегание сеянцев, пожелтение хвой сосны, мучнистая роса дуба. Консервированный материал: мумификация семян дуба и березы, сумчатая стадия *Sclerotinia*, плодовые тела опенки; образцы древесины и корней, пораженных белой периферической гнилью и корневой гнилью, моптировки по ризоморфам.

### Определительная таблица главнейших вредителей и болезней полезных лесных насаждений

- 1 (22). Повреждены сеянцы и саженцы.
- 2 (15). Повреждены подземные органы.
- 3 (14). Объедены корни или корневая шейка.
- 4 (5). Корневая шейка подгрызается 16-ногими гусеницами, обычно темного цвета. Повреждаются всходы лиственных и хвойных пород . . . . . подгрызающие совки.
- 5 (4). Корни перегрызены другими насекомыми.
- 6 (7). Повреждают крупные насекомые и их личинки, бурого цвета, с резко выраженными передними копательными ногами. Повреждаются лиственные и хвойные растения . . . . . медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.).
- 7 (6). Повреждают червеобразные 6-ногие личинки жуков.
- 8 (9). Личинки покрыты толстой и упругой оболочкой, желтые или коричневые; голова сверху плоская. Повреждаются сеянцы . . . . . проволочные черви (*Elateridae*).
- 9 (8). Личинки толстые, мясистые, мягкие, дугообразно изогнутые, в поперечных складках, с желтой или бурой головой.
- 10 (13). Анальное отверстие личинки, находящееся на нижней стороне последнего сегмента, в виде поперечной щели.
- 11 (12). Два длинных ряда шипиков по 25—30 шипиков в ряду расположены по середине последнего сегмента. Ряды шипиков выдаются за пределы поля, занятого щетинками. Личинки до 50 мм длиной . . . . майский хрущ (род *Melolontha*).
- 12 (11). Два коротких ряда шипиков, по 6—9 шипиков в ряду, не выходят за пределы поля, занятого щетинками. Личинки

до 60—65 мм длиной . . . . .  
 . . . . . мраморный хрущ (*Polyphylla fullo* L.).

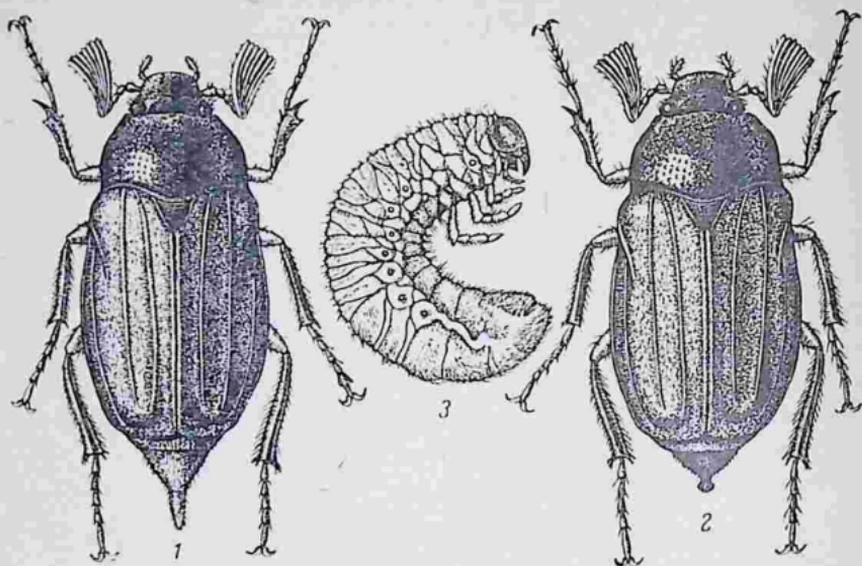


Рис. 110. Майские хрущи.

1 — западный, 2 — восточный, 3 — личинка.

13 (10). Анальное отверстие личинки трехлучевое. Шипики на последнем сегменте тела расположены в два расходящихся ряда по 10—14 в ряду, и все они одинаковой величины . . . . .

. . . июньский хрущ (*Amphimallon solstitialis* L.).

14 (3). Корневая шейка загнивает. На пораженной ткани белый, серый или черный налет или подушечки розовой, оранжевой окраски. Часто поражается сосна . . . . .

. . . полегание сеянцев (*Pythium de Baryanum* Hesse, *Fusarium*, *Rhizoctonia* и др.).

15 (2). Повреждены надземные части растения.

16 (17). У сеянцев перекушены стволы, а у саженцев обгрызены верхушечные почки, листья и побеги. Вредит черный жук, полушаровидной формы; голова большая, с сильно развитыми челюстями, булава усиков бокаловидная; надкрылья сросшиеся, и они короче головы и переднеспинки,

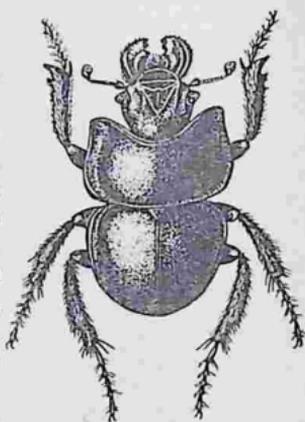


Рис. 111. Кравчик. Взрослое насекомое.

взятых вместе. Повреждаются лиственные породы . . .  
 . . . . . кравчик (*Lethrus apterus* Lax.).

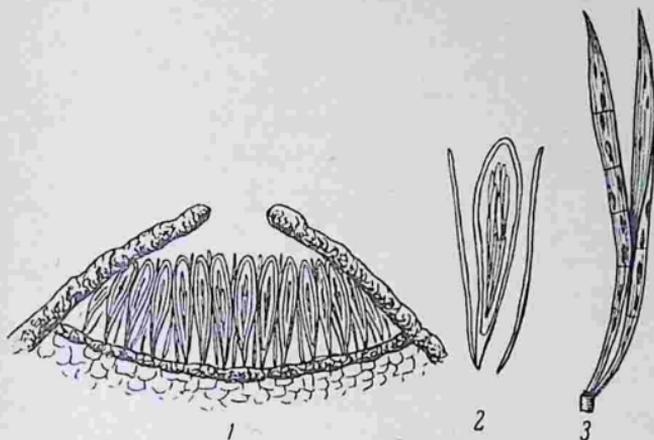


Рис. 112. Пожелтение хвои сосны.

1 — сумчатое плоношение паразита, 2 — сумка со спорами, 3 — пораженная хвоя.

- 17 (16). Признаков обгрызания нет.  
 18 (19). Поврежденные листья скручены, а побеги искривлены. Вредят небольшие насекомые с выпуклым телом и членистым хоботком; на конце последнего сегмента брюшка выступ (хвостик) и по бокам брюшка соковые трубочки; бескрылые и частью крылатые . . . . . тли.  
 19 (18). На листьях белый налет; на хвое — черные подушечки.  
 20 (21). Поражена хвоя сосны, она желтеет и опадает. На хвое черные подушечки, расположенные рядами или черные блестящие щелевидно раскрывающиеся плодовые тела . . . . . пожелтение и опадение хвои (*Lophodermium pinastri* Chev.).  
 21 (20). Поражены листья дуба. На листьях белый мучнистый порошащий налет . . . . . мучнистая роса дуба (*Microsphaera alphitoides* Grif. et Maubl.).  
 22 (1). Повреждены молодые и взрослые деревья.  
 23 (54). Повреждены лиственные породы.  
 24 (41). Повреждены листья.  
 25 (40). Листья объедены.

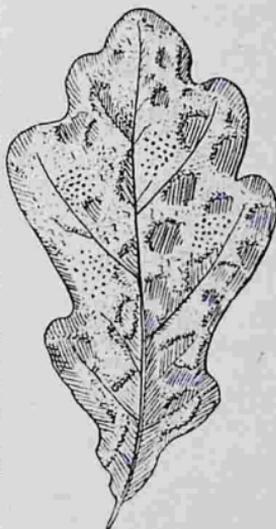


Рис. 113. Мучнистая роса дуба. Пораженный лист.

- 26 (39). Вредят гусеницы и ложногусеницы.
- 27 (38). Повреждают гусеницы.
- 28 (29). Вредят 10-ногие гусеницы. Гусеницы желтовато-зеленые, с желтоватой или светлорубой головой, с продольной темной линией по спинной стороне тела и тремя белыми полосами по бокам. Повреждаются многие листовые породы . . . зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.).
- 29 (28). Повреждают 14—16-ногие гусеницы.
- 30 (31). Повреждают 14-ногие гусеницы. Гусеница буровато-зеленая, с желтоватыми продольными линиями и черными бугорками на 4-м и 11-м сегментах; брюшных ног 4 пары, а вместо задней пары ног — 2 расходящихся отростка, булавовидно утолщенных на конце; длина до 50 мм. Вредитель ильмовых пород . . . ильмовый ногохвост (*Echaereta ulmi* Schiff.).
- 31 (30). Повреждают 16-ногие гусеницы.
- 32 (35). Гусеницы покрыты длинными волосками. На теле цветные бородавки.
- 33 (34). Гусеница буровато-серая, на первых пяти сегментах находятся по паре синих бородавок, на остальных по паре красных бородавок; длина взрослой гусеницы 60 мм. Вредит многим листовым породам, в том числе и плодовым культурам . . . непарный шелкопряд (*Porthetria dispar* L.).
- 34 (33). Гусеница серовато-черная; на каждом сегменте сверху по две красные бородавки и по два белых пятна, образующих вместе две красные и две белые продольные полосы; бородавки несут пучки длинных коричневых волосков; на 9-м и 10-м сегментах между бородавками имеется по оранжевому мясистому бугорку. Повреждает многие листовые породы и плодовые деревья . . . златогузка (*Nygmia phaeorrhoea* Don.).
- 35 (32). Гусеницы покрыты короткими волосками. Цветные бородавки отсутствуют.
- 36 (37). Гусеница голубовато-серая, покрыта шелковистыми волосками, с продольными полосами, из которых средняя на спине белая, а боковые красные, черные и голубые; длина взрослой гусеницы 55 мм. Повреждает многие листовые породы и плодовые деревья . . . кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.).
- 37 (36). Гусеница грязнозеленая с черной головой; затылочный щит, расположенный на спинной стороне переднегруди, коричневый, с двумя черными пятнами; на теле черные бородавки с волосками; длина до 18 мм. Повреждает дуб, иногда клен, липу и др. . . дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.).
- 38 (27). Повреждают ложногусеницы. Ложногусеница зеленая, голая, с 11 парами ног; объедает листву ясеня . . .

белоточечный ясеневый пилильщик (*Macrophya punctum album* L.).

- 39 (26). Повреждают жуки. Жук металлически-зеленый; голова с глубокой теменной бороздой; длина 12—21 мм. Обьедают ясень, сирень и др. . . . . **ясеневая шпанка** (*Lytta vesicatoria* L.).
- 40 (25). Листья покрыты белым мучнистым налетом. Поражаются дуб, береза и другие листовые породы . . . . . **мучнистая роса дуба** (п. 21),  
**мучнистая роса березы** (*M. betulae* Magn.) и др.
- 41 (24). Повреждаются другие органы.
- 42 (49). Повреждаются семена.
- 43 (46). В желудях дуба выгрызены небольшие отверстия; содержимое семядоли выедено насекомыми.

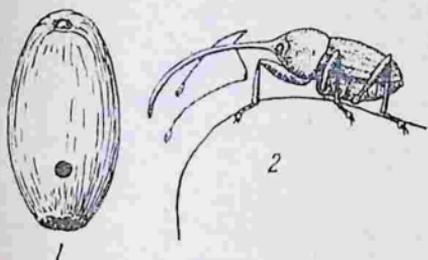


Рис. 114. Желудевый долгоносик.

1 — поврежденный желудь, 2 — жук.

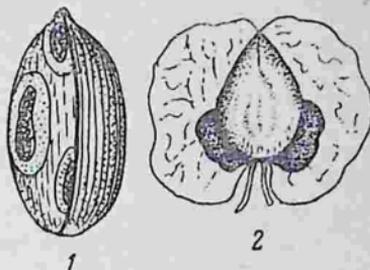


Рис. 115. Мумификация семян березы и дуба.

1 — пораженный желудь (начальная стадия), 2 — пораженное семя березы.

- 44 (45). Повреждает безногая небольшая желтая личинка с бурой головой . . . . . **желудевый долгоносик** (*Balaninus glandium* Marsch.).
- 45 (44). Повреждает 16-ногая гусеница, беловатая, с бледнокоричневой головой . . . . . **желудевая плодожорка** (*Caprosarpa splendana* Hb.).
- 46 (43). На пораженных семенах черные маленькие наросты или пятна.
- 47 (48). Поражены семена березы. В верхней широкой части семянки черные блестящие подковообразные наросты (склероции). Семена темной окраски . . . . . **мумификация семян березы** (*Sclerotinia betulae* Woron.).
- 48 (47). Поражены семена дуба, на семядолях небольшие оранжевые пятна или семядоли темной окраски, или они превращены в черную губчатую массу . . . . . **мумификация семян дуба** (*Sclerotinia pseudotuberosa* Rehm.).
- 49 (42). Повреждены другие органы.
- 50 (53). Повреждены побеги, ветви и стволы.

- 51 (52). Повреждена древесина в виде глубоких внутренних ходов. Вредят гусеницы. Гусеница 16-ногая, желтовато-белого цвета, с черными точками; голова, затылочный (на передне-спинке) и анальный (на последнем сегменте брюшка) щитки темнобурые; длина до 50—60 мм. Вредитель многих лиственных пород и плодовых деревьев, особенно ясеня . . . . . **древесница въедливая** (*Zeuzera pygmaea* L.).
- 52 (51). Повреждена кора. Под корой выедаются разветвленные ходы. Повреждают небольшие безногие личинки с ясно выраженной головой . . . . . **короеды** (Iridae).
- 53 (50). Поражены корни и нижняя часть ствола. Пораженная ткань белая и отделяется от здоровой ткани черной извилистой линией. Под корой белая грибница и темнобурые толстые шнуры. На пнях пораженных деревьев развиваются плодовые тела, имеющие вид желтовато-бурых шляпок на длинных ножках. Поражаются лиственные и хвойные породы . . . . . **белая периферическая гниль древесины** (опенок — *Armillaria mellea* Vahl.).
- 54 (23). Повреждены хвойные породы.
- 55 (68). Повреждены надземные органы.
- 56 (63). Хвоя объедена.
- 57 (62). Повреждают гусеницы.
- 58 (59). Гусеницы 10-ногие. Гусеница зеленая, с желтовато-белой полосой на спине и с двумя такими же полосами по бокам с каждой стороны; длина до 30 мм . . . . . **сосновая пяденица** (*Tipula piniarius* L.).
- 59 (58). Гусеницы 16-ногие.
- 60 (61). Гусеница от бурого до серебристосерого цвета; на спинной стороне 2-го и 3-го сегментов поперечные темносиние бархатистые полосы; по бокам тела по бурой продольной полосе; длина до 75 мм . . . . . **сосновый шелкопряд** (*Dendrolimus pini* L.).
- 61 (60). Гусеница темнозеленая, с желтой головой; на спине пять продольных белых полосок и по бокам тела по одной желтой полосе; длина до 40 мм . . . . . **сосновая совка** (*Panolis flammea* Schiff.).
- 62 (57). Повреждают ложногусеницы. Ложногусеница 22-ногая, грязнозеленая, с буроватой головой и черными пятнышками на боках тела . . . . . **сосновый пилильщик** (*Diprion pini* L.).
- 63 (56). Повреждены другие органы.
- 64 (67). Повреждены побеги или молодые стволы.
- 65 (66). На коре побегов выгрызены небольшие площадки глубиной до древесины; в местах повреждения вытекает смола. Выгрызают жуки. Жук коричневатый; голова вытянута в виде головотрубки; переднеспинка с узкой срединной волнистой полоской, а бока ее покрыты густыми волосками;

- длина 10—13 мм . . . . .
- . . . . . **большой сосновый долгоносик** (*Hylobius abietis* L.).
- 66 (65). На молодых побегах выгрызены углубления в виде наколов, в местах повреждения вытекают капельки смолы. Повреждают жуки. Жук краснобурый; голова вытянута в виде головотрубки; надкрылья с правильными рядами мелких точек, с двумя поперечными перевязями из желтых и беловатых чешуек; длина 5—7 мм . . . . .
- . . . . . **малый сосновый долгоносик** (*Pissodes notatus* L.).
- 67 (64). Повреждены стволы и ветви. В коре и под корой выедены разветвленные ходы. Кроме того, на поверхности коры видны круглые летные отверстия. Вредят небольшие червеобразные личинки, безногие, с ясно выраженной головой... . . . . .
- . . . . . **короеды** (п. 52).
- 68 (55). Повреждены корни. В корнях и у основания стволов поражается древесина центральной части, она приобретает фиолетовую окраску. Сильно пораженная древесина становится дряблой. На корнях могут быть обнаружены и плодовые тела паразита. Они имеют вид желтовато-коричневых распростертых пластинок . . . . .
- . . . . . **корневая губка** (*Fomes annosus* Ске.).

#### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями и болезнями полезных лесных насаждений

**Майские хрущи.** Жуки из семейства пластинчатоусых. К майским хрущам относятся два вида: восточный майский хрущ и западный майский хрущ. Необходимо рассмотреть повреждения, жуков и личинок хрущей.

Основной вред причиняют личинки. Повреждения их имеют вид глубоких выгрызаний и перегрызаний корней сеянцев, саженцев и молодых деревьев многих пород, особенно сосны. Жуки грубо объедают листья березы, дуба, клена и других пород, главным образом на одиночно стоящих деревьях.

При изучении жуков обращают внимание на строение усиков, окраску тела, отдельные его частей и придатков и форму последнего брюшного сегмента.

Восточный майский хрущ бурого цвета с сероватым налетом; переднеспинка обычно черная, в коротких белых волосках; на внешнем крае краснобурых надкрылий имеется тонкая черная кайма; голова и ноги краснобурые; усики пластинчато-булавовидные, булава самок из 6 коротких, а самцов — из 7 длинных пластинок; передние ноги копательные; на всех ногах пятичлениковые лапки; брюшко черное, по бокам с белыми треугольными пятнами; последний брюшной сегмент резко суживается перед концом и несколько расширен на вершине; длина 20—25 мм.

Западный майский хрущ похож на восточного и отличается от него тем, что задний брюшной сегмент более длинный и сужи-

вается к концу постепенно, на надкрыльях тонкая черная полоса отсутствует.

При изучении личинок обращают внимание на расположение шипиков на последнем сегменте.

Личинка червеобразная, мясистая, с дугообразно изогнутым телом, утолщенным в задней части, желтовато-белая, с желтобурой головой; ноги хорошо развиты; на нижней стороне последнего сегмента выше заднепроходного отверстия два длинных параллельных ряда мелких шипиков, выходящих за пределы участка со щетинками; длина 4—4,5 см. Отличия между личинками западного майского хруща и восточного майского хруща отсутствуют.

С куколкой и яйцами знакомятся по биологической коллекции майских хрущей. Куколка свободная, с двумя отростками на заднем конце, желтая. Яйца желтовато-белые, в диаметре 1,5—2 мм. Яйца и куколки находятся в почве.

**Желудевый долгоносик.** Жук из семейства долгоносиков. Необходимо ознакомиться с повреждениями и личинкой вредителя.

Личинка повреждает желуди дуба. Снаружи в стенке поврежденного желудя имеется выходное округлое отверстие, выгрызаемое личинкой. При вскрытии желудя видны объеденные семядоли. Личинка имеет признаки, типичные для личинок долгоносиков. Она червеобразная, без ног, желтовато-белая, с бурой головой, развивается внутри желудя.

По биологической коллекции знакомятся с взрослым жуком. Жук небольшой, черный, покрыт серовато-желтыми чешуйками; головотрубка тонкая, длинная и изогнутая, желтобурая, с коленчатыми краснобурыми усиками; длина 6—8 мм.

**Желудевая плодоярка.** Относится к семейству бабочек листоверток. Рассматривают повреждения и гусениц этой бабочки.

Гусеница повреждает желуди дуба, выедая семядоли. Поврежденные желуди узнаются по наличию выходного овального отверстия, выгрызаемого гусеницей в стенке желудя. Гусеница 16-ногая, белая, с бородавочками того же цвета, с бледнокоричневой головой, длиной 8—10 мм.

Бабочку рассматривают по биологической коллекции. Она — небольшая; передние крылья ее пепельно-серые, задние коричнево-серые; пятно (зеркальце) у внешнего края передних крыльев желтое, с черными полосками и каймой; в размахе крыльев 18—20 мм.

**Мучнистая роса дуба.** Грибное заболевание. При ознакомлении с этим заболеванием следует рассмотреть пораженные листья и побеги. На этих частях растения образуется белый мучнистый налет и мелкие черные точки — плодовые тела паразита. Пораженные листья бурые. Белый налет и черные точки (плодовые тела) просматривают под микроскопом. Налет с листьев или побегов переносят на предметное стекло. Препарат готовится обычным способом. Под микроскопом видны округлые плодовые тела с короткими, толстыми, сильно разветвленными на концах придатками. Если слегка

надавить на покрывное стекло иглой, то из плодовых тел выйдут многочисленные продолговатые сумки с 4—8 бесцветными спорами каждая.

Белый налет представляет собой грибницу и конидиальное спороношение. Конидии одноклеточные, бесцветные.

**Пожелтение и опадение хвой сосны.** Это заболевание вызывается сумчатым грибом. Рассматривая пожелтевшую хвою, можно заметить на ней темные точки; расположенные параллельными рядами. Это конидиальное спороношение паразита. Наряду с конидиальным спороношением можно обнаружить и плодоношение сумчатой стадии. В этом случае плодовые тела более крупные, чем у конидиальной стадии, они имеют вид черных блестящих продолговатых подушечек. Плодовые тела рассматривают с помощью ручной или бинокулярной лупы.

**Мумификация желудей дуба.** Грибное заболевание. Рассматривают пораженные желуди в различные фазы развития болезни. Если взять желуди в начальной фазе болезни, то можно заметить на семядолях небольшие оранжевые, резко очерченные пятна. В период полного развития болезни желуди окрашены в черный цвет, и их ткань губчатая. Такой измененный желудь представляет собой склероций паразита. Это превращение желудя в склероций и носит название мумификации.

Паразитный гриб, вызывающий эту болезнь дуба, относится к сумчатым грибам. Его сумчатая стадия развивается на мумифицированных желудях после их перезимовки на почве. Плодовое тело сумчатой стадии представляет собой темнорылые чашковидные образования на длинной ножке. Слой сумок только под микроскопом. Поверхность чашечек и его можно видеть только под микроскопом.

## ТЕМА 23

### ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЕГО

**Объекты изучения:** амбарный и рисовый долгоносики, большой и малый мучные хрущaki, мельничная огневка, зерновая моль и хлебные клещи.

**План изучения:** 1) определение главнейших вредителей зерна и муки по определительной таблице; 2) анализ зерна на зараженность его вредителями; 3) подробное ознакомление с амбарными долгоносиками и хлебными клещами.

**Учебный материал.** Сухой наколотый материал: амбарный и рисовый долгоносики, большой и малый мучные хрущaki. Консервированный материал: личинки долгоносиков и хрущakov, гусеницы мельничной огневки и зерновой моли. Постоянные микроскопические препараты по хлебным клещам. Поврежденное зерно.

#### Определительная таблица главнейших вредителей зерна и продуктов переработки его

- 1 (18). Повреждают насекомые.
- 2 ( 9). Повреждают жуки.
- 3 ( 6). Жуки с вытянутой головотрубкой (хоботком).

- 4 ( 5). Жук небольшой, одноцветно темнокоричневый с блестящим отливом; тело узкое, удлинненное, переднеспинка несколько короче надкрылий; перепончатые крылья недоразвиты; длина 3—4 мм. Питаются жуки зернами, выедая с поверхности неправильной формы углубления; кормом могут являться также мука, сухари и другие продукты . . . . . амбарный долгоносик (*Calandra granaria* L.).
- 5 ( 4). Жук похож на амбарного долгоносика, но отличается от него несколько меньшей величиной, матовым блеском,

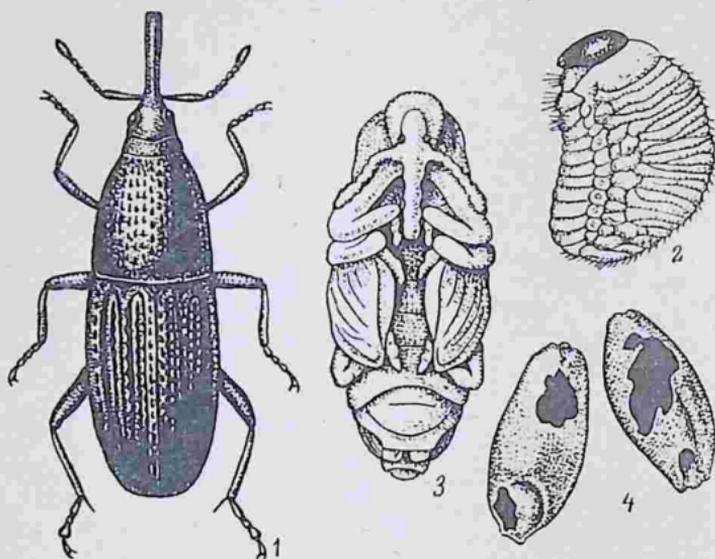


Рис. 116. Амбарный долгоносик.

1 — жук, 2 — личинка, 3 — куколка, 4 — поврежденные зерна.

- наличием красных пятен на надкрыльях и хорошо развитыми крыльями. Жуки питаются так же, как жуки амбарного долгоносика . . . . .
- . . . . . рисовый долгоносик (*Calandra oryzae* L.).
- 6 ( 3). Жуки без голоотрубки (хоботка).
- 7 ( 8). Жук крупный, с плоским продолговатым телом; черный или бурый; нижняя сторона и ноги краснобурые; передние и средние ноги с пятичлениковыми лапками, задние ноги с четырехчлениковыми лапками; усики четковидные; крылья развиты; длина 13—15 мм. Повреждает преимущественно муку . . . большой мучной хрущак (*Tenebrio molitor* L.).
- 8 ( 7). Жук похож на большого мучного хрущака, но значительно меньше размером; краснокоричневый, блестящий; усики постепенно утолщаются; длина 3—4 мм. Повреждает муку, крупу, отруби, сушеные овощи и фрукты . . . . .
- . . . . . малый мучной хрущак (*Tribolium confusum* Duv.).

- 9 (2). Повреждают червеобразные личинки жуков и гусеницы.  
 10 (15). Повреждают червеобразные личинки жуков.  
 11 (14). Личинки жуков с тремя парами грудных ног.  
 12 (13). Личинка большая, желтая и твердая, с тремя парами укороченных грудных ног; на последнем брюшном сегменте, загнутом кверху, два небольших крючка; несколько отступя от них, имеется с каждой стороны по паре маленьких

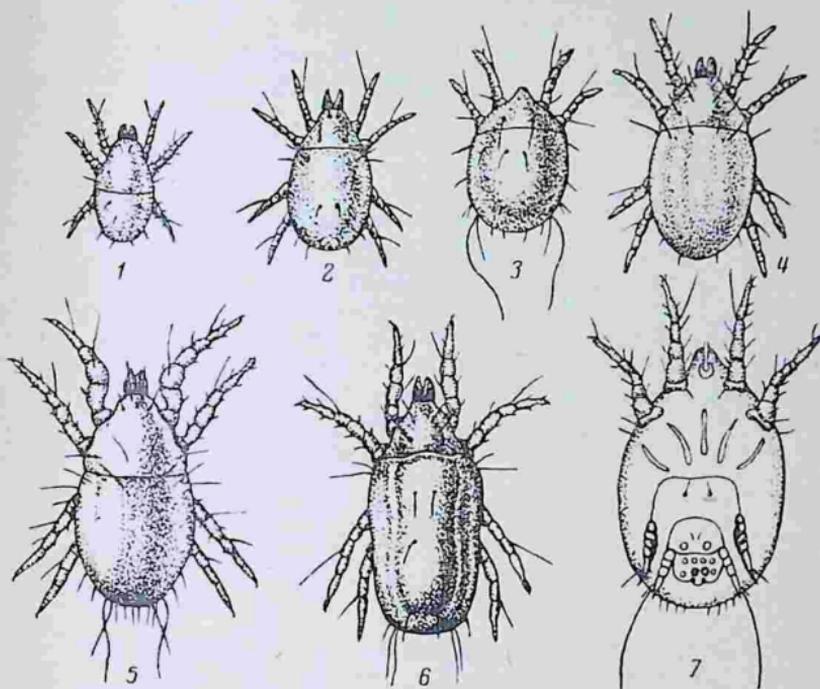


Рис. 117. Мучной клещ.

1 — личинка, 2 — первая нимфа, 3 — подвижный гипопус, 4 — вторая нимфа, 5 — самец, 6 — самка, 7 — гипопус снизу.

- шипииков; длина 25—30 мм. Повреждает главным образом муку и отруби . . . . . большой мучной хрущак (п. 7).  
 13 (12). Личинка небольшая, желтоватая, с двумя большими роговидными отростками на последнем брюшном сегменте; длина около 6—7 мм. Повреждает муку, крупу, отруби, сушеные фрукты и другие продукты . . . . . малый мучной хрущак (п. 8).  
 14 (11). Личинки жуков безногие, белые, с коричневой головой, длиной до 3 мм. Находятся внутри зерна, где выедают полость. Окукливание личинок происходит там же и отродившиеся жуки покидают зерно, выгрызая на поверхности его

- круглое отверстие . . . . . амбарный и рисовый долгоносики (пп. 4 и 5).
- 15 (10). Повреждают 16-ногие гусеницы.
- 16 (17). Гусеница желтая, с красной головой и такого же цвета щитками на первом грудном и на последнем брюшном сегментах, с 6 продольными рядами мелких буроватых пятнышек на спинной стороне; длина взрослой гусеницы 16 мм. Гусеницы живут группами, помещаясь в трубочках, которые устраиваются ими с помощью паутины из муки, зерна, крупы. Зерно и крупа изгрызаются с поверхности. При повреждении образуются комья из поврежденного продукта, оплетенные паутиной . . . . . мельничная огневка (*Ephestia kuehniella* Zell.).
- 17 (16). Гусеница беловатая, с желтой головой, брюшные ноги слегка розовые; длина взрослой гусеницы 6 мм. Гусеница находится внутри зерна, где выгрызает полость, стенки которой покрываются паутиной. Там же происходит окукливание, и бабочка выходит через круглое отверстие в зерне . . . . зерновая моль (*Sitotroga cerealella* Oliv.).
- 18 (1). Повреждают клещи. Это очень мелкие организмы, длиной от 0,3 до 1,1 мм; тело их выпуклое, овальное, беловатомутное, покрыто длинными волосками; ротовые органы грызущие; имеют четыре пары ног, причем позади второй пары проходит поперечная бороздка. Личинки с тремя парами ног, а нимфы с четырьмя парами ног и отличаются от взрослых меньшей величиной. Повреждают зерно, крупу, муку и многие продукты растительного и животного происхождения . . . . . хлебные клещи (*Tyroglyphidae* и *Glyphagidae*).

### Анализ зерна на зараженность вредителями

Для проведения анализа зерна на зараженность вредными насекомыми и клещами необходимо иметь аналитические сита, специальное ситечко для погружения навески зерна в химический раствор, лупу, банки, марганцевокислый калий и серную кислоту.

Для определения зараженности зерна анализируют образцы его, которые составляют из проб, взятых из разных мест хранения зерна. Образец берут из расчета 1 кг на каждые 16 т зерна, но не меньше 1 кг на партию, и анализируют на специальных аналитических ситах.

Аналитические сита представляют собою набор сит с отверстиями различных диаметров, от 1 до 3—4 мм, вставленных одно в другое и закрываемых сверху крышкой, а снизу — донцем, причем сита с отверстиями большего диаметра располагаются наверху, а с отверстиями меньшего диаметра — внизу.

Анализируют образец небольшими частями. Насыпают в верхнее сито примерно 200 г зерна, после этого производят колебательные

движения всей системы сит, не допуская при этом резких толчков. В верхнем сите задерживаются камни, солома и другие примеси; в следующем за ним — зерно и крупные насекомые; в нижележащем — долгоносики и т. д.; на донце просеиваются клещи, пыль, экскременты. Для лучшего обнаружения клещей отсев с донца высыпает на черную бумагу и рассматривают с помощью лупы. Анализ зерна должен производиться не позднее двух суток с момента взятия образца, иначе насекомые могут погибнуть и тогда обнаружить их трудно.

Если пробы берут при низкой температуре, зерно перед анализом нужно отогреть, продержав его при комнатной температуре (15—20°) в течение 10 часов. Это необходимо, чтобы дать возможность насекомым перейти после зимнего покоя в жизнедеятельное подвижное состояние.

Зараженность зерна долгоносиками и клещами определяется по трем степеням: I степень (слабое заражение) — в отсеве от 1 кг зерна обнаруживается 1—5 долгоносиков или не более 20 клещей; II степень (среднее заражение) — 6—10 долгоносиков или более 20 клещей; III степень (сильное заражение) — свыше 10 долгоносиков или так много клещей, что они образуют сплошной войлочный слой, в котором невозможно подсчитать их количество.

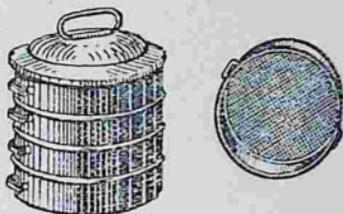


Рис. 118. Сита для анализа зерна.

Степень заражения зерна определяется только для долгоносиков и клещей, в отношении же других насекомых отмечается количество обнаруженных особей из расчета на 1 кг образца зерна.

С помощью аналитических сит можно обнаружить насекомых только тогда, когда они находятся между зернами. В случае же скрытой зараженности, когда насекомые внутри зерна, что, например, имеет место у личинок долгоносиков и гусениц зерновой моли, применяют другие способы анализа.

Для анализа зерна на скрытую зараженность долгоносиками применяется метод Брудной. Этот метод состоит в том, что раствором марганцевокислого калия окрашиваются на зерне пробочки, которые устраивают самки при откладке яиц.

Анализ зерна проводится таким способом. Из зерна, очищенного на сите от примесей, берут навеску 15 г и высыпает в специальное ситечко. После этого ситечко с зерном погружают на одну минуту в воду, нагретую до 30°, а затем на то же самое время в однопроцентный свежеприготовленный раствор марганцевокислого калия. От такой обработки пробочки становятся выпуклыми и окрашиваются в темный цвет. Если зерно перекрасится, то его помещают на 30—40 секунд в раствор, составленный из 100 мл 1-процентного раствора серной кислоты и 1 мл 33-процентного раствора перекиси водорода.

Степень зараженности зерна устанавливается по количеству обнаруженных зерен с пробочками. Если в навеске будет найдено до 10 зерен с окрашенными пробочками, партия зерна считается зараженной в первой степени, при наличии 11—20 зерен с пробочками— во второй степени и свыше 20 зерен с пробочками— в третьей степени.

Кроме метода окрашивания, можно использовать еще метод погружения анализируемого зерна в солевой раствор. Последний готовится растворением в воде чилийской селитры из расчета 570—730 г на 1 л воды. В таком растворе зараженные зерна, как более легкие, всплывают. Раскалывая всплывшие зерна вдоль бороздки с помощью перочинного ножа или скальпеля, устанавливают факт заражения и определяют зараженность зерна вредителем.

### Подробное ознакомление с главнейшими вредителями

**Амбарный и рисовый долгоносики.** Относятся к семейству жуков долгоносиков. Рассматривают повреждения, жуков и личинок. По характеру причиняемых повреждений и внешнему виду долгоносики похожи друг на друга.

Основной вред причиняют личинки. Поврежденное ими зерно имеет снаружи округлое отверстие, которое выедается жуком при выходе. Если расколоть зерно скальпелем или ножом, то видна внутренняя полость, выгрызаемая личинкой. Жуки выедают на поверхности зерна неправильной формы углубления.

При изучении жуков обращают внимание на форму тела, размеры переднеспинки и строение усиков.

Амбарный долгоносик — небольшой жук, с узким удлинённым телом и головой, вытянутой в головотрубку, одноцветно темнокоричневый, с блестящим отливом; усики его коленчато-булавовидные; переднеспинка несколько короче надкрылий и покрыта крупными точечными ямками; лапки на ногах 4-члениковые; крылья не развиты; длина 3—4 мм. Рисовый долгоносик отличается от жуков амбарного долгоносика несколько меньшим размером, наличием красных пятен на надкрыльях и развитых крыльях, позволяющих ему хорошо летать.

Личинка типичная для долгоносиков: она червеобразная, безногая, белая, с коричневой головой, длиной до 3 мм.

**Хлебные клещи.** Относятся к паукообразным и представляют собою комплекс видов, являющихся представителями семейства хлебных клещей и волосатых клещей. Это очень мелкие организмы, длиной от 0,3 до 1,1 мм. Повреждают они зерно и продукты его переработки.

Хлебных клещей изучают на живом материале \* или по микроскопическим препаратам. Необходимо рассмотреть взрослого клеща, нимфу, личинку и гипопуса.

\* Хлебных клещей можно разводить в банках с увлажненным зерном.

Хлебные клещи имеют овальное, выпуклое тело, покрытое длинными волосками, особенно у волосатых клещей; ротовые органы грызущие; четыре пары ног, причем позади второй пары ног проходит поперечная бороздка.

Личинки имеют три пары ног, а нимфы по четыре пары ног и отличаются от взрослых клещей меньшей величиной.

При неблагоприятных условиях у некоторых видов клещей образуется особая стадия — гипопус. Гипопусы бывают подвижные и неподвижные. Подвижные гипопусы наблюдаются у мучных клещей, а неподвижные у волосатых клещей.

Подвижные гипопусы покрыты толстой оболочкой, имеют четыре пары ног, из которых первые две пары нормальной величины, а задние две пары укорочены; на брюшной стороне, позади задней пары ног, имеются присоски.

У неподвижных гипопусов, имеющих округлую форму, ноги слабо развиты и не могут служить для передвижения; неподвижные гипопусы обычно заключены в шкурку нимфы I.

Поврежденные зерна рассматривают под бинокляром.

Повреждения клещей в зависимости от особенностей строения их и структуры зерна бывают различными. Мучной клещ, вгрызаясь в зерно пшеницы и ржи, выедает зародыш, а затем эндосперм его; на овсе и ячмене объедает зерно под пленками.

Обыкновенный волосатый клещ питается главным образом на поверхности битого зерна и зерновой пылью.

## ТЕМА 24

### БОЛЕЗНИ ОВОЩЕЙ И СЕМЕННИКОВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ХРАНЕНИИ

**Объекты изучения:** белая и серая гнили, мокрая бактериальная гниль различных овощей, сосудистый бактериоз и фомоз крестоцветных культур, черная сухая гниль моркови.

**План изучения материала:** 1) определение болезней овощей по определенной таблице; 2) подробное ознакомление с главнейшими болезнями — белой гнилью овощей и черной сухой гнилью моркови.

**Учебный материал.** К о н с е р в и р о в а н н ы й материал по всем гнилям овощей; с в е ж и й материал по гнилям овощей из хранилищ.

#### Определительная таблица болезней овощей и семенников овощных культур при хранении

- 1 (10). Мокрая гниль, ткань становится водянистой или превращается в слизистую массу.
- 2 (7). Поражаются все овощи.
- 3 (6). На пораженной ткани налет (плесень).
- 4 (5). Налет белый хлопьевидный («зайчики»), местами он уплотняется, образуются склероции. Можно наблюдать белые (незрелые) и черные (зрелые) склероции, на поверхности

их выделяются капельки воды. Поражаются все овощи, особенно часто морковь . . . . . белая гниль, или склеротиния (*Sclerotinia Libertiana* Fuck.).

5 (4). Налет серый, пушистый, можно наблюдать и мелкие черные склероции. Поражаются все овощи, особенно часто лук и капуста . . . серая гниль лука (*Botrytis allii* Münn.), серая гниль других овощей (*Botrytis cinerea* Pers.).

6 (3). На пораженной ткани налет не образуется. Ткань слизистая с неприятным запахом. Очень часто поражается морковь . . . . . мокрая бактериальная гниль (*Bacillus carotovorus* Jop. и др. виды бактерий).

7 (2). Поражаются крестоцветные культуры или лук.

8 (9). Поражаются капуста, брюква и репа. Пораженная ткань слизистая. На разрезе кочерыги и корнеплодов заметно темное кольцо пораженных сосудов, почему болезнь и получила название сосудистого бактериоза. Болезнь очень опасна для семенников . . . . .

. . . сосудистый бактериоз (*Bacterium campestre* E. F. Sm.).

9 (8). Поражается лук. Наружные чешуйки луковички теряют блеск, внутренние чешуйки гниют, превращаясь в слизистую массу . . . . . мокрая бактериальная гниль лука (*Bacillus carivorus* Del.).

10 (1). Сухая гниль.

11 (12). Поражается морковь. На корнеплодах углубленные округлые черные пятна, покрытые темносерой плесенью. Сильно пораженная ткань разрушается, образуются раны. На маточных корнеплодах гниль преимущественно верхушечная, начинающаяся от черешков листьев. Болезнь сильно развивается на семенниках . . . . . черная сухая гниль (*Alternaria radicina* M., D. et E.).

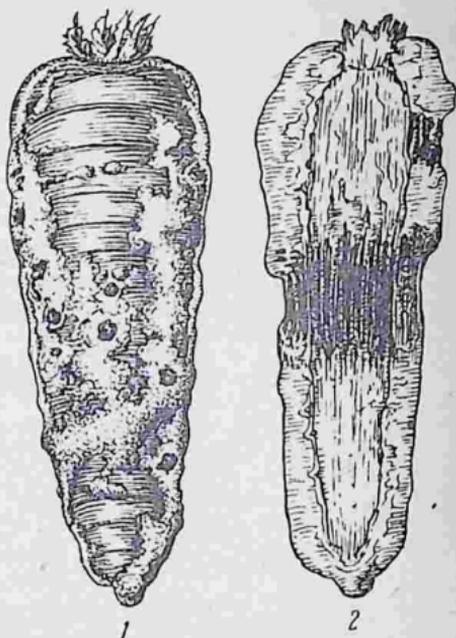


Рис. 119. Черная и белая гнили моркови.

1 — корнеплод, пораженный белой гнилью,  
2 — корнеплод, пораженный черной гнилью.

- 12 (11). Поражаются капуста и корнеплоды крестоцветных культур. На кочерыжке сероватые пятна с мелкими черными точками; ткань корнеплодов буреет и покрывается мелкими черными точками. Пораженная ткань становится волокнистой, внутри корнеплодов и кочерыг образуются пустоты. При высокой влажности в хранилище ткань корнеплодов размягчается . . . . . фомоз, или сухая гниль (*Phoma lingam* Desm.).

### Подробное ознакомление с главнейшими гнилями овощных культур

**Белая гниль, или склеротиния.** Грибное заболевание. В период зимнего хранения поражаются все овощи, особенно морковь. При наружном осмотре пораженных корнеплодов или кочана капусты обнаруживается обильный белый плотный налет. Ткань размягчается. Белый налет местами уплотнен или он превращен в склероции — белые и черные желвачки с капельками воды на их поверхности. Гриб, вызывающий белую гниль, имеет, кроме грибницы и склероциев, сумчатую стадию, образующуюся на склероциях при их прорастании в почве весной (стр. 126).

**Черная сухая гниль моркови.** Грибное заболевание. Осматривая пораженный корнеплод, можно заметить черные пятна на верхушке и боковых частях корнеплода. В случае поражения верхушки, гниль проникает глубоко и почернение распространяется по сердцевине. На боковых частях корнеплода пятна обычно неглубокие, однако и в этом случае могут образоваться язвы и даже глубокие раны. Надо обратить внимание на пораженные маточники, ростки на них чернеют и отмирают. На пораженной ткани заметен и темный налет, представляющий спороношение паразитного гриба. Если рассмотреть этот налет под микроскопом, то можно увидеть темную многоклеточную грибницу и массу спор. Споры округлые или вытянутой формы с поперечными и продольными перегородками.

### ТЕМА 25

## СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

**План работы по теме:** 1) ознакомление с методикой составления планов по защите растений от вредителей и болезней; 2) самостоятельное решение задач по планированию мероприятий по защите растений от вредителей и болезней.

План по защите растений от вредителей и болезней является частью производственного плана колхоза. Чтобы составить этот план, необходимо учесть все агротехнические и специальные мероприятия, которые следует провести в колхозе для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. Только после этого представится возможным определить потребное количество ядов, специальной аппаратуры, материалов и т. д.

При составлении плана необходимо иметь следующие данные по колхозу:

- 1) принятые севообороты в хозяйстве, площади под сельскохозяйственными культурами и размещение их;
- 2) площади под плодово-ягодными культурами;
- 3) площади под защищенным грунтом;
- 4) количество и размеры зернохранилищ и овощехранилищ;
- 5) зараженность вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур в истекшем году и данные осеннего обследования на зимующий запас их.

Методику составления плана по защите растений от вредителей и болезней поясним на отдельных примерах. Предположим, что план составляется для колхоза, имеющего овощное направление. В колхозе введены два севооборота: один овощной севооборот, другой полевой севооборот. На предстоящий год запроектированы в колхозе следующие культуры: озимые зерновые злаки (рожь, озимая пшеница), яровые зерновые культуры (яровая пшеница, яровой ячмень, овес, горох), картофель, овощные (капуста, морковь, свекла и др.), многолетние травы (клевер с тимофеевкой). Кроме того, в колхозе имеются плодовый сад и ягодники, парниковое хозяйство, одно овощехранилище и одно зернохранилище.

На основании сведений о зараженности сельскохозяйственных культур в истекшем году и данных осеннего обследования представляется возможным дать прогноз по ряду вредителей и болезней сельскохозяйственных культур на предстоящий год.

1. На зерновых злаках следует ожидать головню, спорыню, шведскую муху и зеленоглазку. При апробации зерновых злаков зараженность их головнею составляла 0,5%; кроме того, на посевах ржи была отмечена спорынья. Поэтому необходимо провести тщательную очистку посевного материала и протравливание семян. Шведская муха и зеленоглазка отмечались главным образом на яровых злаках, зараженность ими растений в ранней фазе развития составляла около 20%. Для защиты посевов от злаковых мух необходимо обратить внимание на ранние сроки посева и применение высокой агротехники.

2. На горохе. В прошлом году посевы гороха значительно повреждались клубеньковыми долгоносиками. Необходимо провести химическую борьбу и применить высокую агротехнику.

3. На картофеле возможны фитофтора и черная ножка. В прошлом году отмечалась зараженность фитофторой и черной ножкой. Потребуется опрыскивание фунгицидами посевов и протравливание клубней против черной ножки.

4. На капусте можно ожидать капустную муху, крестоцветных блошек, капустную тлю, черную ножку и килу. При выявлении осенью зимующего запаса капустной мухи было установлено, что зараженность составляет в среднем 8 ложнококонов на одно растение. Потребуется химическая борьба и применение высокой агротехники. Крестоцветные блошки в предыдущем году были в заметном

количестве и вредили. Можно ожидать повреждений от них и в предстоящем году, следовательно, необходимо будет проведение химической борьбы с ними. Зимующий запас тли на капусте значительный и составляет в среднем 15—20 яиц на одну кочерыгу, что вызовет необходимость химической борьбы с тлею на семенниках и продовольственной капусте и проведение ряда профилактических мероприятий. Черная ножка в прошлом году была в парниках. Последние нужно считать зараженными. Потребуется дезинфекция семян и почвы, дезинфекция парников и известкование почвы. Кила была отмечена на отдельных участках. С целью предупреждения распространения килы потребуется известкование кислых почв на участках, отводимых для посева крестоцветных культур, учитывая возможность заноса инфекции с рассадой. Во время вегетации были зарегистрированы на моркови черная гниль, на свекле — корнеед, что вызывает необходимость протравливания семян этих культур.

5. На турнепсе вероятно появление крестоцветных блошек, причинивших в прошлом году заметные повреждения, что дает основание предполагать, что они будут вредить и в предстоящем году.

6. В плодовом саду на яблоне следует ожидать медяницу, яблонного цветоеда, яблонную плодожорку, паршу и плодовую гниль. Основанием для такого прогноза является то, что яблонной медянницей отложено большое количество яиц; яблонным долгоносиком было повреждено в предыдущем году до 40% бутонов; в урожае прошлого года было 30—40% плодов, поврежденных яблонной плодожоркой; паршой сильно были поражены листья и отчасти плоды; плодовой гнилью — плоды. Потребуется организовать борьбу с этими вредителями и болезнями яблони.

7. На крыжовнике могут быть мучнистая роса и ржавчина. Признаки поражения крыжовника мучнистой росой были обнаружены на побегах осенью. Большое поражение крыжовника ржавчиной отмечалось в летний период, а осенью нетрудно было заметить ржавчину на промежуточном хозяине — осоках. Поэтому необходимо будет организовать борьбу с этими болезнями.

8. Учитывая возможность заноса возбудителей различных гнилей овощей и картофеля в хранилище, необходимо предусмотреть соответствующие мероприятия.

В соответствии с прогнозом следует наметить конкретные практические мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Сначала намечают мероприятия по каждому отдельному вредителю и болезни сельскохозяйственной культуры, а затем мероприятия объединяют в систему, располагая их по периодам сельскохозяйственных работ. Примером может служить нижеследующая схема, составленная по борьбе с вредителями и болезнями капусты применительно к колхозам Ленинградской области.

*Период весенних посевных работ.* 1. Протравливание семян капусты гранозаном (бактериозы, грибные болезни).

2. Смена почвы в парниках (кила, черная ножка и другие болезни).

3. Известкование почвы в парниках из расчета 1,5—2 кг извести на раму, а также на участках открытого грунта, предназначенных для капусты и других крестоцветных культур, из расчета 2—5 т/га извести в зависимости от кислотности почвы (против килы).

4. Браковка рассады капусты, зараженной болезнями (кила, черная ножка).

5. Профилактическое опыливание препаратом ДДТ рассады капусты в парниках непосредственно перед высадкой в открытый грунт (против крестоцветных блошек и капустной мухи).

*Период ухода за культурой.* 1. Ранние сроки высадки (против капустной мухи, килы и др.).

2. Своевременное окучивание (против капустной мухи и килы).

3. Подсыпка под капусту препаратов ДДТ или ГХЦГ в период откладки яиц капустной мухой или опыливание этими препаратами против крестоцветных блошек и других вредителей.

4. Опрыскивание анабазин-сульфатом или опыливание анабадустом капусты, завязавшейся в кочаны (против капустной тли).

*Период уборочных работ.* 1. Уборка кочерыг (против капустной тли, капустной мухи, килы и др.).

2. Ранняя зяблевая вспашка плугом с предплужником (против вредителей и болезней, сохраняющихся в почве или на ней).

Агротехнические мероприятия (сроки посева, обработка почвы, известкование почвы и др.), имеющие значение в защите урожая от вредителей и болезней, должны быть включены в агротехнический план хозяйства. На проведение химических и других специальных мероприятий составляется рабочий план борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур, в котором предусматриваются потребное количество ядов, различных материалов, аппаратов, рабочих и т. д. Рабочий план составляется по определенной форме (табл. 12—16).

Как надо исчислять потребное количество ядов, аппаратуры и число рабочих, поясним на конкретных примерах планирования мероприятий по защите капусты от вредителей и болезней и протравливания семян зерновых злаков применительно к условиям Ленинградской области.

*Задача 1.* Сколько потребуется протравителя (гранозана), протравочных машин и рабочих для протравливания семян яровых зерновых злаков в количестве 2 т пшеницы, 5 т ячменя и 10 т овса?

Прежде всего устанавливают дозировки гранозана для протравливания семян в зависимости от культуры и вида головки. Они будут следующие: 1) для протравливания 1 т пшеницы против твердой головки и фузариоза — 2 кг; для протравливания 1 т овса против твердой головки тоже 2 кг; для протравливания 1 т ячменя против твердой головки — 1,5 кг.

Исходя из потребного количества семян для посева и дозровок протравителя, определяют необходимое количество гранозана: для

протравливания пшеницы 4 кг, ячменя — 7,5 кг, овса — 20 кг. Всего для протравливания семян потребуется 31,5 кг гранозана.

Затем определяют количество протравочных машин. Оно будет зависеть от количества посевного материала, производительности машин и периода времени, в течение которого необходимо протравить зерно.

В нашем примере потребуется протравить 17 т зерна перед самым высевом. Чтобы осуществить последнее, необходимо взять протравочную машину с большой производительностью. Такой протравочной машиной может быть ПУ-1 с производительностью 2 т зерна в час. Одна эта машина полностью обеспечит своевременное протравливание семян.

Чтобы определить потребное количество протравочных машин для протравливания большого количества семян, необходимо общее количество семян, подлежащих протравливанию, разделить на производительность одной машины в тоннах протравленного зерна за рабочий день и количество дней, в которое должно быть проведено мероприятие. Например, для протравливания 240 т зерна в течение 5 дней при производительности машины ПУ-1 за рабочий день 16 т зерна потребуется 3 протравочные машины.

Для определения потребного числа рабочих необходимо знать, сколько рабочих обслуживает машину во время работы и количество машино-дней. Количество машино-дней определяется делением количества посевного материала в тоннах на производительность машины в тоннах протравленного зерна за рабочий день. Умножив количество машино-дней на число рабочих, обслуживающих одну машину, получаем ответ на поставленный вопрос. Поясним это на примере. Требуется протравить 240 т зерна. Протравливание производится на машине ПУ-1, которая обслуживается 5 рабочими; производительность машины 2 т зерна за час или 16 т зерна за рабочий день. Как видно из вычислений, понадобится 75 рабочих дней, по 15 рабочих в день, если мероприятие по протравливанию предполагается закончить в пять дней.

**Задача 2.** Сколько и каких требуется ядов и аппаратов, а также рабочей силы для проведения химической борьбы с капустной мухой, крестоцветными блошками и капустной тлей на участках с капустой общей площадью 10 га?

Против крестоцветных блошек и капустной мухи можно использовать 5-процентный дуст ДДТ, для борьбы с капустной тлей — 5-процентный анабадуст. Эти препараты применяются методом опыливания и только против капустной мухи — путем подсыпки под растения. Для опыливания на сравнительно небольшой площади можно применить ручной вентиляторный опыливатель ОР.

Расчет по ядам. 1) 5-процентный дуст ДДТ: дозировка 20 кг/га, для однократного опыливания капусты против крестоцветных блошек на площади 10 га потребуется 200 кг дуста и такое же количество дуста для однократной подсыпки его под растения против капустной мухи; всего следует запланировать 400 кг дуста

План борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур на 195... год  
 кодхоза ..... района ..... области (края)  
 (название)

№ по порядку	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Требуемый инвентарь и аппаратура		14
											название	количество	
1	Название культур и мероприятий, применяемые против отдельных вредителей и болезней по способам обработок (опрыскивание, опыливание и др.)	Единица измерения	Объем работ	Каким химикатом обрабатывается	Норма расхода химиката на единицу объема работ (кг)	Всего потребуются химиката (кг)	Период с ... числа ... месяца по ... числа ...	Итого дней	Потребность в рабочих (человеко-дни)	Потребность в тягловой силе (конс-дни)	название	количество	Примечание

Нормы расхода жидких составов и производительность специальных аппаратов и машин при опрыскивании (по Пушкину)

Культуры	Расход жидкого состава в литрах на 1 га (100 деревьев)	Производительность в гектарах за 10 часов								
		ОМП-А („Пионер“)			Тракторные опрыскиватели			ОРП („Авто-макс“)	ОРД („Тремасс“)	ОБП („Помона“)
		с остановками	на первой скорости	на второй скорости	с остановками	на первой скорости	на второй скорости			
Свекла . . . . .	400	—	—	17	—	—	24	—	—	—
Хлопчатник . . . . .	400	—	—	17	—	—	24	—	—	—
Овощные и бахчевые культуры:										
раннелетнее опрыскивание . . . . .	500	—	12	14	—	15	24	0,6	0,5	—
летнее опрыскивание . . . . .	800	—	9	—	—	—	18	0,35	0,3	—
Плодовые питомники:										
опрыскивание . . . . .	500	—	—	—	—	—	—	0,6	0,5	—
промывка минерально-масляными эмульсиями (в зимний и ранневесенний периоды) . . . . .	700	—	—	—	—	—	—	0,5	0,4	—
Молодой сад:										
опрыскивание:										
сад до 6 лет . . . . .	150	—	25	32	—	—	34—40	2	1,75	10
сад от 6 до 10 лет . . . . .	300	15	21	27	—	25	32	1	—	5
промывка минерально-масляными эмульсиями (в зимний и ранневесенний периоды):										
сад до 6 лет . . . . .	250	—	23	29	—	25	32	1,2	1	6
сад от 6 до 10 лет . . . . .	500—750	10—9	—	—	15—12	21	27	0,6—0,4	—	3,2
Плодоносящий сад:										
опрыскивание:										
сад от 10 до 15 лет . . . . .	400	12	21	—	18	23	29	0,75	—	3,5
сад от 15 до 25 лет . . . . .	600	10	—	—	14	21	—	—	—	2,5
сад свыше 25 лет . . . . .	1200	6	—	—	8	—	—	—	—	1,5
Промывка минерально-масляными эмульсиями (в зимний и ранневесенний периоды):										
сад от 10 до 15 лет . . . . .	750—1200	9—6	—	—	12—8	17	—	—	—	1,5
сад от 15 до 25 лет . . . . .	1200—2000	6—3,5	—	—	8—5	—	—	—	—	1,5—0,8
сад старше 25 лет . . . . .	2000—3500	3,5—2	—	—	5—3	—	—	—	—	0,8—0,5

Культуры	Расход жидкого со- става в литрах на 1 га (100 деревьев)	Производительность в гектарах за 10 часов								
		ОМП-А ("Пионер")			Тракторные опрыскиватели			ОРП ("Авто- макс")	ОРД ("Тремасс")	ОБП ("Помона")
		с остано- вами	на первой скорости	на второй скорости	с остано- вами	на первой скорости	на второй скорости			
<b>Виноградники:</b>										
в возрасте 1—2 лет:										
до июня . . . . .	300	—	—	—	—	—	—	1,0	0,8	—
с июня . . . . .	600	—	—	—	—	—	—	0,5	0,4	—
в возрасте с 3 лет:										
до июня . . . . .	700	—	—	—	—	—	—	0,4	0,4	—
с июня . . . . .	1500	—	—	—	—	—	—	0,2	0,18	—

Таблица 14

**Нормы расхода ядов и производительность специальных аппаратов и машин при опылинии**

Культура	Расход яда (кг/га)	Производительность в гектарах за 10 часов				
		ТН-3 (при раз- личных спо- собах работы)		Конные опыли- ватели	ОР (РВ-3)	ОРМ ("Тип- топ")
		на I ско- рости	на II ско- рости			
Свекла . . . . .	8—12	—	30	12	—	—
Хлопчатник . . . . .	20—30	—	20—30	6—12	0,6	0,4
<b>Овощные и бахчевые культуры:</b>						
раннелетнее опыливание . . . . .	25	13—20	30	12	1	0,75
летнее опыливание . . . . .	40	—	16	10	0,75	0,5
Плодовые питомники . . . . .	15	—	—	—	1	0,75
<b>Молодой сад:</b>						
до 6 лет . . . . .	5—8	—	—	30	0,75	—
от 6 до 10 лет . . . . .	8—10	—	36	27	—	—
<b>Плодоносящий сад:</b>						
от 10 до 15 лет . . . . .	10—15	—	34	25	—	—
от 15 до 25 лет . . . . .	15—25	—	32	23	—	—
свыше 25 лет . . . . .	25—40	23	29	21	—	—
<b>Виноградники:</b>						
в возрасте 1—2 лет:						
до июня . . . . .	10—12	—	—	—	1,5	1,2
с июня . . . . .	16—24	—	—	—	1,2	1,0
в возрасте с 3 лет:						
до июня . . . . .	15—20	—	—	—	1,0	0,7
с июня . . . . .	20—30	—	—	—	0,75	0,5

Таблица 15

**Нормы расхода препаратов и производительность машин  
при протравливании семян**

Культура	Расход препаратов в килограммах на тонну семян					Производительность машины в тоннах семян за час работы		
	гранозан	АБ	ПД	формалин 40-процентный		ПСП-0,5	ПУ-1	ПУМ
				мокрое протравливание	полусухое протравливание			
Пшеница . . . . .	1,5	2,0	1,0	0,350	—	} 0,5	} 2,0	} —
Рожь . . . . .	1,0	2,0	1,0	0,350	—			
Ячмень . . . . .	1,5	—	—	0,380	0,190			
Овес . . . . .	2,0	—	—	0,400	0,380			
Просо . . . . .	1,0	—	—	0,350	—			
Кукуруза . . . . .	1,0	1,0	—	—	—			
Лен . . . . .	1,5	—	1,5	—	—	} —	} —	} 0,75—1,25
Хлопчатник . . . . .	—	—	—	2,5—4,0	—			

Таблица 16

**Число рабочих для обслуживания специальных аппаратов и машин**

Аппараты и машины	Число рабочих
Ранцевый опыливатель	1 рабочий при аппарате и 1 подвозчик ядов на 10 аппаратов
Конный опыливатель	1 рабочий при аппарате, 2 подвозчика ядов и 2 загрузчика на 3 аппарата
Ранцевый опрыскиватель ОРП („Автомакс“)	1 рабочий при аппарате, 1 подвозчик воды и 1 приготавливающий составы на 10 аппаратов
Опрыскиватель ОБП („Помона“)	1 качальщик, 2 шланговщика, 1 подвозчик воды и 1 приготавливающий составы на 1 аппарат
Опрыскиватель „Зара“	1 человек при аппарате, 1 приготавливающий растворы, 2 загрузчика ядов, 2 подвозчика воды на 3 аппарата
Опрыскиватель ОМП-А („Пионер“)	1 ездовой при аппарате, 1 подвозчик, 2 приготавливающих растворы, 1 моторист и 2 шланговщика на машину
Аппарат для сухого протравливания ПСП-0,5 (бывш. „Идеал“)	Аппарат обслуживают 2 человека
Комбинированная протравочная машина ПУ-1	Машину обслуживают 4—5 человек
Машина ПУМ для протравливания семян хлопчатника	Машину обслуживают 2—3 человека

ДДТ; 2) 5-процентный анабадуст: дозировка 20 кг/га, для двукратного опыливания 10 га капусты против капустной тли потребуется 400 кг анабадуста, т. е. 20 кг анабазин-сульфата и 380 кг извести-пушонки.

Расчет по аппаратуре и числу рабочих. Производительность ручного опыливателя ОР — 1 га за рабочий день. При аппарате — 1 рабочий.

Для опыливания капусты дустом ДДТ на площади 10 га в пятидневный срок потребуется 2 опыливателя ОР и 10 рабочих, по 2 рабочих в день в течение 5 дней.

Для двукратного опыливания капусты анабадустом против капустной тли на площади 10 га потребуется всего два опыливателя ОР и 20 рабочих, так как работа будет осуществлена в два периода по 5 дней каждый. Ввиду того, что опыливание дустом ДДТ и анабадустом производится в разное время, все химические мероприятия на капусте могут быть осуществлены двумя опыливателями указанной марки.

Приведенных примеров достаточно, чтобы уяснить методику расчетов потребного количества специальных средств борьбы и затрат труда.

Самостоятельная работа учащихся должна заключаться в составлении рабочих планов по борьбе с вредителями и болезнями отдельных сельскохозяйственных культур применительно к местным условиям. Эта работа выполняется как домашнее задание.

При выполнении этого задания надо пользоваться табл. 12—16. (Сведения заимствованы, с изменениями, из «Пособия по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур», Сельхозгиз, 1951).

---

## УКАЗАНИЯ К ЗАГОТОВКЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

**Тема 1.** При изучении этой темы потребуется большой и разнообразный материал. Большая часть его может быть использована из материала, входящего в другие темы, как то: саранчевые, кузнечики, сверчки, майский хрущ, жуки листоеды, долгоносики, бабочки белянки, клопы.

О сборе этого материала указания даны по соответствующим темам руководства. Кроме указанного материала, требуется собрать тараканов, чернотелок, жужелиц, наездников, пчел, стрекоз, златогузку, божьих коровок, муравьев, комнатную муху, ухверток.

Тараканов вылавливают в местах их обитания (в теплых отапливаемых помещениях) в ночные часы.

Чернотелок собирают в степных районах на участках с зерновыми и пшпашными культурами. Вылавливают их в течение всего вегетационного периода на кучи из травы, под которые жуки охотно забираются. Кроме того, повсеместно на мельницах, в хлебопекарнях, на складах можно встречать большого и малого хрущаков, представителей семейства жуков чернотелок. Жужелицы, как хищные насекомые, встречаются повсеместно и в течение всего вегетационного периода. Сбор пчел и наездников производят путем кошения сачком на цветущей растительности. Стрекоз вылавливают сачком летом вблизи водоемов. Златоглазок и божьих коровок (взрослых и личинок) — хищников тлей — собирают на растениях, зараженных тлей. Ухверток и их личинок, питающихся разлагающимися остатками растений, можно находить повсеместно.

При сборе материала по типам поврежденных растений надо руководствоваться таблицей повреждений, приведенной в тексте темы 1.

**Тема 2.** При ознакомлении с морфологией и систематикой грибов используется разнообразный материал, сбор которого производится в течение всего вегетационного периода и в хранилищах во время зимнего хранения овощей и картофеля.

Для препаратов по многоклеточной грибнице надо иметь свежий материал — морковь или капусту, брюкву и другие овощи, пораженные склеротинией. При ознакомлении с различными видоизменениями грибницы или типами спор используется гербарный материал. С этой целью заготавливают образцы зерновых злаков, пораженных головней и спорыньей, листья малины, пораженные ржавчиной, используют также и материал по гниющим овощам из хранилищ.

При ознакомлении со строением сумчатых грибов используется гербарный материал по мучнисторосяным грибам. Из базидиальных грибов в качестве учебного материала берут опенок, который консервируют спиртом или формалином. Ризоморфы опенка засушивают и монтируют в коробки.

Особенно большой материал требуется при ознакомлении с систематикой грибов, но в большинстве случаев на этих занятиях используется тот же материал, что и для специальной части (по отдельным темам). Заготовка специального материала требуется по мукоровым грибам и гименомицетам (базидиальные). Мукоровые грибы можно найти в хранилищах на яблоках, на корнеплодах свеклы или на белом хлебе, если его смочить водой и оставить на несколько дней в комнате. Из гименомицетов надо собрать в лесу или в саду трутовики (многолетние формы), затем опенки.

По цветковым паразитам надо иметь заразику (с подсолнечника) и повилку клевера или льна.

Для занятия по ознакомлению с типами болезней используется тот же материал, что и в специальной части.

**Тема 4.** По саранчевым материал заготавливают в течение всего вегетационного периода. Весною и в первую половину лета кошением сачком вылавливают личинок, а во вторую половину лета — взрослых насекомых в местах наибольшего сосредоточения саранчевых — на пастбищах, выгонах и т. п. Кубышки

заготавливают путем раскопок поверхностного слоя почвы в осенний или ранневесенний период в тех местах, где отмечалась летом кладка яиц.

Кузнечиков вылавливают на некультуренных площадях, поросших кустарником, в балках и т. п. в те же сроки, что и саранчевых.

Из сверчков собирают полевого сверчка и медведку. Полевые сверчки встречаются в степных и лесостепных районах во влажных местах, на лугах вдоль рек, на поливных участках; взрослые — в мае, личинки — рано весной и во второй половине лета. Сверчков вылавливают под глыбками почвы.

Медведка распространена широко и встречается также во влажных местах, в парниках и на участках с культурами, требующими полива.

Проволочных червей, ложнопроволочных червей и личинок пластинчатой выбирают из почвы. Сбор приурочивают к весенней пахоте, во время которой эти личинки выворачиваются с пахотным слоем на поверхность, или к весенним и осенним почвенным обследованиям участков на зараженность их вредителями, когда производится взятие почвенных проб. Гусениц озимой совки собирают весной на пропашных культурах и осенью на посевах озимых злаков. С этой целью производится поверхностное рыхление почвы около верхней подземной части стебля растения, где обычно находятся гусеницы; на озимых посевах обследуют места изреживания или сохранившиеся растения по краям плешин.

Многих чернотелок и некоторых щелкунов вылавливают на разложенные в поле кучки травы, под которые жуки охотно забираются; первых вылавливают в течение всего вегетационного периода, а вторых — в первой половине лета. Майских жуков отряхивают в мае с березы, дуба, клена и деревьев других пород на разостланный полотно в утренние часы, когда жуки сидят неподвижно. Бабочек озимой совки вылавливают на свет.

О сборе грызунов даны указания во введении.

**Тема 5.** Шведскую муху, зеленоглазку и просяного комарика вылавливают кошением сачком на посевах. Весной начинается лет шведской мухи с появлением всходов яровых злаков поздних сроков посева, зеленоглазки — приблизительно через две недели после этого, просяного комарика — в начале выметания метелок проса. Шведскую муху и зеленоглазку можно вылавливать осенью на озимых, лучше всего проводить кошение в период всходов ранних сроков сева. Ввиду того, что гессенская муха не вылавливается сачком, воспитывают мух из ложнококонов в банках с увлажненным песком.

Личинок и ложнококоны шведской мухи, зеленоглазки и гессенской мухи выбирают из стеблей растений в период полного куцения злаков перед выходом в трубку. В это же время берут образцы растений, поврежденных мухами. Кроме того, стебли, поврежденные гессенской мухой и зеленоглазкой, отбирают в фазу колошения. Личинок просяного комарика извлекают из поврежденных зерен проса. От здоровых зараженные зерна отделяются при погружении зерна в воду (зараженные зерна всплывают). По вредной черепашке нужно собрать во время колошения зерновых злаков — кладку яиц, а во время созревания — взрослых насекомых и их личинок. Взрослых насекомых можно собирать и в местах зимовки на лесных опушках под опавшей листвой. Образцы поврежденных вредной черепашки отбирают на растениях перед выходом в трубку, в фазу трубки, во время колошения и созревания зерна.

Колонии злаковой тли вместе с листьями помещают в раствор спирта или формалина. Трипсы вылавливают с помощью мокрой кисточки на зернах пшеницы и овса и сохраняют также в растворе спирта.

Хлебных жуков собирают кошением сачком на пшенице и ржи в период созревания и одновременно отбирают поврежденные зерна. Жуков и личинок пшеницы и поврежденные ими листья собирают весной на яровых.

Личинок хлебных пилльщиков выбирают из стеблей или после уборки из стерн злаков, при этом следует отобрать поврежденные стебли, которые подгрызаются при основании в виде кольцевой бороздки. О заготовке проволочных и ложнопроволочных червей и озимой совки сказано выше.

При изучении болезней зерновых культур не используется главным образом гербарный материал. Сбор материала должен производиться в течение всей вегетации. Ранней весной после схода снега на озимых злаках собирают мате-

риал по снежной плесени. В это же время можно собрать и мучнистую росу на озимой пшенице ил ржи. В период цветения злаков гербаризируют колосья, пораженные головней и спорыней (медвяная роса). На созревающих растениях собирают образцы стеблевой и листовых ржавчин, мучнистой росы, гельминтоспориоза, закуклывания. Незадолго до уборки злаков собирают вполне созревшие рожки спорыньи и колосья, пораженные «спылым хлебом». Для лабораторных занятий необходимо прорастить склероции спорыньи, чтобы получить сумчатую стадию. Рожки спорыньи высевают в ящики с песком или землей на глубину 1—2 см и оставляют в природных условиях до половины зимы, а затем вносят в помещение, где они через 3—4 недели прорастают. Поливка ящиков должна быть умеренной, а температура помещения 13—16°.

**Тема 6.** Для ознакомления с клубеньковыми долгоносиками необходимо иметь материал по взрослым жукам, личинкам и повреждениям их. В весенний период кошением сачком вылавливают на клевере или горохе взрослых жуков и одновременно собирают образцы обедненных ими листьев. Личинок и поврежденные клубеньки берут с корней гороха или клевера.

По гороховой зерновке необходимо собрать жуков, личинок и повреждения. Для получения материала по личинкам — зерно (взятое в летний период) погружают в солевой раствор (400 г поваренной соли на 1 л воды) и всплывшие зерна, в большинстве случаев зараженные зерновкой, расщепляют ножом и извлекают из них личинок. Жуков выводят из зараженных партий гороха, помещая зерна весной в садок; горошины, покинутые жуками, служат образцом поврежденных зерен.

Гусениц и повреждения гороховой плодовой (бобы с поврежденными зернами) собирают за 1,5—2 недели до уборки урожая.

Гороховую тлю, взрослых насекомых и личинок, вместе с поврежденными листьями, побегами и бобами помещают в раствор формалина или спирта.

По болезням гороха и фасоли сбор материала производится главным образом во вторую половину лета, с начала образования бобов. В весенний период собирают образцы фасоли, пораженные эцидиальной стадией ржавчины, а также и молочай, пораженный ржавчиной гороха (эцидиальная стадия). Молочай — растение, являющееся промежуточником ржавчины гороха.

В период созревания бобов гербаризируют стебли и листья гороха, пораженные мучнистой росой, аскохитозом и ржавчиной; листья фасоли, пораженные бактериозом. Бобы гороха с признаками аскохитоза и бобы фасоли, пораженные бактериозом и антракнозом, собирают и фиксируют при уборке урожая.

**Тема 7.** По клеверному долгоносику собирают взрослых жуков и личинок. Взрослых жуков вылавливают кошением сачком на клевере, личинок можно обнаружить при разломе клеверных головок.

По листовому люцерновому слоению необходимо собрать жуков, личинок и поврежденные листья в период массового повреждения; жуков и личинок вылавливают кошением сачком на люцерне. Люцернового клопа и его личинок собирают кошением на люцерне; искривленные побеги засушивают.

По люцерновой или клеверной толстоножке отбирают поврежденные семена путем погружения семян в солевой раствор; всплывшие семена, в большинстве случаев зараженные вредителем, расщепляют ножом и извлекают из них личинок. Взрослых насекомых и семена с летними отверстиями получают в садках, куда помещаются семена из зараженной партии.

Материал по болезням клевера и люцерны собирают главным образом во вторую половину летнего периода и лишь образцы по клеверному раку гербаризируют ранней весной, их отбирают на перезимовавших посевах клевера. На растениях второго и особенно третьего года собирают материал по антракнозу клевера. Надо брать образцы пораженных стеблей с пораженными черешками и цветоножками. Материал по ржавчине, бурой пятнистости, мучнистой росе и повилке собирают в конце вегетации.

Трудности представляет отыскание образцов по цветочной плесени. Приходится просматривать массу цветочных головок, чтобы обнаружить цветочную плесень; сбор этого материала производится во время цветения.

**Тема 8.** По хлопковой совке и карадрине нужно заготовить бабочек, гусениц и повреждения их. Бабочек вылавливают на свет, гусениц собирают вруч-

ную на растениях. Одновременно берут и повреждения — листья, поврежденные карадриной, бутоны, цветки и коробочки, поврежденные хлопковой совкой. По паутинному клещу нужно иметь взрослых клещей, личинок, нимф и поврежденные листья.

Из многоядных вредителей собирают саранчевых, кузнечиков и сверчков (взрослых насекомых, их личинок и поврежденные листья), лугового мотылька (гусениц и поврежденные листья), озимую совку (гусениц и молодые растения с поврежденной корневой шейкой), проволочных и ложнопроволочных червей и поврежденные ими подземные части молодых растений.

Сбор материала по болезням надо производить в 3 срока: во время всходов, цветения и созревания коробочек. В период всходов засушивают растения, пораженные корневой гнилью, семядольной формой гоммоза, и увядшие растения (от фузариоза). Растения с признаками листовой и стеблевой форм гоммоза и скручивания собирают и засушивают в период цветения и позже. Материал по увяданию хлопчатника — стебли и листья пораженного растения, по коробочной форме гоммоза и гнилям коробочек собирают в период созревания хлопчатника.

**Тема 9.** Бабочек совки-гаммы вылавливают сачком на цветущей растительности, на которой они питаются днем, гусениц собирают на льне и других растениях. Одновременно гербаризируют грубо объеденные ими листья, стебли и другие органы. По льняной плодоярке и люцерновой совке собирают гусениц и поврежденные коробочки. Льняных блошек вылавливают кошением, главным образом в весенний период; гербаризируют весенние повреждения листьев и летние повреждения стеблей. Льняного трипса вылавливают на растениях с помощью мокрой кисточки, деформированные им растения гербаризируют.

По болезням льна используется преимущественно гербарный материал. Сбор его начинается с периода всходов льна. В это время гербаризируют проростки и всходы льна, зараженные бактериозом и антракнозом. Позже, в фазу «елочки», собирают увядшие растения, которые надо брать с корнями. В период цветения собирают образцы растений, пораженных ржавчиной в уредостадии, бактериозом и полиспорозом. В период созревания гербаризируют растения, пораженные ржавчиной (в телейтостадии), полиспорозом, аскохитозом, повилкой; в это время надо собрать не только пораженные стебли, но и пораженные коробочки. При изучении болезней льна желательно использовать и живой материал, производя посев льна за 3—4 недели до занятий. На таких посевах можно обнаружить антракноз, увядание.

**Тема 10.** Конопляных блох вылавливают кошением на конопле в весенний период, в это же время поврежденные блохой листья гербаризируют. В летний период выбирают из соцветий недозрелые зерна, объеденные блохой. Бабочек стеблевого мотылька вылавливают на свет в июне; гусениц этого мотылька выбирают из поврежденных стеблей и соцветий, когда будут заметны на них отверстия с высыпающейся из них червоточинной. Одновременно со сбором гусениц берут и поврежденные части растения — стебли и соцветия. По совке-гамме и луговому мотыльку собирают гусениц и поврежденные листья.

Материал по болезням собирают главным образом в период цветения и позже, так как все изучаемые болезни развиваются на взрослых растениях. При сборе заразики берут и пораженные корни. Образцы белой пятнистости листьев и серой пятнистости стеблей надо собирать в период созревания конопли, когда особенно характерно проявляются эти болезни.

**Тема 11.** По подсолнечниковой моли собирают гусениц и бабочек. Гусениц и поврежденные семечки можно находить на непанцирных сортах подсолнечника. Бабочек вылавливают на свет или выводят в садках из собранных гусениц последнего возраста. Жуков подсолнечникового усача собирают на подсолнечнике в июле, личинок и поврежденные стебли — во второй половине лета.

Из многоядных вредных насекомых собирают саранчевых и кузнечиковых (взрослых насекомых, личинок и поврежденные листья), серого свекловичного долгоносика (жуков и поврежденные листья), лугового мотылька (гусениц, поврежденные листья и стебли), подгрызающих совков (гусениц и молодые растения с поврежденной корневой шейкой), проволочных и ложнопроволочных червей и поврежденные ими подземные части молодых растений.

Материал по болезням подсолнечника собирают главным образом в период его созревания. По белой гнили надо загербаризировать пораженные стебли; пораженные корзинки с мицелием и склероциями надо засушить или зафиксировать в формалине. Собирают и сеточки склероциев, образовавшиеся в корзинках. Цветоносы заразики берут вместе с пораженными корнями, надземные части подсолнечника удаляют.

По ржавчине собирают листья подсолнечника с уредо- и телейтоподушечками; сбор производят, начиная с фазы цветения. В качестве образца по увяданию берут нижнюю часть пораженных растений.

Для занятий необходимо посеять склеротинии склеротинии, чтобы в зимний период можно было ознакомиться с сумчатой стадией паразита (см. «Методические указания»). Плодовые тела склеротинии можно собрать весной в естественных условиях, на полях, где в предыдущий год развивалась болезнь.

**Тема 12.** Табачного тринса и его личинок выбирают с растений мокрой кисточкой и помещают в раствор спирта или формалина; поврежденные листья гербаризируют. Лист или часть листа с колонией персиковой тли помещают в раствор спирта или формалина; деформированные листья засушивают в сухом песке, предварительно прокаленном.

Из многоядных вредителей собирают лугового мотылька, совку-гамму и карадрину (гусениц и поврежденные листья), песчаного медляка (жуков и поврежденные растения), хлопковую совку (гусениц и поврежденные плоды), подгрызающих совок (гусениц и растения с подгрызенной корневой шейкой), медведку (взрослых насекомых, личинок и повреждения корней), проволочных и ложнопроволочных червей (поврежденные подземные части растений).

Образцы болезней табака собирают в течение всей вегетации. На раскаде отбирают растения, пораженные рассадной и черной гнилью. Часть этих растений фиксируют в формалине, часть засушивают. Сбор материала по вирусным заболеваниям (мозаика, пестрица, кольцевая пятнистость) производят в июне — июле, при этом надо обратить внимание на быструю сушку мозаичных листьев. По бактериальной ярябухе надо отобрать листья с различными типами пятнистости как по времени развития болезни, так и по сортам. Заразику берут с пораженными корнями табака. Кроме того, если заразики не уничтожена до ее созревания, надо собрать коробочки с семенами, которые могут потребоваться при изучении заразики.

**Тема 13.** При лабораторном изучении болезней картофеля используется гербарный и фиксированный материал и свежие клубни из хранилища.

По фитофторе, сухой пятнистости, мозаике, полосчатой пятнистости гербаризируют отдельные листья. Для сохранения характерной мозаичной расцветки мозаичные листья следует подвергать быстрой сушке. Затем сухие мозаичные листья заделывают между двумя стеклянными пластинками, чтобы иметь возможность просматривать их на свет.

По различным болезням клубней надо использовать по возможности свежий материал из хранилищ. Однако надо иметь и фиксированный материал, заготовку которого производят в период уборки (черная ножка, черная, обыкновенная и порошистая парша, кольцевая гниль) или в период хранения (фитофтора, сухая и мокрая гнили, серебристая парша). Из вредителей картофеля заготавливают картофельную совку (гусениц и поврежденные ими стебли), совку-гамму (гусениц и объединенные ими листья), проволочных червей и полевых слизней (самих вредителей и поврежденные ими клубни).

Колорадского жука изучают по специальным коллекциям и таблицам.

**Тема 14.** По обыкновенному свекловичному долгоноску собирают материал в следующие сроки: весной — жуков и поврежденные всходы на свекловичных плантациях; в период уборки урожая — поврежденные личинками корнеплоды; во время почвенных раскопок, проводимых осенью для определения зараженности вредителями полевых участков, — личинок и куколок. По серому свекловичному долгоноску ограничиваются сбором в весенний период жуков и поврежденных растений.

Лугового мотылька вылавливают кошением сачком в дневные часы на растительности в местах сосредоточения бабочек; гусениц и поврежденные листья собирают на свекловичных плантациях, а коконы выбирают из поверхности

сложения почвы на пропашных культурах, парах, полях после уборки яровых и озимых, где на сорняках отмечалось развитие гусениц.

Свекловичных блошек вылавливают кошением в весенний период, и в то же самое время собирают растения с поврежденными ими семядольными и настоящими листочками. Свекловичного клопа и его личинок вылавливают также кошением, собирают поврежденные ими листья, а на семенниках еще и искривленные побеги. Свекловичную тлю берут с листом или частью его и помещают в раствор формалина или спирта. При уборке урожая отбирают корни с бородатостью, признаком повреждения корнеплода свекловичной нематодой.

Из многоядных вредителей собирают совку-гамму (гусениц и объединенные листья), подгрызающих совок (гусениц, растения с поврежденной корневой шейкой и подгрызенные черешки листьев), проволочных и ложнопроволочных червей (поврежденные корни и корнеплоды).

Сбор образцов болезней свеклы начинается с периода всходов, когда проявляется корневая гниль; пораженные растения фиксируют. Но большую часть материала собирают в фазу взрослого, вполне развитого растения. В это время гербаризируют листья, пораженные мозанкой, перкоспорозом, зональной пятнистостью, мучнистой росой, ложномучнистой росой. Образцы зональной пятнистости надо взять и с высадков, и не только образцы листовой формы, но и стеблевой. Корнеплоды, пораженные бурой и красной гнилью, отбирают в период уборки или перед уборкой. В последнем случае выдергивают растения с увядшими и отмершими нижними листьями, что обычно наблюдается при развитии красной и бурой гнилей. При ознакомлении с кагатной гнилью надо по возможности использовать свежий материал — загнившие корнеплоды из кагатов.

**Тема 15.** Крестоцветных блошек и поврежденные ими растения собирают в весенний период, блошек вылавливают кошением сачком. Рапсового цветоеда стряхивают с семенников в сачок, а его личинок осторожно выбирают из цветков. По капустному скрытнохоботнику собирают личинок и поврежденные стебли, когда начнут вянуть листья на них. Бабочек капустной белянки вылавливают сачком или выводят в садках из собранных гусениц последнего возраста; кладки яиц и гусениц собирают на растениях в течение всего лета. Капустную совку вылавливают на свет; гусениц и ее яйца собирают на растениях; куколок выбирают из почвенного слоя в осенний период. Гусениц капустной моли и поврежденные ею листья собирают в течение всего лета. По капустной мухе весной и летом выбирают яйца, отложенные на земле около растений, летом извлекают личинок с корней погибающих растений и одновременно отбирают образцы повреждений, осенью добывают ложнококоны в почвенном слое на глубине 15—20 см в радиусе 15 см вокруг растений.

По рапсовому пилильщику собирают ложногусениц и поврежденные листья в летний период. Колонии капустной тли с поврежденными листьями помещают в раствор формалина. Крестоцветных клопов и их личинок вылавливают кошением сачком на растениях весной и летом. О сборе подгрызающих совок, проволочных червей, медведки и других многоядных насекомых сказано на стр. 226.

При изучении болезней крестоцветных культур требуется разнообразный материал. По черной ножке надо зафиксировать пораженную рассаду, отобрав растения в период всходов и при посадке рассады. Листовые и стеблевые формы различных болезней (ложномучнистая роса, фомоз, бактериоз), гербаризируют в течение всего вегетационного периода. Стручки, пораженные черной плесенью, фомозом, бактериозами, собирают в период созревания их, а по ложномучнистой росе — в молочной спелости. Корни, пораженные килой, собирают в летний период, до загнивания их, и немедленно фиксируют в формалине.

**Тема 16.** По луковой мухе собирают весной и летом яйца около растений; летом — личинок, их выбирают из погибших растений; осенью — ложнококоны, которые отсыскивают в почве. С этой целью перебирают почву на глубину до 15—20 см в местах расположения растений.

Личинок луковых журчалок и поврежденные ими луковицы собирают в летний период. Жуков лукового скрытнохоботника вылавливают кошением сачком, а его личинок выбирают из листьев, одновременно берут и поврежденные листья.

Из многоядных вредителей собирают лугового мотылька (гусениц), карадрипу (гусениц) и поврежденные ими листья; подгрызающих совок — гусениц и образцы поврежденной корневой шейки; проволочных червей и медведку и поврежденные ими луковицы.

Материал по болезням лука надо собирать на луке-сеянце, севке, луке-репке и семенниках. На посевах лука-сеянца отбирают растения, пораженные головней; надо иметь и образцы луковиц, зараженных головней. На севке, луке-репке и семенниках собирают материал по ложномухчинистой росе и черной плесени, гербаризируют пораженные листья, стебли и соцветия.

Сушку материала (листья, стебли) следует производить быстро, чтобы сохранить типичную окраску. Образцы серой гнили, бактериальной гнили и черной плесени луковиц отбирают в позднеспелый или зимний период в хранилищах. Часть материала фиксируют, а часть изучают в свежем виде.

**Тема 17.** Из вредителей собирают гусениц хлопковой совки и карадрипы и поврежденные ими плоды; гусениц подгрызающих совок, молодые растения с поврежденной корневой шейкой; проволочных и ложнопроволочных червей, медведку и поврежденные ими подземные части.

Образцы больных растений отбирают в течение всей вегетации. В период рассады отбирают и фиксируют растения с признаками черной ножки и увядания (бактериальный рак). Большую часть материала собирают на взрослых растениях в период созревания плодов. В это время гербаризируют листья с белой и бурой пятнистостью, макроспорриозом, с мозанкой; стебли растений, пораженные бактериальным раком и штриховатостью, фиксируют. Уродливые цветки при столбуре гербаризируют. Особенно большой и разнообразный материал требуется по болезням плодов. Пораженные плоды фиксируют, но если имеется возможность, надо проводить данную тему в раннеспелый период, когда можно использовать свежий материал.

**Тема 18.** Сбор бахчевой коровки производят в течение всей вегетации, так как она дает несколько поколений. Собирают жуков, личинок и поврежденные листья и плоды. В период развития плодов выбирают личинок дынной мухи, образцы поврежденных плодов фиксируют. В весенний и летний периоды листья или части их с колониями бахчевой тли помещают в раствор формалина или спирта; листья, поврежденные паутиным клещом, гербаризируют, а клещика помещают в спирт.

Из многоядных вредителей весной собирают песчаного медляка (жуков и объединенные листья), подгрызающих совок (гусениц), проволочных и ложнопроволочных червей и образцы поврежденных молодых растений.

По болезням тыквенных культур потребуются образцы пораженных листьев, плодов и корней. Пораженные бактериозом листья огурцов надо брать в различные фазы развития болезни, чтобы ознакомиться со всеми признаками поражения. Плоды, пораженные бактериозом или антракнозом, фиксируют целиком (огурцы) или только пораженную кожуру (арбузы, дыни), которую срезают с плода. Материал по мучнистой росе надо собирать в конце июля — в августе, когда появляется сумчатая стадия. По корневой гнили фиксируют или засушивают пораженные корни. По белой гнили надо взять пораженные стебли со склероциями.

**Тема 19.** Из сосущих насекомых собирают яблонную тлю (весной — взрослых насекомых, личинок, поврежденные листья; осенью — яйца на побегах), кровавую тлю (насекомых, поврежденные ветви и корни с желваками), яблонную медяницу (весной — личинок, поврежденные бутоны и листья, в конце лета — взрослых насекомых; осенью — яйца на плодах).

С целью сбора вредных долгоносиков производят отряхивание их с деревьев в период обособления бутонов яблони, когда почти все долгоносики поднимаются на крону деревьев. Вместе с жуками необходимо набрать поврежденные ими почки. Кроме того, собирают по яблонному цветоеду личинок и поврежденные бутоны, по казарке — личинок и поврежденные плоды, по букарке — поврежденные листья с личинками.

По боярышнице необходимо иметь все фазы развития бабочки, ее повреждения, а также зимние гнезда. Собирают весной гусениц и поврежденные почки и листья, в начале лета — куколок и бабочек, летом — кладки яиц, осенью —

зимние гнезда. Бабочек можно выводить в садках из гусениц, взятых в сад перед окукливанием.

По яблонной моли заготавливают весною гусениц и поврежденные листья, летом — куколок в коконах и бабочек, осенью — щитки на веточках. Бабочек можно выводить в садках из собранных в природе гусениц последнего возраста. Гусениц и куколок яблонной плодовой жорки выбирают в летний период из ловчих поясов. Куколок можно выводить и в садках из собранных гусениц; поврежденные плоды берут из падалицы.

По златогузке, непарному шелкопряду и кольчатому шелкопряду необходимо собрать весною гусениц и поврежденные листья, летом — куколок, бабочек и кладки яиц; в осенне-зимний период — зимние гнезда златогузки. Бабочек вылавливают сачком или выводят в садках из собранных гусениц.

Бабочек зимней яблоницы вылавливают на деревьях поздней осенью, а гусениц и поврежденные ими почки, листья, бутоны и цветки собирают весною.

При изучении болезней плодовых культур используются гербарный и фиксированный материал и свежие плоды. Такие заболевания, как парша и черный рак, должны быть представлены различными формами: на листьях, плодах и ветвях. Листья и ветви гербаризируют. Пораженные плоды помещают в раствор формалина или медного купороса. Ранней весной надо собрать перезимовавшие листья яблони, на которых можно обнаружить зимующую сумчатую стадию гриба, вызывающего паршу. В период цветения яблони и косточковых культур срезают и засушивают увядшие цветосносные побеги. С ветвей, пораженных черным раком, срезают пораженную кору с плодовыми телами (с бугорками). Образцы корневого рака на саженцах отбирают при браковке и посадке посадочного материала. В летний период гербаризируют листья яблони и груши, пораженные паршой, черным раком, мучнистой росой, белой пятнистостью, ржавчиной, листья и ветви косточковых с дырчатой пятнистостью. Пораженные плоды отбирают и фиксируют в формалине в период их созревания.

**Тема 20.** Из вредителей ягодников заготавливают землянично-малинного долгоносика (личинки и поврежденные ими бутоны земляники), малинного жука (жуков и личинок в летний период), смородинную моль (гусениц и поврежденные ею почки), желтого крыжовникового пилильщика (ложногусениц и поврежденные им листья — весною и в период созревания ягод), земляничного клещика (клещей, их личинок и поврежденные им листья — в течение лета).

Сбор материала по болезням ягодников производят в течение всей вегетации. В период распускания листьев, цветения и образования ягод собирают листья, ягоды и побеги крыжовника, пораженные мучнистой росой и ржавчиной, листья и побеги смородины, пораженные антракнозом и ржавчиной, ягоды земляники и малины и других культур, пораженные серой гнилью, листья земляники с белой пятнистостью. В конце вегетации собирают образцы мучнистой росы крыжовника — ягоды и побеги, покрытые темным налетом. В конце августа — сентябре надо собрать листья осок, на которых развиваются летняя и зимняя стадии бокальчатой ржавчины крыжовника и смородины.

**Тема 21.** По мраморным хрущам заготавливают личинок и повреждения. Личинок извлекают из почвы во время весенней вспашки. В качестве образцов повреждений берут погибшие растения виноградной лозы с поврежденными корнями.

Из других вредителей собирают турецкого скосаря (жуков и объединенные ими почки и листья), виноградную пестрянку (весной гусениц и образцы поврежденных почек и листьев, летом — бабочек), гроздевую и двулетнюю листовертку (гусениц и поврежденные ими бутоны, цветки и ягоды, куколок в коконах и бабочек в течение вегетационного периода). Бабочек гроздевой листовертки можно вылавливать при помощи ловушек с бекмесом.

Сбор материала по болезням должен начинаться с начала вегетации. Вначале гербаризируют листья, пораженные мильдью и оидиумом. В летний период производят сбор и фиксирование ягод и побегов, пораженных мильдью, оидиумом и антракнозом. Ягоды, пораженные различными гнилями, отбирают и фиксируют в период уборки урожая. В осенний или осенний период вырезают корни погибшей лозы с наростами корневого рака. Материал по хлорозу собирают в течение всей вегетации.

**Тема 22.** Майских хрущей собирают в мае, их стряхивают с деревьев по утрам; личинок хруща выбирают из почвы во время весенней пахоты. Жуков кравчику собирают вручную в питомниках на всходах различных растений, можно вылавливать их еще в канавах, которыми окапывают территорию питомника.

Гусениц дубовой листовертки и поврежденные ею листья собирают весной, а вредителей желудей — во время опадания желудей. Опавшие желуди помещают в садки, где из зараженных желудей через выгрызаемые отверстия выходят гусеницы желудевой плодожорки и личинки желудевого долгоносика.

По вредителям ясеня собирают весной, в начале лета, — ложногусениц белоточечного ясеневоего пилильщика и поврежденные им листья; летом — жуков ясеневой шпанки, объедающих листья ясеня, сирени и др.; в течение всей вегетации — гусениц древесницы въедливой с поврежденными побегами и ветвями, которые узнаются по наличию отверстий на них.

Из вредителей ильмовых пород собирают весной и в первой половине лета гусениц ильмового ногохвоста и поврежденные им листья.

Большого соснового долгоносика и малого соснового долгоносика вылавливают весной во время объедания ими коры молодых побегов сосны. Из других вредителей сосны собирают вместе с поврежденной хвоей весной — гусениц соснового шелкопряда; в мае — июне — гусениц сосновой совки и сосновой пяденицы; в мае — июне и во второй половине лета — ложногусениц соснового пилильщика.

Короедов собирают на ловчих деревьях. С этой целью весной рубят погибающие деревья и раскладывают их по территории. Короеды охотно откладывают на них яйца. Когда появятся ходы с личинками, деревья ошкуривают. Образцы поврежденных сохраняют, а личинок фиксируют в растворе формалина или спирта.

Материал по болезням лесных насаждений требуется разнообразный. Пораженные семена березы и дуба надо собирать осенью в начальной фазе болезни и весной после перезимовки семян на земле, когда на зараженных семенах развиваются плодовые тела паразитов. Образцы семян с признаками поражения отбирают в питомниках и фиксируют. Пораженную хвою сосны собирают осенью после опадения. В летний период гербаризируют листья и побеги молодых дубков или поросль дуба, пораженные мучнистой росой. По мучнистой росе дуба надо собирать образцы не только с явно заметным белым налетом, но и с хорошо выраженными плодовыми телами гриба (черные точки).

Образцы корневой гнили можно отбирать в течение всей вегетации. По белой периферической гнили образцы берут с пней погибших деревьев, на которых развиваются плодовые тела опенки. Надо взять кусочки древесины с характерными признаками гнили, ризоморфы (темные шнуры) и самые опенки, последние нужно зафиксировать.

В данном руководстве приводятся лишь главнейшие болезни лесозащитных лесных насаждений. Чтобы выявить болезни этих пород в том или ином районе, необходимо собирать образцы всех наблюдаемых болезней и изучать их на учебных занятиях.

**Тема 23.** Материал по вредителям зерна и продуктов его переработки заготавливают во время обследований зернохранилищ и зерна. Вредных насекомых следует искать в затененных и более влажных местах, а именно в углах зернохранилища, пазах и т. п., затем в мусоре и сметках; при наличии подполья осматривают его, так как в просыпи зерна нередко вредные насекомые и клещи размножаются в массовом количестве.

Взрослых насекомых умерщвляют в морилках и сохраняют на вате, а личинок — в растворе формалина или спирта. Чтобы иметь живой материал, насекомых и клещей помещают в банки с увлажненным зерном.

**Тема 24.** Гнили овощей при хранении изучают по возможности на свежем материале из хранилищ. За 5—7 дней до занятия пораженные овощи приносят из хранилища в лабораторию, чтобы дать возможность в этих условиях развиться спороношениям грибов и тем самым облегчить диагностику гнилей.

## УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ

- Акациевая огневка** 93, 96
- Белянка капустная** 20, 30, 33, 42, 148, 149, 151, 155, 156, 230  
— репная 148, 149, 151
- Блоха гречишная** 140, 141, 230  
— конопляная 120, 123, 228  
— льняная сняя 114, 115, 116, 119, 228  
— южная свекловичная 42, 140, 141, 230
- Блошка светлоногая** 43, 150, 154
- Блошки крестоцветные** 42, 148, 149, 154, 216, 217, 218, 219, 230  
— стеблевые хлебные 76, 79
- Боярышница** 42, 172, 173, 175, 183, 184, 232
- Букарка** 172, 173, 176, 181, 182, 231
- Долгоножки** 114, 118
- Долгоносик амбарный** 207, 208, 210, 211, 212  
— желудевый 199, 203, 206, 233  
— землянично-малинный 187, 188, 232  
— клеверный 99, 103, 105  
— рисовый 207, 208, 210, 211, 212  
— свекловичный обыкновенный 22, 140, 141, 145, 146, 229  
— серый свекловичный 124, 125, 140, 141, 228, 229  
— сосновый большой 199, 205, 233  
— — малый 199, 205, 233
- Долгоносики клубеньковые** 42, 93, 97, 99, 104, 216, 227
- Древесница въедливая** 172, 204, 233
- Жук колорадский** 133, 138  
— крестоносец 76, 83, 88, 226  
— кузька 76, 83, 88, 226  
— малинный 187, 188, 189, 191, 232
- Журчалка луковая** 159, 161, 231
- Зерновка гороховая** 43, 93, 96, 98, 227
- Златогузка** 172, 175, 183, 184, 185, 199, 202, 232
- Казарка** 172, 173, 181, 182, 231
- Карадрина** 99, 100, 107, 108, 112, 128, 129, 159, 163, 165, 228, 229, 231
- Клещ земляничный** 187, 188, 232  
— мучной 39, 213  
— обыкновенный волосатый 213  
— паутинный 38, 43, 107, 109, 113, 167, 169, 228, 231
- Клещи хлебные** 207, 210, 211, 212, 213
- Клоп люцерновый** 99, 102, 227  
— свекловичный 140, 142, 143, 230  
— ягодный 20, 24
- Клопы крестоцветные** 148, 150, 152, 153, 230
- Кобылка крестовая** 65, 67  
— сибирская 65, 67  
— темнокрылая 65, 67, 69
- Комарик просяной** 84, 226
- Коровка бахчевая** 167, 168, 170, 231
- Короеды** 172, 181, 199, 204, 205, 233
- Кравчик** 199, 201, 233
- Крыса водяная** 73, 75  
— серая 73, 74
- Кузнечиковые** 65, 76, 107, 108, 124, 125, 226, 228
- Листовертка гроздевая** 192, 194, 195, 196, 232  
— двулётная 192, 194, 195, 232  
— дубовая 199, 202, 233
- Ложнопроволочные черви** 69, 70, 71, 85, 86, 107, 111, 124, 127, 128, 131, 141, 143, 163, 166, 167, 171, 226, 228, 230, 231
- Медведка** 20, 27, 69, 76, 114, 117, 120, 121, 128, 131, 148, 154, 159, 161, 163, 166, 199, 226, 229, 230, 231
- Медляк песчаный** 93, 114, 115, 128, 129, 167, 168, 229, 231
- Медяница яблонная** 172, 173, 176, 177, 179, 217, 231
- Моль зерновая** 207, 210  
— капустная 42, 148, 149, 155, 156, 230  
— подсолнечниковая 124, 126, 127, 228  
— смородиновая 187, 189, 232

- Моль яблонная 34, 172, 174, 183, 185, 232  
 Мотылек луговой 42, 93, 94, 99, 100, 107, 108, 114, 115, 120, 124, 125, 128, 141, 147, 159, 228, 229, 230, 231  
 — стеблевой 43, 76, 81, 121, 123, 228  
 Муха гессенская 79, 81, 86, 87, 88, 226  
 — дынная 167, 170, 231  
 — зеленоглазка 22, 42, 81, 82, 86, 87, 88, 216, 226  
 — капустная весенняя 33, 148, 154, 156, 157, 216, 218, 219, 230  
 — летняя 33, 148, 154, 156, 157, 230  
 — луковая 159, 161, 162, 230  
 — свекловичная 43  
 — шведская 22, 33, 79, 84, 86, 87, 216, 226  
 Мышеобразные 74, 75  
 Мышь домовая 73, 74  
 — полевая 73, 74  
 Нематода галловая 38  
 — пшеничная 38  
 — свекловичная 38, 145, 230  
 Ногохвост пльмовый 199, 202, 233  
 Огневка акациевая 93, 96  
 — крыжовниковая 187, 190  
 — мельничная 207, 190  
 Пестрянка виноградная 192, 193, 232  
 Пилильщик белоточечный ясеневый 199, 203, 233  
 — крыжовниковый желтый 33, 187, 189, 232  
 — рапсовый 33, 148, 149, 230  
 — сосновый 199, 204, 233  
 — хлебный 76  
 — черный 76  
 Пилильщики стеблевые хлебные 81, 226  
 Пластинчатоусые 69, 70, 72, 118, 122, 145, 226  
 Плодожорка гороховая 93, 96, 227  
 — желудевая 199, 203, 206  
 — льняная 114, 116  
 — яблонная 172, 179, 183, 184, 217, 232  
 Полевка общественная 73, 75  
 — обыкновенная 73, 75  
 Полевки 75  
 Проволочные черви 20, 69, 70, 71, 76, 85, 86, 107, 111, 122, 124, 127, 128, 131, 132, 134, 141, 143, 145, 148, 153, 154, 159, 161, 163, 166, 167, 171, 187, 188, 199, 226, 228, 229, 230, 231  
 Прус итальянский 65, 67, 69  
 Пяденица зимняя 172, 173, 174, 183, 185, 199, 202, 232  
 — сосновая 199, 204, 233  
 Пьявица 42, 76, 77, 226  
 Саранча азиатская 20, 29, 65  
 — мароккская 65, 67  
 Саранчевые 65, 76, 107, 108, 124, 125, 225, 228  
 Сверчковые 66, 107, 108, 226, 228  
 Семяед люцерновый рыжий 99, 104  
 — — желтый 99, 104  
 Сколарь турецкий 192, 193, 232  
 Скрытнохоботник луковый 159, 231  
 — стеблевой капустный 43, 148, 152, 230  
 Слизень пашенный 39  
 — сетчатый 39  
 Слизни полевые 20, 76, 132, 135, 148, 150, 154, 187, 188, 229  
 Слоник большой люцерновый 99, 100, 105  
 — листовой люцерновый 99, 105, 227  
 Совка гамма 42, 93, 99, 100, 114, 115, 116, 118, 128, 132, 133, 141, 228, 229, 230  
 — зерновая 76, 84  
 — капустная 33, 42, 148, 149, 151, 155, 156, 230  
 — карадина 99, 100, 107, 108, 112, 128, 129, 159, 163, 165, 228, 229, 231  
 — картофельная 132, 133, 229  
 — люцерновая или льняная 93, 95, 99, 104, 114, 116  
 — озимая 72, 76, 86, 107, 141, 226, 228  
 — сосновая 199, 204, 233  
 — хлопковая 93, 95, 107, 110, 111, 128, 130, 163, 165, 228, 229, 231  
 Совки подгрызающие 69, 70, 72, 114, 118, 122, 124, 127, 128, 131, 143, 144, 145, 148, 153, 159, 161, 163, 166, 167, 170, 187, 199, 228, 229, 230, 231  
 Суслик крапчатый 73, 74  
 — краснощекий 73, 74  
 — малый 73, 74  
 — рыжеватый 73, 74  
 — северный 73  
 Суслики 73, 75  
 Тихиусы семейства 99, 104  
 Тля бахчевая 167, 168, 231  
 — бобовая 101  
 — гороховая 93, 94, 96, 101  
 — злаковая 76, 77, 226  
 — капустная 43, 148, 150, 152, 153, 216, 218, 219, 230  
 — кровяная 43, 172, 180, 181, 231  
 — люцерновая 99, 101, 107, 108

- Тля персиковая, или табачная 128, 129, 229  
 — свекловичная 140, 142, 143, 230  
 — хлопковая 107, 108, 111  
 — яблонная 172, 173, 175, 177, 179, 231  
 Тли 187, 189, 191, 201  
 Толстоножка клеверная 99, 104, 227  
 — люцерновая 99, 104, 227  
 Трипс льняной 114, 116, 228  
 — овсяный 76, 85, 226  
 — табачный 107, 109, 128, 129, 229  
 Усач подсолнечниковый 124, 125, 228  
 Филлоксера 193, 196  
 Хомяк обыкновенный 73, 75  
 Хрущ пюньский 200  
 — майский восточный 20, 22, 27, 172, 181, 187  
 — — западный 20, 22, 27, 172, 181, 187  
 Хрущ мраморный европейский 192, 195, 196, 200, 232  
 — — закавказский 192, 195, 196, 232  
 Хрущи 188, 199  
 Хрущи майские 199, 205, 233  
 Хрущак мучной большой 207, 208, 209  
 — — малый 207, 208, 209  
 Цветоед рапсовый 148, 153, 230  
 — яблонный 20, 22, 33, 42, 172, 173, 176, 181, 182, 217, 231  
 Черепашка вредная 20, 24, 80, 82, 84, 88, 226  
 Шелкопряд кольчатый 34, 172, 175, 183, 184, 185, 199, 202, 232  
 — непарный 33, 34, 172, 175, 183, 184, 185, 199, 202, 232  
 — сосновый 199, 204, 233  
 Шпанка ясеневая 203, 233  
 Щитовка калифорнийская 172, 181

## УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ БОЛЕЗНЕЙ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

- Антракноз арбуза 44  
 — бахчевых 53  
 — винограда 192, 194, 232  
 — дыни 44  
 — клевера 44, 53, 99, 103, 106, 226  
 — льна 53, 114, 115, 117, 118, 228  
 — огурцов 44  
 — смородины 44, 53, 187, 190, 191, 232  
 — тыквенных культур 167, 170, 171, 231  
 — фасоли 93, 97, 99, 227  
 Аскохитоз гороха 53, 93, 94, 97, 98, 227  
 — льна 114, 116, 117, 228  
 Бактериальный ожог фасоли 95, 97  
 Бактериоз крестоцветных 230  
 — льна 114, 115, 118, 228  
 — огурцов 54, 55, 167, 170, 171, 231  
 — пшеницы 75, 76  
 — сетчатый крестоцветных культур 150  
 — сосудистый крестоцветных культур 148, 150, 153, 213, 214  
 — фасоли 93, 227  
 Ведаины метлы вишни 50  
 Веретеновидность клубней 132, 136  
 Гельминтоспориоз ячменя 76, 227  
 Гниль бактериальная лука 162, 231  
 — белая винограда 192, 195  
 Гниль белая гороха 93, 94  
 — — конопля 120, 121  
 — — моркови 45  
 — — овощных культур 45, 51, 213, 214, 215  
 — — периферическая лесных насаждений 199, 204  
 — — подсолнечника 125, 126, 127, 229  
 — — тыквенных культур 167, 168, 170, 231  
 — — фасоли 93, 97  
 — бурая свеклы 140, 146, 230  
 — вершинная томатов 163, 165  
 — винограда 233  
 — кагатная свеклы 140, 146, 230  
 — кольцевая картофеля 132, 137, 229  
 — корневая лесных насаждений 199, 205, 233  
 — — огурцов 167, 171, 231  
 — — хлопчатника 107, 111, 113, 227  
 — коробочек хлопчатника 228  
 — красная свеклы 140, 146, 230  
 — мокрая бактериальная овощных культур 214  
 — — картофеля 53, 56, 132, 136, 229  
 — — лука 159, 214  
 — овощей 213, 214, 218, 233  
 — плодовой груши 177, 178, 186  
 — — яблони 44, 177, 178, 186, 217  
 — — плодовых деревьев 53, 172  
 — розовая хлопчатника 110  
 — рассадная табака 128, 130, 131, 229

Гниль серая винограда 192, 195  
— — гороха 93, 97  
— — земляники 187, 188, 189, 232  
— — капусты 43  
— — конопли 120, 121, 126  
— — крыжовника 189, 232  
— — лука 159, 160, 214, 231  
— — малины 189, 232  
— — овощных культур 53, 213  
— — плодовая косточковых 177, 179  
— — подсолнечника 124, 125  
— — табака 128, 130  
— — томатов 163, 165  
— сухая картофеля 43, 46, 53, 56,  
132, 136, 229  
— — подсолнечника 124, 126  
— — шейковая лука 159, 162, 214  
— черная капусты 148  
— — цветной капусты 151, 152, 153  
— — лука 162  
— — сухая моркови 213, 214, 215  
— — корней табака 128, 130, 131,  
229  
— — томатов 163, 165  
— ямчатая картофеля 137  
Головня зерновых культур 75, 76,  
83, 216, 225, 227  
— каменная ячменя 83  
— лука 51, 159, 160, 161, 231  
— пузырчатая кукурузы 51, 79, 84,  
89  
— пыльная кукурузы 51, 83  
— — овса 51, 83  
— — проса 83  
— — пшеницы 51, 83, 89, 90  
— стеблевая пшеницы 77, 81, 89,  
92  
— — ржи 51, 77, 81, 89, 90, 92  
— твердая овса 83  
— — пшеницы 45, 51, 89, 90  
— — ржи 83  
Гоммоз хлопчатника 54, 55, 107, 109,  
110, 111, 113, 228  
  
Заукливание овса 75, 76  
Заразиха ветвистая 122, 124, 128  
— египетская 128  
— конопли 120, 228  
— неветвистая 54, 127  
— подсолнечника 44, 54, 124, 225, 229  
— табака 229  
  
Кармашки слив 44, 50, 55, 56  
— черемухи 56  
Кила капусты 44, 48, 55, 148, 154,  
158, 216, 218, 230  
Кластероспориоз косточковых 178, 179  
Корнеид свеклы 140, 144, 147, 230  
Курчавость листьев персика 50, 55  
— — вишни 50

Ложномучнистая роса капусты 49,  
148, 150, 152, 153, 158, 230  
— — лука 49, 159, 160, 231  
— — огурцов 167, 169  
— — свеклы 140, 143, 230  
Ломкость стеблей льна 115, 116, 118  
  
Макроспориоз картофеля 44, 54, 55,  
132, 133  
— томатов 163, 164, 231  
Медянка тыквенных культур 171  
Медвяная роса 227  
Мильдю винограда 49, 192, 194, 197,  
232  
Мозаика картофеля 44, 54, 55, 132,  
229  
— свеклы 140, 143, 230  
— табака 128, 130, 229  
— томатов 163, 166, 231  
— тыквенных культур 167, 169  
Мумификация семян березы 199, 203  
— — дуба 199, 203, 207  
Мучнистая роса березы 203  
— — гороха 93, 94, 227  
— — груши 175, 232  
— — дуба 199, 201, 203, 206, 233  
— — злаков 44, 47, 50, 54, 75, 76,  
77  
— — клевера 44, 99, 102  
— — крыжовника 187, 189, 190, 191,  
217, 227, 232  
— — люцерны 44, 50, 99, 102  
— — огурцов 44, 54  
— — персика 50  
— — пшеницы 227  
— — ржи 227  
— — свеклы 54, 140, 142, 230  
— — табака 128, 130  
— — тыквенных культур 50, 167, 169,  
231  
— — яблони 172, 175, 232

Нитчатость листьев томатов 163

Оидиум винограда 50, 192, 193, 194,  
198, 232  
Опенок 45, 51, 204, 233  
  
Парша груши 44, 51, 172, 175, 178,  
185, 232  
— порошистая картофеля 48, 132,  
135, 136, 229  
— обыкновенная картофеля 132, 135,  
229  
— серебристая картофеля 132, 135,  
229  
— черная картофеля 132, 134, 136,  
138, 229  
— яблони 44, 51, 172, 175, 178, 185,  
217, 232

- Пестрица белая табака 128, 130, 229  
 Плесень зеленая 51  
 — оливковая тыквенных культур 167, 170  
 — розовая 43  
 — снежная зерновых злаков 77, 227  
 — цветочная клевера 103, 227  
 — черная капусты 148, 151, 153, 158, 230  
 — — лука 159, 160, 231  
 — — пшеницы 85  
 — — яблок 44, 49  
 Повилка клевера 44, 54, 99, 225, 227  
 — льна 44, 54, 99, 228  
 — люцерны 99, 100, 225, 227  
 Пожелтение и опадение хвои сосны 199, 201, 207  
 Полегание семян лесных насаждений 199, 200, 233  
 Полспороз льна 114, 116, 117, 119, 228  
 Почернение чешуек пшеницы 85  
 Птичий глаз плодов томата 167  
 Пьяный хлеб пшеницы 85, 227  
 Пятнистость белая груши 172, 175, 232  
 — — земляники 44, 54, 55, 187, 232  
 — — конопли 120, 228  
 — — томатов 163, 164, 231  
 — бурая картофеля 132, 133  
 — — клевера 44, 51, 99, 103, 227  
 — — люцерны 44, 51, 99, 103, 107, 227  
 — — томатов 163, 231  
 — дырчатая косточковых 172, 175, 179, 232  
 — зональная свеклы 140, 143, 230  
 — кольцевая табака 128, 130, 229  
 — полосчатая картофеля 132, 133, 229  
 — полосатая ячменя 78  
 — серая стеблей конопли 120, 121, 124, 228  
 — угловатая огурцов 55  
 Рак бактериальный томатов 163, 164, 166, 231  
 — картофеля 44, 48, 132, 134, 135, 138  
 — клевера 44, 99, 105, 106, 227  
 — корневой винограда 192, 196, 233  
 — — плодовых деревьев 172, 181, 232  
 — черный груши 172, 178, 179  
 — — яблоки 19, 44, 53, 172, 176, 178, 179, 181, 186, 232  
 Ржавчина бокальчатая крыжовника 187, 190, 191, 192, 217, 232  
 — — смородины 187, 190, 191, 192, 232  
 Ржавчина бурая пшеницы 52, 79, 91  
 — — ржи 79, 91  
 — — гороха 93, 94, 227  
 — — груши 172, 176, 232  
 — желтая пшеницы 52, 78  
 — — ячменя 91  
 — — ржи 91  
 — зерновых злаков 19, 75, 76, 227  
 — карликовая 78, 91  
 — клевера 52, 227  
 — корончатая овса 52, 78, 90, 91  
 — крыжовника 52, 99, 103  
 — льна 52, 114, 115, 116, 119, 228  
 — люцерны 52, 99, 103  
 — малины 44, 46, 225  
 — подсолнечника 52, 124, 125, 229  
 — розы 44, 46  
 — стеблевая 81, 90  
 — фасоли 93, 94, 227  
 — яблоки 52, 172, 176, 232  
 — ягодников 232  
 Рябуха бактериальная 128, 130, 132, 229  
 Склеротиния клевера 51  
 — — овощных культур 225  
 — — подсолнечника 51, 124, 125, 126, 127  
 Скручивание листьев картофеля 56, 132, 133  
 — — хлопчатника 56, 107, 109  
 Спорынья 19, 43, 44, 51, 75, 76, 84, 92, 216, 225  
 Столбур томатов 56, 163, 164, 167, 231  
 Трутовика 47, 51  
 Увядание вертициллезное хлопчатника 108, 109  
 — льна 44, 53, 56, 114, 118, 119, 228  
 — картофеля 56  
 — подсолнечника 125, 229  
 — тыквенных культур 167, 168  
 — фузариозное хлопчатника 107, 109, 228  
 — хлопчатника 53, 56, 107, 113, 228  
 Усыхание стеблей льна 116  
 Фитофтора картофеля 44, 49, 54, 55, 132, 133, 134, 135, 137, 216, 229  
 — томатов 49, 163, 165  
 Фомоз капусты 44, 53, 151, 152, 153  
 — крестоцветных культур 53, 148, 213, 215, 230  
 — свеклы 44, 53  
 Фузариоз зерновых злаков 75, 76  
 — картофеля 43, 53, 136  
 — льна 113, 114, 118, 119

Хлороз винограда 192, 194, 233  
— малины 44, 54, 55  
Хрупкость стеблей льна 115, 116,  
118

Церкоспора свеклы 44  
Церкоспороз свеклы 53, 140, 143,  
148, 230

Черная ножка картофеля 132, 134,  
137, 138, 216, 229  
— — капусты 148, 154, 157, 216,  
218, 230  
— — томатов 163, 166, 231

Штриховатость томатов 163, 164, 231

## УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Acridodea 65, 76  
Acyrthosiphon pisi 94  
Adelphocoris lineolatus 102  
Agapanthia dahli 125  
Amphimallon stoltitialis 200  
Anisoplia agricola 83  
— austriaca 83  
Anthonomus pomorum 173  
— rubi 188  
Aphis fabae 142  
— pomi 173  
— frangulae 111  
Apthona euphorbiae 115  
Apion apricans 103  
Aporia crataegi 173  
Aspidiotus perniciosus 181  
Athalia colibri 149

Balaninus glandium 203, 206  
Barathra brassicae 149  
Bothynoderes punctiventris 141  
Brevicoryne brassicae 150  
Bruchophagus gibbus 104  
Bruchus pisorum 96  
Bupalus pinarius 204  
Byturus tomentosus 188

Calandra granaria 208  
— oryzae 208  
Calliptamus italicus 67  
Carpocapsa splendana 203  
Cephus pygmaeus 81  
Ceutorhynchus Iakovlevi 159  
— quadridens 152  
Chaetocnema aridula 79  
— breviscula 141  
— concinna 141  
— hortensis 79  
Chloridea dipsacea 95, 104, 116  
— obsoleta 95, 110, 130, 165  
Chlorops pumilionis 81  
Citellus 75  
Clysia ambiguella 194

Dendrolimus pini 204  
Diprion pini 204  
Dociostaurus maroccanus 67  
Doralis frangulae 168

Elateridae 70, 85, 188, 199  
Ephestia kuehniella 210  
Epilachna chrysomelina 168  
Epitetranychus urticae 109, 169  
Eriosoma lanigerum 180  
Etiella zinckenella 96  
Eumerus strigatus 161  
Eurygaster integriceps 80  
Euxoa segetum 86  
Exaereta ulmi 202

Glycyphagidae 210  
Gomphocerus sibiricus 67  
Grylloidea 66  
Gryllotalpa gryllotalpa 69, 117, 121,  
131, 154, 161, 166, 199

Heterodera Schachtii 145  
Homoeosoma nebulellum 126  
Hydroecia micacea 133  
Hylemyia antiqua 161  
— brassicae 154  
— floralis 154  
Hylobius abietis 205  
Hyponomeuta malinella 175

Incurvaria capitella 189  
Ipidae 204, 205

Laphygma exigua 100, 108, 129, 159  
Laspeyresia nigricana 96  
— pomonella 179  
Lema melanopus 77  
Leptinotarsa decemlineata 133  
Lethrus apterus 201  
Locusta migratoria 67  
Loxostege sticticalis 94, 100, 108, 115,  
120, 125, 129, 141, 159  
Lytta vesicatoria 203

Macrophya punctum album 203  
Malacosoma neustria 202  
Mayetiola destructor 79  
Meligethes aeneus 153  
Melolontha 199  
— hippocastani 181  
— melolontha 181  
Melolonthini 188

- Microtinae 75  
 Muridae 75  
 Myiopardalis pardalina 170  
 Myzodes persicae 129  
  
 Noctuidae 70, 118, 122, 188  
 Nygmia phaeorrhoea 175, 202  
  
 Opatrum sabulosum 93, 115, 129, 168  
 Operoptera brumata 173, 202  
 Oscinosoma frit 79  
 Otiorrhynchus ligustici 105  
 — turca 192  
  
 Panolis flammea 204  
 Paracryptera microptera 67  
 Parastichtis basilinea 84  
 Phalonia epilina 116  
 Phyllotreta 149  
 — nemorum 150  
 Phylloxera vastatrix 193, 196  
 Phytometra gamma 93, 100, 115, 120, 128, 133, 141  
 Phytomonus variabilis 100  
 Pieris brassicae 149  
 — rapae 149  
 Pissodes notatus 205  
 Plutella maculipennis 149  
 Poeciloscytus cognatus 142  
 Polychrosis botrana 194  
 Polyphylla fullo 195, 200  
 — olivieri 195  
  
 Porthetria dispar 175, 202  
 Psylla mali 173  
 Psylliodes attenuata 120  
 Pteronidea ribesii 189  
 Pyrausta nubilalis 81, 121  
  
 Rhynchites bacchus 173  
 — pauxillus 173  
  
 Scarabaeidae 70, 118  
 Sitona 93, 97, 104  
 Sitotroga cerealella 210  
 Stauroderus scalaris 67  
 Stenodiplosis panici 84  
 Stenothrips graminum 85  
  
 Tanymecus palliatus 125, 141  
 Tarsonemus fragariae 188  
 Tenebrio molitor 208  
 Tenebrionidae 70, 85  
 Tettigoniodea 65, 76  
 Theresia ampelophaga 193  
 Thrips lini 116  
 — tabaci 109, 129  
 Tipulidae 118  
 Tortrix viridana 202  
 Toxoptera graminum 77  
 Trachelus tabidus 81  
 Tribolium confusum 208  
 Tyroglyphidae 210  
  
 Zeuzera pyrina 204  
 Zophodia convolutella 190

#### УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

- Actinomyces scabies 135  
 Alternaria brassicae 151  
 — racicina 214  
 Aplanobacter michiganense 164  
 Armillaria mellea 204  
 Ascochyta linicola 114  
 — pisi 94  
 Aspergillus niger 162  
  
 Bacillus sp. 115  
 — carotovorus 214  
 — cepivorus 162, 214  
 — phytophthorus 132  
 Bacterium campestre 150, 214  
 — lachrymans 170  
 — lycopersici 165  
 — maculicolum 145  
 — malvacearum 109  
 — phaseoli 95  
 — sepedonicum 132  
 — tabacum 130  
 — translucens var. undulosum 85  
  
 Bacterium tumefaciens 181  
 Botrytis allii 162, 214  
 — anthophila 103  
 Botrytis cinerea 46, 97, 121, 125, 130, 146, 160, 170, 188, 195, 214  
  
 Cercospora beticola 143  
 Cladosporium fulvum 163  
 — herbarum 85  
 — sp. 170  
 Clasterosporium carpophilum 175  
 Claviceps purpurea 84  
 Colletotrichum lini 117  
 — lagenarium 170  
 Coniothyrium diplodiella 195  
 Cuscuta epilinum 114  
 — epithimum 100  
  
 Dendrophoma Marconii 121  
 Diplodina destructiva 165  
  
 Erysiphe cichoracearum 130, 169

- Erisiphe communis* 94, 102, 142  
 — *graminis* 77
- Fomes annosus* 205  
*Fusarium* 46  
 — *graminearum* 85  
 — *lini* 114  
 — *nivale* 77  
 — *niveum* 168  
 — *solani* 136  
 — *vasinfectum* v. *aegyptiacum* 108  
*Fusicladium dendriticum* 175  
 — *pirinum* 175
- Gloeosporium ampelophagum* 164  
 — *Lindemuthianum* 97  
 — *ribis* 190  
*Gymnosporangium sabiniae* 176  
 — *tremelloides* 176
- Helminthosporium gramineum* 78
- Kabatiella caulivora* 103
- Leveillula taurica* 102  
*Lophodermium pinastri* 201
- Macrosporium solani* 133, 164  
*Melampsora lini* 115  
*Microsphaera alphitoides* 201  
 — *betulae* 203  
*Monilia cinerea* 177  
 — *fructigena* 177
- Orobanche aegyptiaca* 131  
 — *cumana* 127  
 — *ramosa* 112, 131
- Peronospora brassicae* 150  
 — *Schachtii* 143  
 — *Schleidenii* 160  
*Phoma betae* 143, 146  
 — *lingam* 151, 215  
*Phytophthora infestans* 134, 163  
*Plasmodiophora brassicae* 154  
*Plasmopara viticola* 194  
*Podosphaera leucotricha* 175  
*Polyspora lini* 115  
*Pseudoperonospora cubensis* 169  
*Pseudopeziza medicaginis* 103  
 — *ribis* 190  
 — *trifolii* 103
- Puccinia* 90  
 — *anomala* 78  
 — *coronifera* 78  
 — *dispersa* 79  
 — *glumarum* 78
- Puccinia graminis* 81  
 — *helianthi* 125  
 — *Pringsheimiana* 190  
 — *ribis-nigri-acutae* 190  
 — *triticea* 79  
*Pythium de Baryanum* 130, 144, 166, 200
- Ramularia Tulasnei* 187  
*Rhizoctonia Aderholdii* 111, 146  
 — *solani* 134  
 — *violacea* 146  
*Rhizopus nodosus* 126
- Sclerotinia* 45, 199  
 — *betulae* 203  
 — *Libertiana* 97, 121, 125, 168, 214  
 — *pseudotuberosa* 203  
 — *trifoliorum* 105
- Septoria* 44  
 — *cannabis* 120  
 — *lycopersici* 164  
 — *piricola* 175  
*Sorosporium Reilianum* 83  
*Sphaeropsis malorum* 176  
*Sphaerotheca fuliginea* 169  
 — *mors-uvae* 189  
*Spondylocidium atrovirens* 135  
*Spongopora subterranea* 135  
*Sporodesmium mucosum* 170  
*Stemphylium allii* 160  
*Synchytrium endobioticum* 134
- Thielaviopsis basicola* 130  
*Tilletia secalis* 83  
 — *tritici* 83  
*Trichothecium roseum* 110
- Uncinula necator* 193  
*Urocystis cepulae* 160  
 — *occulta* 77  
 — *tritici* 77  
*Uromyces appendiculatus* 94  
 — *psi* 94  
 — *striatus* 103  
 — *trifolii* 103  
*Ustilago avenae* 83  
 — *hordei* 83  
 — *levis* 83  
 — *maydis* 79  
 — *nuda* 83  
 — *panici-miliacei* 83  
 — *tritici* 83
- Venturia* 172  
*Verticillium dahliae* 108, 125

## ЛИТЕРАТУРА

Б. А. Б р я н ц е в, Т. Л. Д о б р о з р а к о в а. Защита растений от вредителей и болезней. Третье издание. Сельхозгиз, 1950.

А. Л. Е ф и м о в. Справочник по применению ядов для защиты растений. Сельхозгиз, 1951.

Пособие по борьбе с вредителями и болезнями. Сельхозгиз, 1951.

Справочник агронома по защите растений, под редакцией Н. А. Наумова и В. Н. Щеголева. Сельхозгиз, 1948.

В. Н. Щ е г о л е в. Защита растений от поврежденных насекомыми и другими вредителями. Сельхозгиз, 1949.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Методические указания . . . . .	5
Тема 1. Общие сведения о вредителях растений и типах повреждений . . . . .	19
Тема 2. Общие сведения о возбудителях болезней растений и типах заболеваний . . . . .	43
Тема 3. Яды для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур . . . . .	56
Тема 4. Многоядные вредные насекомые и грызуны . . . . .	65
Тема 5. Вредители и болезни зерновых злаков . . . . .	75
Тема 6. Вредители и болезни однолетних бобовых культур . . . . .	93
Тема 7. Вредители и болезни кормовых бобовых культур . . . . .	99
Тема 8. Вредители и болезни хлопчатника . . . . .	107
Тема 9. Вредители и болезни льна . . . . .	114
Тема 10. Вредители и болезни конопли . . . . .	120
Тема 11. Вредители и болезни подсолнечника . . . . .	124
Тема 12. Вредители и болезни табака . . . . .	128
Тема 13. Болезни и вредители картофеля . . . . .	132
Тема 14. Вредители и болезни сахарной свеклы . . . . .	140
Тема 15. Вредители и болезни крестоцветных культур . . . . .	148
Тема 16. Вредители и болезни лука . . . . .	159
Тема 17. Вредители и болезни томатов . . . . .	163
Тема 18. Вредители и болезни тыквенных культур . . . . .	167
Тема 19. Вредители и болезни плодовых культур . . . . .	172
Тема 20. Вредители и болезни ягодных культур . . . . .	187
Тема 21. Вредители и болезни винограда . . . . .	192
Тема 22. Вредители и болезни ползающих лесных насаждений . . . . .	198
Тема 23. Вредители зерна и продуктов переработки его . . . . .	207
Тема 24. Болезни овощей и семенников овощных культур при хранении . . . . .	213
Тема 25. Составление плана по защите растений от вредителей и болезней . . . . .	215
Приложение. Указания к заготовке учебного материала . . . . .	225
Указатель русских названий вредителей . . . . .	234
Указатель русских названий болезней и их возбудителей . . . . .	236
Указатель латинских названий вредителей . . . . .	239
Указатель латинских названий возбудителей болезней растений . . . . .	240

Редактор *Г. Е. Осмоловский*  
Техн. редактор *С. Д. Водолагина*  
Корректор *К. Г. Паригина*

---

Подписано к печати 20/III 1953 г. М-25304  
Бумага 60 × 92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 15<sup>1</sup>/<sub>4</sub> +  
4 цветных вклейки. Бум. л. 7,87.  
Изд. л. 18,17. Тираж 15000 Зак. № 498.

---

2-я типография «Печатный Двор» им.  
А. М. Горького, Главолиграфиздата  
при Совете Министров СССР, Ленинград,  
Гатчинская, 26.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
82	Подпись под рисунком 45	3 и 4—стеблевая головня ржи.	3—стеблевая головня ржи, 4—головня проса.	Редактора
116	12 сверху	26(33).	26(23).	Автора

Заказ № 493.

Бр. 75к.