



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ



ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Под редакцией профессора **В. В. ИСАИЧЕВА**

Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям



МОСКВА «КОЛОС» 2002

УДК 632.6/.9(075.8)
ББК 44.6я73
3-40

Авторы: **И. В. Горбачев** (глава 27), **В. В. Гриценко** (главы 6, 7, 9), **Ю. А. Захваткин** (главы 1, 2, 3), **В. В. Исаичев** (введение, главы 4, 5, 21, 22, 26), **С. В. Исаичев** (главы 14, 15, 24), **С. Н. Кручина** (главы 8, 10, 12, 13, 18, 20, нематоды), **С. Я. Попов** (главы 11, 17, 19, 20, клещи), **Т. А. Попова** (глава 16), **В. М. Соломатин** (главы 6, 7), **Н. Н. Третьяков** (главы 21, 23, 25)

Редактор **И. А. Фролова**

Рецензенты: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Г. Заец* (Российский университет дружбы народов), кандидат сельскохозяйственных наук *А. П. Твердюков* (Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства)

3-40 **Защита растений от вредителей/И. В. Горбачев, В. В. Гриценко, Ю. А. Захваткин и др.; Под ред. проф. В. В. Исаичева. — М.: Колос, 2002. — 472 с. [12] л. ил.: ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).**
ISBN 5—10—003662—1.

Рассмотрены морфологические и биологические характеристики основных групп вредителей растений и их положение в системе органического мира. Описаны наиболее важные в экономическом отношении вредители, приведены методы оценки фитосанитарного состояния посевов и насаждений, а также методы их защиты, даны указатели русских и латинских названий вредителей и цветные рисунки наиболее распространенных из них.

Для студентов вузов по агрономическим специальностям.

УДК 632.6/.9(075.8)
ББК 44. 6я73

ISBN 5—10—003662—1

© Издательство «Колос», 2002

ПРЕДИСЛОВИЕ

●

Производство продуктов питания было и остается одной из глобальных проблем человечества. Конец XX в. ознаменовался появлением 6-миллиардного жителя нашей планеты, а через 50 лет по расчетам демографов численность населения земного шара достигнет 10 млрд. А это означает, что производство продукции растениеводства необходимо увеличить почти в два раза. Реально ли решить эту задачу? На этот вопрос ученые отвечают положительно и не без основания. Путь к этому пролегает через радикальное изменение существующих технологий на основе современных достижений генной инженерии, приведение в действие ресурсов, которым до сих пор не уделялось должного внимания. Важную роль призвана сыграть защита растений от вредителей, болезней и сорняков. Сотнями миллиардов долларов оценивается в мировом земледелии ежегодный ущерб, наносимый этими извечными врагами человечества. Каждый пятый гектар пашни в мире является их безраздельной собственностью. Вся беда в том, что человечеству не удалось оставить за порогом третьего тысячелетия эти бесчисленные полчища, противостоять которым можно только путем использования интегрированной системы защиты растений, которая получила всеобщее признание.

Защита растений в широком понимании — это раздел прикладной биологии, разрабатывающий теоретические основы и методы предотвращения и снижения потерь растениеводческой продукции от вредных организмов.

Защита растений от вредителей как учебная дисциплина базируется на знаниях общей энтомологии, прикладных разделов зоологии, селекции, биотехнологии, экологии, земледелия, растениеводства, агрохимии, химических и биологических средств, основ

хранения продукции и других наук и отраслей сельского хозяйства.

Настоящий учебник адресован студентам агрономических специальностей и дает представление о многообразии видов животных, вредящих сельскохозяйственным культурам, их биологии размножения и развития, экологии, а также о структуре агробиоценоза, способах оценки фитосанитарного состояния посевов и насаждений, современных методах защиты сельскохозяйственных культур и перспективных направлениях по механизации работ в защите растений.

Авторы учебника учли и то обстоятельство, что значительная часть картофеля, овощей, плодов и ягод в настоящее время производится в личных подсобных хозяйствах, где также надо защищать растения от вредителей, но своими специфическими методами, которые также рассмотрены в нем.

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ВРЕДИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

●

Среди вредителей сельскохозяйственных культур преобладают насекомые, значение других животных — многоножек, клещей, нематод, грызунов и моллюсков — более скромное. Наука о насекомых — энтомология (от греч. entomon — насекомое, logos — учение) обрела самостоятельность благодаря исключительно важной роли своих объектов в природе и хозяйственной деятельности человека. Обособившись от зоологии, она дифференцировалась на общую и прикладную, причем различия в сферах приложения накопленных знаний привели к выделению сельскохозяйственной, лесной, медицинской и ветеринарной энтомологии и таких близких к ним технологических дисциплин, как пчеловодство и шелководство.

Разрабатывая меры по ограничению численности и вредоносности насекомых в агроценозах, сельскохозяйственная энтомология входит в защиту растений, научной основой которой является экология, а важнейшими разделами наряду с энтомологией — фитопатология, изучающая болезни растений, и гербология, исследующая вредоносные сорняки. В свою очередь, защита растений как система научно обоснованных мероприятий входит в общую технологию возделывания сельскохозяйственных культур, то есть служит специфической подотраслью растениеводства.

Меня сложившиеся в биоценозах отношения и связи организмов, сельскохозяйственное производство подчас провоцирует размножение и расселение вредителей, распространение болезней и сорняков, но противопоставляет этим негативным последствиям более или менее эффективные защитные мероприятия. Между тем ежегодные потери урожая, составляя примерно четвертую его часть, возрастают по мере увеличения урожайности культур и расширения посевных площадей. За последние десятилетия потери от вредоносных насекомых по меньшей мере удвоились, хотя объем направленных против них обработок посевов возрос в 10 раз. За это время в почву были внесены миллионы тонн пестицидов, а их концентрация в атмосфере превысила 0,001 мг на 1 м³. Однако отказ от их применения без сопоставимых по своей ответственности альтернатив повлек бы хроническое голодание населения многих стран. Таково положение дел.

Необходимость удовлетворения пищевых потребностей растущего населения Земли требует радикального изменения стратегии защиты растений, современные успехи которой в производстве и использовании пестицидов чреватy множеством проблем.

Желая приблизиться к решению этой задачи, попробуем понять и оценить своеобразие мира насекомых, поскольку их способность к восприятию сигналов, ускользающих от наших органов чувств, разнообразие форм, громадная численность, древность происхождения, своеобразие реакций, форм поведения во взаимоотношениях с себе подобными, с врагами, союзниками и конкурентами выходят за пределы обычных аналогий и требуют своих масштабов, степеней и мер.

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

Прежде всего насекомые — весьма мелкие существа, поэтому площадь поверхности их тела по отношению к его объему и массе весьма существенна. Ведь поскольку возрастание массы происходит пропорционально кубу линейных размеров, а площади поверхности — их квадрату, сокращение размеров ведет к относительному возрастанию площади поверхности, а следовательно, и площади контакта с внешним миром. При этом резко возрастает значение внешних факторов, например температуры и влажности. Насекомые быстрее нагреваются на солнце, но и быстрее остывают в тени, поэтому без специальных приспособлений покровов тела они высохли бы в считанные минуты.

Благодаря относительно большой поверхности тела при его малой массе насекомые испытывают значительное влияния трения и вязкости воздуха и не разбиваются, упав с высоты. Может сложиться впечатление, что они обладают относительно большей силой, но сила их мышц такая же, как и у более крупных животных, — 8—10 кг на 1 см² поперечного сечения мышцы. Уменьшенные до размеров муравья, мы также обрели бы способность перетаскивать предметы, во много раз превышающие нашу собственную массу. Именно поэтому жук-навозник способен поднимать груз, масса которого в 90 раз больше его собственной.

С малыми размерами связаны способность использовать мелкие укрытия и крошечные частички пищи, а также исключительно высокие интенсивность обмена веществ, энергия размножения, скорость развития, а также многое другое. В частности, мелкие организмы обнаруживают не только явные преимущества внешнего скелета, но и связанные с ним ограничения. Так, длина самого крупного насекомого (тропический палочник) не превышает 30 см, самого мелкого (наездники-яйцееды и орехотворки) составляет 0,3 мм, преобладают же 5—7-миллиметровые виды. Масса самого тяжелого насекомого всего 40 г.

Между тем клетки тканей и органов насекомых не мельче, чем у других животных, просто их меньше. У особенно мелких насекомых число клеток постоянно и каждая из них специализирована. Малое число нервных клеток, казалось бы, должно ограничивать способности насекомых и препятствовать развитию сложных форм поведения, между тем некоторые из них вряд ли уступают в этом отношении земноводным и рептилиям. Если же оценивать относительные способности отдельных нейронов, особенно тех, которые участвуют в восприятии внешних стимулов, то с насекомыми вряд ли смогут сравниться даже млекопитающие.

Если предположить, что с одним биением сердца пронесется 50 лет, то в этом масштабе измерения вся история человечества сведется к одному часу, а для истории существования насекомых потребуется не менее пяти лет. Древность насекомых сопоставима с древностью геологических процессов, сформировавших облик нашей планеты. Древнейшие ископаемые отпечатки датированы девоном, а это значит, что почти $3 \cdot 10^8$ лет тому назад уже существовали крылатые насекомые. Позднее они могли быть свидетелями появления и вымирания динозавров, испытали последовательные смены климата, смещения земной оси, периоды повышенной радиации. Они были современниками дрейфа континентов и горообразовательных циклов, появления и развития покрытосеменных растений, формирования почв. За время существования насекомых произошла эволюция млекопитающих и птиц, сформировались человек, его речь и культура. Включившись в биогенный круговорот веществ, энергии и особой не менее чем за $7 \cdot 10^8$ лет до наших дней, во времена кембрия, отмеченные появлением почти всех типов животного царства, предки современных насекомых специализировались как консументы — потребители органического вещества, производимого продуцентами — зелеными растениями. Со временем эти первые насекомые стали подвергаться нападениям более хищных собратьев по эволюции и, непрестанно совершенствуясь, первыми из обитателей Земли обрели крылья.

К началу планомерной хозяйственной деятельности человека насекомые расселились по всем доступным местообитаниям и, видимо, вполне освоились с ролью важнейших поселенцев суши — исконных хозяев лесов и лугов.

В настоящее время существует не менее 10^{18} отдельных особей насекомых. Ежегодно описывают и регистрируют более $7 \cdot 10^3$ новых видов, и каждый час в свет выходит новая работа по энтомологии. Многие фундаментальные исследования, определившие современный уровень развития биологии, были выполнены на насекомых, но еще большее число работ направлено на изыскание средств ограничения численности тех видов, которые уничтожают или повреждают значительную часть производимой человечеством продукции, принуждая его к обременительным затратам.

Развернувшиеся широким фронтом энтомологические исследования приносят свои плоды. Массовые вспышки размножения многих видов, обрекавшие в прежние времена на голод многие страны и народы, успешно сдерживаются средствами служб защиты растений. Многие насекомые, сопутствующие человеку с самых ранних этапов его эволюции, становятся все более и более редкими и, видимо, обречены на гибель. Нет сомнений в исходе этого процесса, но необходимо предвидеть все возможные последствия.

Представьте себе мир, лишенный насекомых и ярких красок опыляемых ими растений, их плодов и семян. В оскудевших, безмолвных лесах, наполняемых пока еще пением птиц, в смраде разлагающихся трупов и экскрементов, погребаемых ныне насекомыми-санитарами, или же среди тусклой растительности лугов и полей преобладали бы совершенно иные, агрессивные, формы жизни. Очевидно, что не может быть и речи о полном истреблении насекомых. Ведь многие из них незаменимы как верные помощники человека, как элементы природы, осуществляющие подчас малозаметную, но столь необходимую работу, которая в настоящее время не может быть выполнена никакими иными средствами. Среди миллионов видов насекомых лишь $15 \cdot 10^3$ вредят и докучают человеку.

За несколько веков существования энтомологии как науки были достигнуты выдающиеся успехи в познании мира насекомых, и есть все основания рассчитывать на дальнейший прогресс в этой важной и увлекательной биологической дисциплине. На каждого из нас приходится не менее $2 \cdot 10^8$ особей насекомых, и наше отношение к ним определяется прогрессом в энтомологических исследованиях, в умении осмыслить и оценить реальное значение и своеобразие мира насекомых.

МОРФОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

Тело насекомого (рис. 1) образовано тремя отделами: головой, грудью и брюшком. Исходя из назначения этих отделов, их можно соответственно назвать рецепторным, воспринимающим пищу и информацию о внешней среде; локомотор-

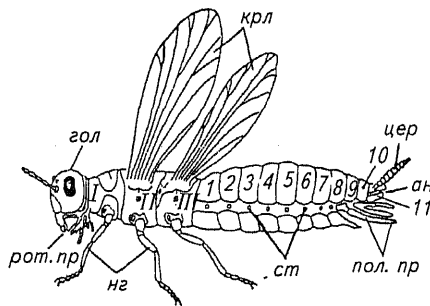


Рис. 1. План строения насекомого:

гол — голова; I, II, III — последовательные сегменты грудного отдела; 1—7 — прегенитальные; 8, 9 — генитальные; 10, 11 — постгенитальные сегменты брюшка; крл — крылья; ног — ноги; пол. пр — половые придатки; цер — церки; рот. пр — ротовые придатки; ан — анальное отверстие; ст — стигмы

ным, обеспечивающим перемещение, и висцеральным, вмещающим большую часть внутренних органов.

Голова и ее придатки

Голова насекомого (рис. 2) представляет собой плотную капсулу (эпикраниум), к которой причленяются ротовые придатки и антенны. Ее поверхность разделена швами на участки и с обеих сторон занята сложными фасеточными глазами.

На лбу и темени обычно располагаются 1—3 маленьких дорсальных, или теменных, глазка, а между лбом и наличником и над основаниями нижних челюстей, — глубокие тенториальные ямки.

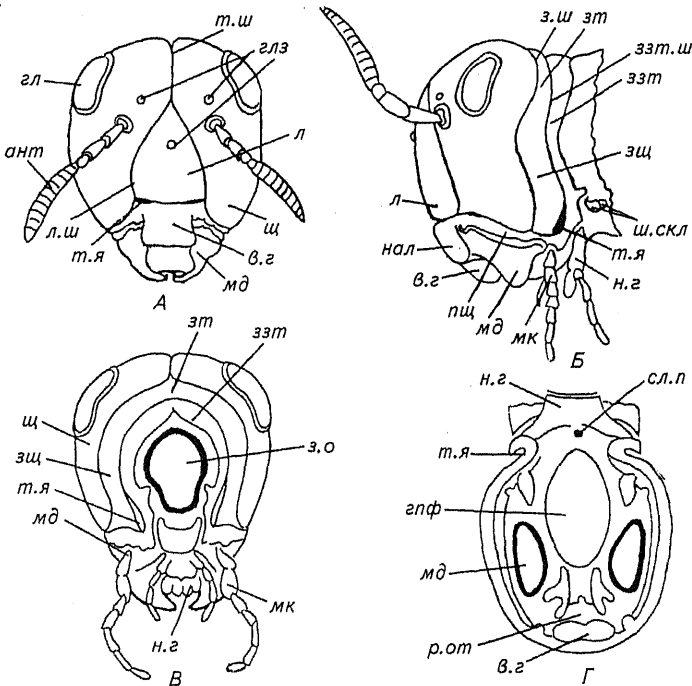


Рис. 2. Схема строения головы насекомых спереди (А), сбоку (Б), сзади (В) и снизу (Г) (по Shodgrass, 1935):

гл — глаза; ант — антенны; глз — глазки; в. г — верхняя губа; мд — мандибулы; МК — максиллы; н. г — нижняя губа; т. ш — теменной шов; л. ш — лобные швы; л — лоб; нал — наличник; щ — щеки; пщ — подщелки; зщ — защеки; зт — затылок; ззт — заднезатылок; з. о — затылочное отверстие; рот — ротовое отверстие; т. я — тенториальные ямки; глф — гипофаринкс; з. ш — затылочный шов; ззт. ш — заднезатылочный шов; ш. скл — шейные склериты; сл. п — отверстие слюнного протока

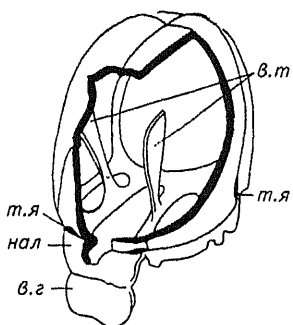


Рис. 3. Внутренний скелет головы (по Шванвичу, 1949):

нал — наличник; в.г — верхняя губа; т.я — тенториальные ямки; в.т — ветви тензория

Они образованы впячиваниями покровов и проникают узкими рукавами внутрь головной капсулы как структуры внутреннего скелета — тензория (рис. 3). И тензорий, и швы эпикраниума придают голове насекомого особую прочность и служат опорой для мощных челюстных мышц и мышц глотки.

Разнообразие структур головной капсулы насекомых, ее форм и пропорций не поддается сколько-нибудь схематичному и компактному описанию. Поэтому ограничимся описанием способов постановки головы и ее сочленения с туловищем (рис. 4).

Наиболее типичное состояние — гипогнатическое, при котором продольная ось головы перпендикулярна оси тела, а ротовые органы обращены вниз. При более специализированном прогнатическом типе, свойственном многим хищникам, ротовые органы обращены вперед и ось головы совпадает с осью тела. Наконец, при опистогнатическом типе, характерном для цикад и некоторых других насекомых, голова сильно скошена вниз и назад, а ее ось образует острый угол с осью тела.

Глаза и глазки. Выпуклые фасеточные глаза насекомых образованы множеством (до 30 000 у крупных стрекоз) отдельных глазков — омматидиев с собственными наборами светопреломляющих, светочувствительных и светоизолирующих структур (рис. 5). Светопреломляющий аппарат омматидия представлен кутикулярной линзой роговицы (хрусталика) со свойствами просветленной оптики. Именно эти линзы, спаянные друг с другом в тонкостен-

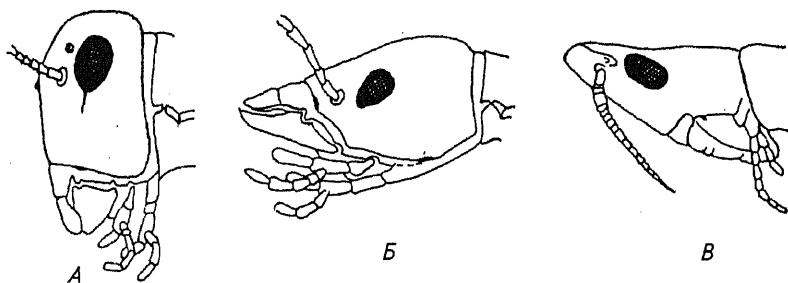
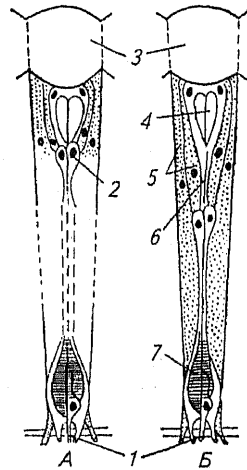


Рис. 4. Различные типы постановки головы у насекомых (по Шванвичу, 1949):

А — гипогнатический; Б — прогнатический; В — опистогнатический

Рис. 5. Строение аппозиционного (А) и суперпозиционного (Б) омматидиев у насекомых (по Мазохину-Поршнякову, 1977):

1 — аксоны зрительных клеток; 2 — ретикулярные клетки; 3 — роговица; 4 — кристаллический конус; 5 — пигментные клетки; 6 — световод; 7 — рабдом



ную и прозрачную полусферу, образуют характерные фасетки на поверхности глаза. Сохраняясь и у высохших насекомых в виде пленки, они позволяют посредством нехитрых приспособлений сфотографировать сквозь них окружающий мир и увидеть рассеченную на фасетки мозаику. Непосредственно под хрусталиком омматидия расположены стекловидные клетки, формирующие кристаллический конус со свойствами световода. Сфокусированные роговицей и проведенные конусом лучи света достигают расположенных в глубине клеток сетчатки. Группируясь по оптической оси, эти светочувствительные нейроны образуют направленные к центру микротрубочки — рабдомеры, слагающиеся в общую зрительную палочку — рабдом омматидия. При этом и нейроны, и конус окружаются пигментными клетками, предотвращающими засветку рабдома лучами от соседних фасеток глаза.

Таким образом, насекомые способны к предметному мозаичному зрению, но вместе с тем отличаются близорукостью. Это связано с тем, что оптические оси расположенных радиально омматидиев расходятся веером — они сходятся вблизи глаза, и объект, расположенный рядом, различается большим числом зрительных элементов, чем расположенный на удалении. Сильная близорукость определяет высокую остроту зрения насекомых (в 3 раза большую, чем у человека) и особую чувствительность к восприятию движения (в 6—8 раз большую) — даже малое смещение объекта в поле зрения сразу же воспринимается соседними омматидиями. Вполне понятно, что это свойство особенно полезно при скоростном полете среди растений. Сходным образом объясняется предпочтение насекомыми тех форм, контур которых более рассечен (как, например, венчики цветков). Кроме того, уже доказана стереоскопичность зрения насекомых, обеспечивающая восприятие объемов тел и глубины пространства, а также способность к восприятию поляризации света. Не только голубое небо, но и поверхность водной глади и покрытых восковым налетом листьев растений или покровов тела насекомых поляризуют свет, что придает им не различаемые человеком блики и тени.

В еще большей мере обогащает зрительные восприятия способность к цветовому зрению, которая определяется по меньшей

мере двумя типами нейронов с различной спектральной чувствительностью. Один из них всегда настроен на восприятие ультрафиолета и особенно чувствителен, отличая, например, желтый цвет с примесью в 1 % от чисто-желтого. При этом одноцветный для нас самец бабочки-лимонницы воспринимается самкой этого вида как двуцветный, а однотонно-белые крылья капустницы или боярышницы окаймлены полосой ультрафиолетовой окраски. Для мух, невосприимчивых к красным лучам, красный мак сияет одним ультрафиолетом.

Наряду с омматидиями сложных глаз в восприятии света участвуют дорсальные, или теменные, глазки, у лишенных сложных глаз личинок они замещены стеммами. И те и другие значительно проще по устройству и своеобразны по функциям. Нередко они имеют настолько выпуклую линзу, что предметное видение невозможно. Регистрируя изменения освещенности и наступление темноты, они обладают повышенной светосилой и влияют на активность головного мозга как датчики ритма и времени. Именно они воспринимают длину светового дня (фотопериода) и посредством нервной и эндокринной систем инициируют подготовку к зимовке до наступления холодов и бескормицы.

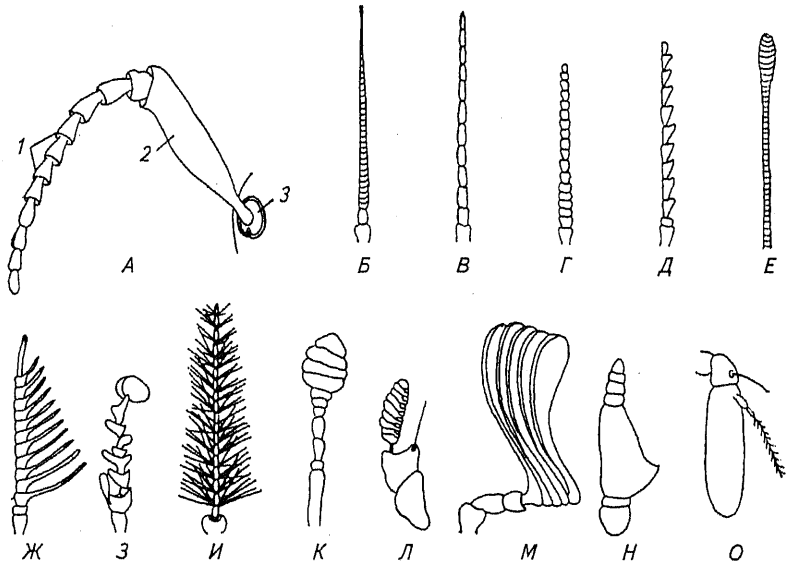


Рис. 6. Антенны насекомых:

А — общий план строения: 1 — жгут; 2 — ножка; 3 — основной членик. Антенны: щетинковидная (Б); нитевидная (В); четковидная (Л); пиловидная (М); булавовидная (Е); гребенчатая (Ж); неправильная (З); перистая (И); головчатые жуков-мертвоедов (К); блох (Л); пластинчатая (М); двукрылых с расчлененным члеником (Н) и щетинконосная (О) (по разным авторам)

Антенны. Антенны, или усики, представляют собой парные членистые придатки (рис. 6), обычно весьма подвижные и хорошо развитые. Лишь у личинок мух, некоторых перепончатокрылых и многих других насекомых они редуцированы до небольших бугорков или дисков. Исполняя роль своеобразных локаторов, они по совокупности отдельных рецепторов могут считаться органами осязания и обоняния, а иногда — органами слуха, воспринимающими и ультразвук. Обычно антенны располагаются в неглубокой ямке на темени, вблизи глаз или верхних челюстей и состоят из основного членика, членика-ножки и многочленикового жгута. Их строение и форма важны для определения насекомых и нередко различны у самок и самцов. У последних они более развиты, а расположенные на них обонятельные сенсиллы воспринимают половые феромоны (аттрактанты) самок на громадных расстояниях (до 10 км).

Ротовые органы. Характеризуясь широчайшим разнообразием вариантов, ротовые органы насекомых в своей основе представлены грызущим ротовым аппаратом (рис. 7), свойственным прямокрылым (Orthoptera) и многим другим представителям класса. Будучи придатками сегментов головы, они гомологичны парным туловищным конечностям. Верхняя губа (лабрум), хотя и развивается из парных зачатков, считается либо новообразованием, либо преобразованными придатками акрона. Обычно она имеет вид широкой лопасти, сочлененной с наличником и несущей на внутренней поверхности зубцы эпифаринкса (надглоточника, рис. 8).

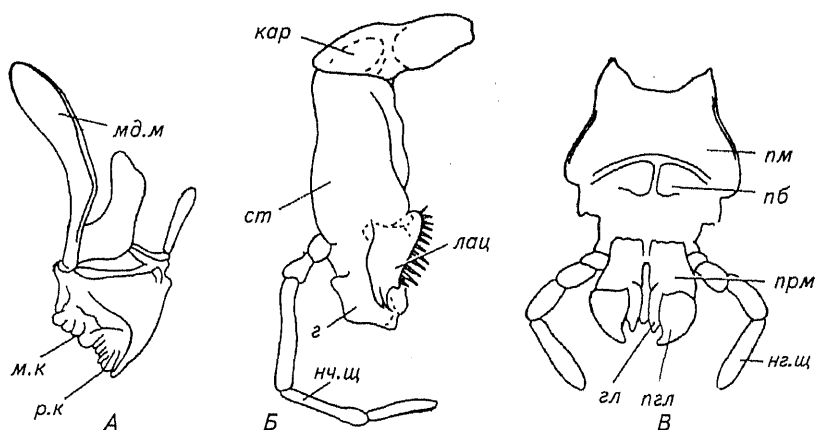


Рис. 7. Ротовой аппарат грызущего типа (по Gillot, 1980):

А — верхние челюсти (мандибулы): *мд. м* — мандибулярные мышечки; *м. к* — молярный (коренной) край; *р. к* — режущий край мандибулы; *Б* — нижние челюсти (максиллы): *кар* — кардо (основной членик); *ст* — стипес (стводик); *г* — галеа; *лац* — лациния; *нч. щ* — нижнечелюстной щупик; *В* — нижняя губа: *пб* — подбородок (ментум); *пм* — постментум; *прм* — прементум; *гл* — глоссы; *пгл* — параглоссы; *нг. щ* — нижнегубной щупик

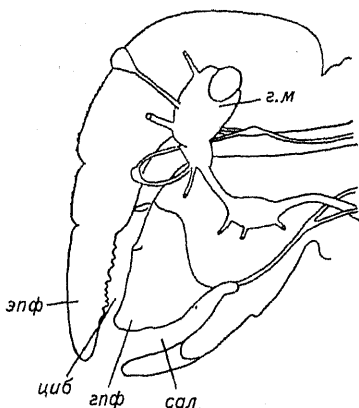


Рис. 8. Голова насекомого в разрезе (по Шванвичу, 1949):

г. м — головной мозг; элф — эпифаринкс; гпф — гипофаринкс; циб — циба́рий; сал — салива́рий

основным члеником, стволиком, парой жевательных лопастей — наружной (галеа) и внутренней (лациния), и членистым нижнечелюстным щупиком, отходящим от стволика. Все эти структуры принимают участие в пережевывании пищи, а щупик, кроме того, является и органом вкуса. Есть основания сравнивать лацинию с мандибулой, поскольку жвалы некоторых многоножек имеют развитый стволик и основание, а у ряда ракообразных они сохраняют и щупик.

Нижняя губа (лабиум), по существу, является второй парой максилл, сросшихся у основания (рис. 7, В). Действительно, каждому компоненту нижней челюсти соответствует в нижней губе определенная структура: основным членикам максилл — постментум, разделенный на гомологичный стволикам подбородок (ментум) и подподбородок (субментум); лациниям — язычки (гlossы) нижней губы, а галеа — придаточные язычки (парагlossы). Сходство же нижнегубных щупиков с нижнечелюстными очевидно.

Итак, грызущий ротовой аппарат образован верхней губой, двумя парами челюстей и нижней губой. Расположенные вокруг рта, они ограничивают предротовую полость, в которую толстым и мягким языком вдается подглоточник (гипофаринкс, см. рис. 8). Разделяя ее на передний и задний отделы, подглоточник противоплагается надглоточнику и вместе с ним участвует в сминании пищевого комка перед заглатыванием. В передний отдел, называемый циба́рием, открывается глотка, в задний, или салива́рий, — протоки слюнных желез.

Верхние челюсти (мандибулы, или жвалы), показанные на рисунке 7, А — придатки мандибулярного сегмента, предназначены для откусывания частиц пищи. В соответствии с этим они особенно прочны у хищников и имеют форму серпа, узкого и острого у вершины, но массивного и тупого у основания. У растительноядных они менее острые и снабжены в основной своей части (коренной, или молярной) серией ребер и борозд для перетирания пищи. Сочленяясь с головной капсулой двумя мышечками, они движутся в одной плоскости и вовсе не похожи на ножки, хотя и являются их производными.

Нижние челюсти (максиллы) более сложны по строению (рис. 7, В). Они образованы ос-

Такова принципиальная схема грызущего ротового аппарата, с помощью которого насекомые питаются твердой пищей, откусывая и дробя ее мощными челюстями. Вместе с тем он служит основой всех возможных модификаций, из которых ближе всех к прототипу грызуще-лижущий аппарат перепончатокрылых, сформированный путем сокращения одних компонентов и усиленного развития других. При этом в наименьшей мере изменились верхняя губа и мандибулы, принявшие вид узких лопаточек. С их помощью насекомые строят гнезда и соты, а в полете и на отдыхе прижимают сложенные под головой максиллы и нижнюю губу (рис. 9).

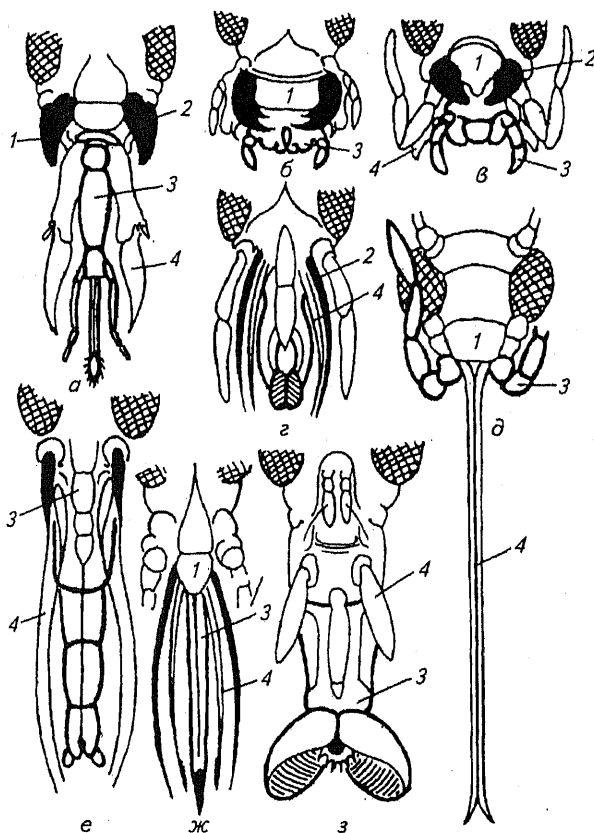


Рис. 9. Гомологии ротовых органов насекомых:

а — грызуще-лижущие; *б* — грызущие (ортоптероидные); *в* — грызущие (ручейников); *г* — режущие (слепней); *д* — сосущие (хоботок бабочек); *е, ж* — колюще-сосущие (клопов и комаров); *з* — лижущие (мух); 1 — верхняя губа; 2 — мандибулы; 3 — нижняя губа; 4 — максиллы

Основной членик максилл имеет вид стержня, сочлененного с краем головной капсулы и с сильно измененным стволиком, несущим рудимент нижнечелюстного щупика. Особенно удлинены галеа, тогда как лацинии образуют мягкие створки у основания хоботка. Плотнo смыкающиеся при всосывании нектара, они раскрываются над отверстием, из которого выделяется маточное молочко при кормлении личинок. Среди компонентов нижней губы сохраняются субментум, образующий вилочку с расположенным в ней треугольным подбородком, и прементум в виде пластинки с причлененными у ее вершины длинными нижнечелюстными щупиками, короткими пароглоссами и тонкими, сросшимися друг с другом глоссами. Таким образом, сохраняя все структуры грызущего ротового аппарата, формируется хоботок, дном которого стал прементум, а боковыми стенками — стволики и галеа максилл. Среди обычных для нашей фауны перепончатокрылых-опылителей особенно длинным хоботком обладают шмели, что позволяет им кормиться на недоступном для пчел красном клевере.

Гораздо более радикальные преобразования связаны с оформлением сосущего ротового аппарата бабочек (см. рис. 9). Его основу составляют сильно вытянутые галеа. Свернутые в покое под головой плотной спиралью, они стремительно развертываются в длинный и тонкий хоботок, внедряющийся в глубокие венчики цветков. У бражников он превосходит длину тела. Кроме галеа у многих бабочек сохраняются рудименты нижнечелюстных щупиков, тогда как щупики нижней губы вполне развиты. Мандибулы незаметны, а верхняя губа лишь прикрывает основание хоботка. Несмотря на внешнюю простоту устройства, сосущий хоботок бабочек весьма совершенен. Длинные и гибкие галеа соединены друг с другом по всей длине скользящим сочленением и плотно смыкаются свободными краями. Образованная таким образом трубка служит для проведения нектара, засасываемого мощным насосом из скрытых в голове видоизмененных стволиков максилл. Вместе с тем сами галеа имеют узкие полости, сообщающиеся с полостью тела. С силой нагнетая в них полостную жидкость, бабочка разворачивает хоботок, приводя его в рабочее состояние. Закончив питание, она ослабляет давление, и хоботок скручивается спиралью, как упругая часовая пружина.

Конструктивной основой ротового аппарата клопов и близких к ним равнокрылых служат две пары тонких стилетов (см. рис. 9). Соответствующие мандибулам и максиллам, они заключены в членистую нижнюю губу, как в чехол, и выдвигаются из нее при проколе. При этом сначала продвигается вперед одна из мандибул, затем — вторая, и лишь после того, как они укрепятся в тканях зазубренными краями, одним быстрым движением выдвигаются обе максиллы. Далее все операции повторяются, и так, шаг за шагом, клоп вводит стилеты в глубину тканей. У некоторых равнокрылых стилеты длиннее тела и в покое свернуты широкой

петлей или спиралью внутри головы. Для того чтобы ввести их целиком, насекомое после каждого акта внедрения стилетов зажимает их нижней губой и, отводя назад голову, постепенно разворачивает спирали и петли. Одновременно через канал, образованный противоположащими желобками на внутренней поверхности максилл, в ранку вводится слюна, обладающая протеолитическими, а у паразитов и анестезирующими свойствами. Именно поэтому укол не вызывает болезненных ощущений, которые проявляются позднее. Наряду со слюнным каналом сходные желобки образуют канал для всасывания соков и крови.

У комаров в отличие от клопов колюще-сосущий хоботок образован шестью стилетами (см. рис. 9). Кроме тонких максилл и мандибул в проколе участвуют вытянутые в трубку верхняя губа и гипофаринкс. Первая похожа на косо срезанную иглу шприца и особенно прочна. Являясь опорой для других стилетов, она обеспечивает проведение пищи, а более тонкий гипофаринкс — слюны.

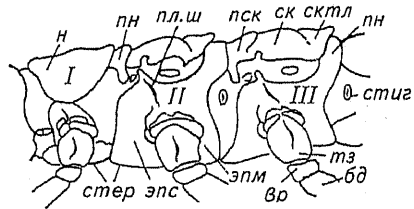
Грудной отдел и его придатки

Сосредоточение локомоторных функций и сопутствующее развитие мышц ног и крыльев привели к обособлению и консолидации грудного отдела насекомых. Слагающие его сегменты, именуемые переднегрудью, среднегрудью и заднегрудью, для прочности укреплены дополнительными швами и элементами внутреннего скелета (рис. 10). Особенно сильно развились средне- и заднегрудь, на которых у подавляющего большинства имеются крылья. Лишенная крыльев переднегрудь изменилась в меньшей степени. Конструктивной основой грудного сегмента служат связанные друг с другом склериты спинки (тергит), грудки (стернит) и боковых стенок (плейриты), которые подразделяются на более мелкие элементы.

Крылья насекомых не гомологичны их ножкам. Представляя собой боковые выросты стенки тела, они образованы двумя тонкими мембранами, натянутыми на каркас жилок с проникающими в них трахеями, нервами и полостной жидкостью. Наиболее крупные и крепкие жилки хорошо летающих насекомых сосредоточены у переднего края крыла, придавая ему жесткость и аэроди-

Рис. 10. Сегменты грудного отдела насекомых (по Шванвичу, 1949):

I — переднегрудь; *II* — среднегрудь; *III* — заднегрудь; *n* — нотум; *пн* — постнотум; *пск*, *ск*, *сктл* — прескутум, скутум и скутеллум; *эпм*, *эпс* — эпимеры и эпистерны плейритов; *стер* — стерниты; *пл. ш* — плейральный шов; *тз* — тазик; *вр* — вертлуг; *бд* — бедро; *стиг* — стигмы



намические свойства. У заднего края жилки расположены менее густо и не препятствуют его волнообразным изгибаниям при полете, гасящим стекающие с летных плоскостей турбулентные завихрения воздуха.

Не останавливаясь на всем разнообразии крыльев и типов расположения жилок, рассмотрим общий план жилкования (рис. 11) и некоторые тенденции его преобразования. Передняя, наиболее прочная и толстая костальная жилка (коста) достигает вершины крыла, а иногда продолжается по его заднему краю, становясь более тонкой и эластичной. За ней расположена субкостальная жилка, связанная с костью поперечной плечевой. Нередко у места впадения субкосты в кость формируется плотный кутикулярный противовес — крыловой глазок (птеростигма), снимающий вредную вибрацию (флаттер) плоскостей при полете. Далее следует радиальная жилка (радиус) с отходящими от нее жилками сектора радиуса. Последние, выходя на край крыла у вершины, нумеруются спереди назад, как показано на рисунке. Близ середины крыла, непосредственно за радиальными, расположены ветвящиеся медиальные жилки: первая из них — медиана, остальные — ее сектор. С системой радиуса медиана связана очень важной при определении насекомых поперечной радиомедиальной жилкой. Затем расположены кубитальные, анальные и, наконец, югальные жилки. У стрекоз и немногих других относительно примитивных насекомых почти все промежутки между основными жилками крыла заняты густой сетью более мелких жилок, а у прямокрылых и родственных форм особенно сильного развития достигает югальная область. Способная собираться в мелкие складки, как гармошка, она мгновенно разворачивается роскошным веером. Обнажаемая на взлете и нередко окрашенная в яркие цвета, она поражает наблюдателя неожиданностью эффекта.

У подавляющего большинства насекомых развиты обе пары крыльев, хотя ведущая роль в полете принадлежит передним. При этом они функционально двукрылы, поскольку оба крыла с каждой стороны тела сцеплены в единую крыловую плоскость. Лишь стрекозы и немногие другие насекомые способны к автономным взмахам крыльев. У некоторых из них, например комаров и мух, сохраняется передняя пара, а задняя преобразуется в крошечные жужжальца — своеобразный гироскоп автопилота, стабилизирующий полет к цели.

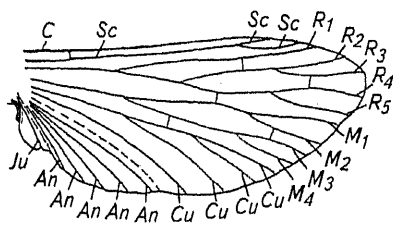


Рис. 11. Схема жилкования крыла насекомого (по Бей-Биенко, 1966):

C — костальная жилка; Sc — субкостальная жилка; R₁ — радиальная жилка; R₂—R₅ — жилки сектора радиуса; M₁ — медиальная жилка; M₂—M₄ — жилки сектора медианы; Cu, An, Ju — кубитальные, анальные, югальные жилки

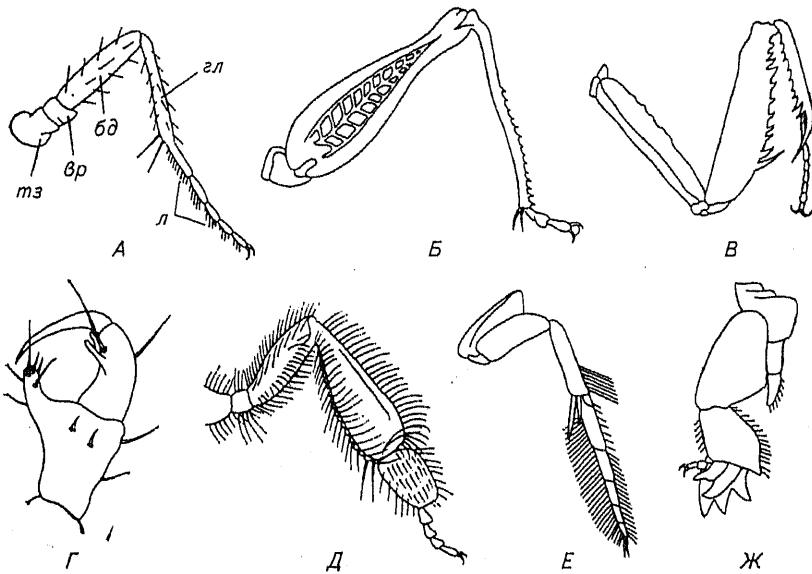


Рис. 12. Различные типы ног у насекомых (по разным авторам):

А — ходильная нога: *тз* — тазик; *вр* — вертлуг; *бд* — бедро; *гл* — голень; *л* — лапка; Б, В, Г, Д, Е, Ж — соответственно прыгательная, хватательная, прицепная, собирательная, плавательная, копательная нога

О совершенстве летных качеств можно судить по скорости и дальности перелетов. В этом отношении насекомые не являются рекордсменами (соответственно около 90 км/ч и 1500 км), но их способность к маневрам, а именно — зависанию в стоячем полете, смене направления и кувырканию, не имеет аналогий. Самыми высококлассными авиаторами в мире насекомых следует признать относительно примитивных стрекоз и весьма совершенных мух-журчалок.

Наряду с крыльями насекомые используют в локомоции свои членистые конечности — ножки, образованные тазиком, вертлугом, бедром, голенью и лапкой (рис. 12). Тазик причленяется к плейриту посредством двух мышечков, допускающих ограниченные движения вперед, вверх, вниз и назад. Подвертлужное сочленение между бедром и вертлугом более подвижно. Обеспечивая движения вверх и вниз, оно наряду с предыдущим позволяет достичь любой точки поверхности, ограниченной лишь длиной конечности. Однако оба эти сочленения не позволяют приблизить ее к телу. Для этого служит коленное сочленение между бедром и голенью, не допускающее перегиба на спинную сторону. Лапка, образованная более мелкими члениками (обычно пятью), исполняет

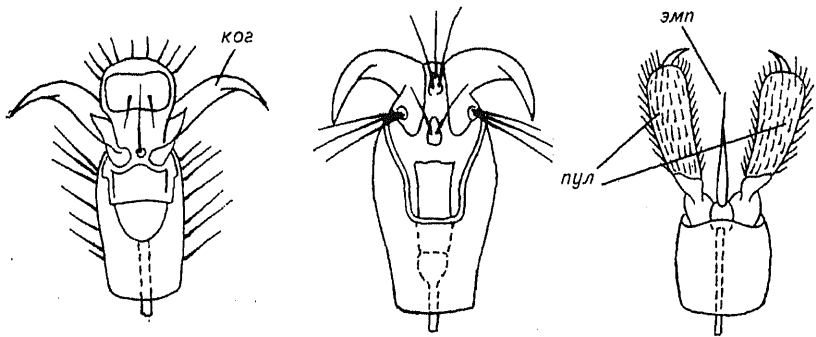


Рис. 13. Концевой членик лапки (предлапка) у насекомых (по Шванвичу, 1949):

ког — коготки; пул — пульвиллы; эмп — эмподий

особые функции. Заканчиваясь предлапкой (претарзусом) — разного рода коготками и присосками, она предназначена для фиксации конечности (и самого насекомого) на субстрате. Обычно здесь имеется два коготка с расположенными между ними пульвиллами и непарным эмподием (рис. 13). Судить о роли этих структур можно, наблюдая за движениями мухи по стеклу либо потолку или прилагая усилия, чтобы снять насекомых, прицепившихся к растению или шерсти животных.

Разнообразие образа жизни насекомых и освоенных ими сред соответствует разнообразие ножек (см. рис. 12) — расширенных и уплощенных у жуков-навозников, копательных у медведок, прыгательных у кузнечиков, сверчков и саранчовых, хватательных у богомолов, некоторых сетчатокрылых и клопов, плавательных у жуков-плавунцов, прицепных у вшей и блох, собирательных у пчел и прядильных у эмбий. Однако наиболее характерны для насекомых обыкновенные ходильные или бегательные ноги, свойственные мухам, тараканам, жужелицам и многим другим представителям этого класса.

Брюшко и его придатки

Брюшко насекомых состоит из обособленных сегментов, которые не имеют развитых ног и локомоторной мускулатуры, сравнительно однообразны и мало видоизменены (см. рис. 1). Их тергиты и стерниты связаны между собой гибкой плеуральной мембраной с многими склеритами и сегментарно расположенными отверстиями дыхалец — стигм. Слабое развитие плеуритов соответствует неразвитости придатков.

В исходном состоянии и у примитивных форм в состав брюшка входит не менее 11 сегментов, но у большинства насекомых неко-

торые из них, чаще всего самые задние, редуцируются или вворачиваются внутрь тела. На восьмом и девятом сегментах сосредоточены половые придатки, поэтому они называются генитальными, а сегменты, расположенные впереди и позади них, — соответственно прегенитальными и постгенитальными.

Придатки брюшка у большинства насекомых рудиментарны или сильно видоизменены, но у многоножек и близких к ним форм все туловищные сегменты имеют развитые конечности. У гусениц бабочек и ложногусениц примитивных перепончатокрылых на брюшке имеются мясистые ложноножки, образованные основным члеником, тазиком и снабженной крючьями подошвой (рис. 14). У гусениц они развиты на третьем—шестом и десятом сегментах, у ложногусениц — на втором—восьмом и десятом.

Отдельную группу составляют придатки постгенитальных сегментов: парные церки, непарный хвостовой филламент и трахейные жабры личинок равнокрылых стрекоз. Церки развиваются на одиннадцатом сегменте и обычно имеют вид длинных членистых нитей, напоминающих щетинковидные антенны. Однако у уховерток и некоторых вилохвосток они преобразуются в своеобразные клещи — форцепсы. У высших насекомых они часто неразвиты.

Придатки генитальных сегментов у самок объединяются в яйцеклад, между парными створками которого проскальзывает откладываемое яйцо. Кроме того, от второй пары яйцекладных пластин наряду с парой вторых створок отходит третья пара, нередко преобразующаяся в ножны. У прямокрылых и эта пара входит в состав яйцеклада и вместе со створками второй пары соединяется скользящим швом с первой парой яйцекладных створок (рис. 15). У самцов они более короткие, а на сочленовой мембране между

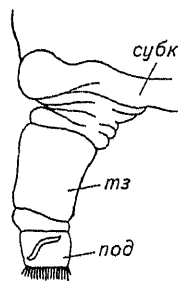


Рис. 14. Ложноножка гусеницы (по Шванвичу, 1949):

под — подошва;
тз — тазик; субк — субкокка

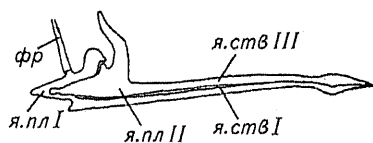


Рис. 15. Яйцеклад сверчка (по Шванвичу, 1949):

фр — фрагмента девятого сегмента брюшка; я. пл I, я. пл II — первые и вторые яйцекладные пластинки; я. ств I, я. ств III — первая и третья створки яйцеклада

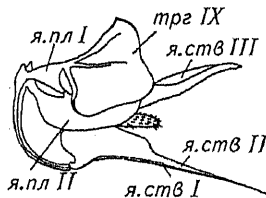


Рис. 16. Жало пчелы (по Weber, 1966):

я. пл I, я. пл II — первая и вторая яйцекладные пластинки; я. ств I, я. ств II, я. ств III — первая, вторая и третья яйцекладные створки; трг IX — тергит девятого сегмента брюшка

восьмым и девятым сегментом формируется непарная фаллобаза с трубчатым эдеагусом.

Особенно своеобразны яйцеклады наездников, во много раз превосходящие длину тела, и преобразованные в жало яйцеклады ос, пчел, шмелей (рис. 16). Перед нанесением укола створки третьей пары (ножны) отгибаются вверх, обнажая жало. Створки второй пары расширены у основания в барабан, в полости которого перемещаются выросты створок первой пары, как поршень насоса. Связанные с резервуаром ядовитой железы, эти структуры содействуют нагнетанию яда в место укола, а мелкие зазубринки створок обеспечивают их внедрение и фиксацию в теле жертвы. Вместе с тем они препятствуют извлечению жала из кожи — вспугнутая пчела расстается со своим оружием и гибнет. Жало, вырванное из тела пчелы вместе с резервуаром ядовитой железы и нервным узлом, продолжает работать.

Покровы тела и их производные

Покровы насекомых наряду с обеспечением опорной, механической функции внешнего скелета опосредуют взаимодействия организма с внешним миром, обеспечивая постоянство его собственной внутренней среды. Кроме обеспечения этих барьерных свойств они определяют окраску тела, депонируют некоторые конечные продукты метаболизма, являются средоточием рецепторов и желез. Их основу составляет гиподерма — однослойный эпителий, подстилаемый изнутри базальной мембраной и покрытый снаружи кутикулой (рис. 17).

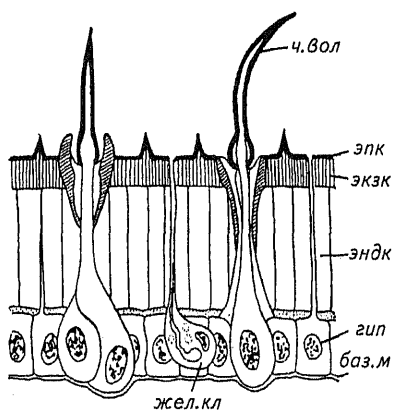


Рис. 17. Покровы тела насекомых (по Gillot, 1980; Шванвичу, 1949):

гип — клетки гиподермы; эндк — эндокутикула; экзк — экзокутикула; эпк — эпикутанула; ч. вол — чувствительный волосок; баз. м — базальная мембрана; жел. кл — железистая клетка

торов и желез. Их основу составляет гиподерма — однослойный эпителий, подстилаемый изнутри базальной мембраной и покрытый снаружи кутикулой (рис. 17).

Бесструктурная базальная мембрана секретируется гемоцитами — клетками «крови» насекомых и состоит главным образом из мукополисахаридов. Клетки гиподермы одноядерны, несут на поверхности многочисленные микроворсинки и нередко преобразуются либо в эноциты — крупные секреторные клетки, либо в гиподермальные железы, либо в сенсиллы — разнообразные волоски и щетинки, столь характерные для внешнего облика насекомого.

Выделяемая гиподермой кутикула — относительно косное, не имеющее собственного метаболизма образование, пронизанное многочисленными поровыми каналами. Эти отходящие от клеток каналы обеспечивают транспорт веществ при секреции последовательных слоев кутикулы и при регенерации покровов.

Обычно кутикула состоит из двух слоев: прокутикулы и эпикутикулы, которые обеспечивают ее прочность и эластичность, а также химическую стойкость и непроницаемость.

Прокутикула представлена связанным с белками хитином — высокомолекулярным азотсодержащим полисахаридом, близким по структуре к гликогену и целлюлозе. Она обычно подразделяется на эндокутикулу и экзокутикулу. Первая прозрачна, эластична и образована тончайшими слоями, перекрывающиеся фибриллы которых придают ей прочность и гибкость. Внутри эндокутикулы могут быть полости, рассеченные опорными балками, перегородками и колонками. Экзокутикула уступает в толщине эндокутикуле и особенно прочна.

В сформированном состоянии кутикула не только прочна, но и малопроницаема для воды. При этом основная роль в поддержании водного баланса приходится на долю тончайшей эпикутикулы, которая, в свою очередь, подразделяется на четыре слоя: кутикулиновый, полифеноловый, восковой и цементный.

Разные соединения проникают сквозь кутикулярные барьеры с неодинаковой скоростью; для некоторых веществ они вообще непреодолимы. Иногда при совместном нанесении на покровы смеси плохо проникающих веществ может возникнуть неожиданный эффект резкого повышения проницаемости. В токсикологии этот потенцированный синергизм ядов используется для повышения эффективности инсектицидов. Вместе с тем имеющиеся дыхальца и пористые мембраны рецепторов облегчают проникновение их в полость тела. Кроме того, все насекомые по мере развития линяют и, сбросив старую линичную шкуру, становятся особенно уязвимыми для внешних воздействий.

Незадолго до наступления линьки клетки гиподермы увеличиваются и, подготавливаясь к секреции, отслаивают кутикулу (рис. 18). В этот момент под кутикулу проникает линичный гель, а клетки гиподермы выделяют тончайший слой кутикулина. Линичная жидкость не действует на экзокутикулу и защищенные кутикулином клетки, но интенсивно разлагает эндокутикулу. Растворяясь, как подтаивающий лед, старая кутикула становится более тонкой, а новая продолжает нарастать. Отходящие от гиподермальных клеток тонкие цитоплазматические тяжи дают начало поровым каналам, проводящим все необходимое для новой эпикутикулы. Наконец наступает линька. Старая кутикула сбрасывается в виде линичной шкурки, или экзувия. Продолжающаяся секреция воска сопутствует этим событиям, и важнейшими из них

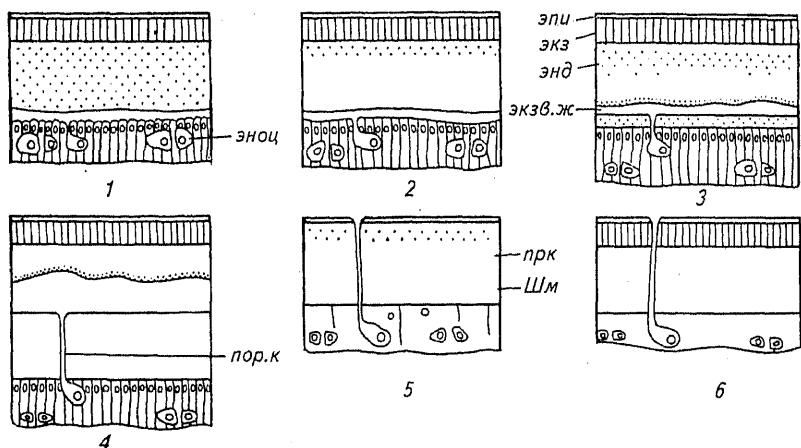


Рис. 18. Генезис кутикулы. Последовательные фазы (1—6) аполизаиса и формирования новой кутикулы (по Gillet, 1980):

прк — прокутикула; Шм — слой Шмидта; эпоц — энциты; пор.к — поровый канал; экзв. ж — экзувиальная жидкость; эпи, экз, энд — эпи-, экзо-, эндокутикула

после линьки становятся склеротизация (отверждение) и меланизация (потемнение) покровов.

Покровы тела насекомых принимают участие в формировании разных структур, в частности элементов внутреннего скелета (аподемы, фрагмы и др.), разнообразных шипов, выростов, щетинок и гиподермальных желез.

Окраска тела

Многие насекомые окрашены скромно и малозаметны, другие же демонстрируют поразительное разнообразие цветов, которым трудно найти аналоги в живой природе. Например, крылья крупных тропических бабочек рода *Morpho* сверкают, как полированный голубой металл. Ярko вспыхиваемые на солнце, они издали могут быть приняты за световые сигналы самолета, а в сумерках — за мерцание звезд.

В зависимости от локализации пигментов различают весьма стойкую кутикулярную окраску, сохраняющуюся даже в отпечатках ископаемых насекомых; менее стойкую гиподермальную, красящие пигменты которой сосредоточены в гиподерме, и, наконец, субгиподермальную, то есть просвечивающую сквозь прозрачные покровы, окраску жирового тела, гемолимфы или содержимого кишечника.

С оптическими эффектами рассеивания, интерференции и дифракции света на тонких структурах поверхности тела насекомых

связаны интенсивность, разнообразие, изменчивость и радужность их окраски. При этом, если оптически активные структуры кутикулы относительно велики по сравнению с длиной волн света и распределены нерегулярно, возникают снежно-белые цвета. Если расстояния между регулярно расположенными структурами сравнимы с длиной световых волн, то возникает интерференция, приводящая к усилению цвета, меняющегося при изменении угла зрения.

Нередко контрастирующие цвета образуют рисунок, как, например, темные меланиновые пятна на желтом фоне крыльев бабочки-перламутровки. Однако при нарушении синтеза меланина пятна остаются белыми. Таким образом, окраска одного и того же рисунка может быть различной.

Функциональный и приспособительный смысл тех или иных окрасок либо рисунка не всегда очевиден. С несколько большей определенностью можно судить о сезонных и возрастных изменениях — необратимых, связанных с накоплением и распадом пигментов, и обратимых, вызванных смещением пигментных гранул или специальных клеток — меланофоров.

Особенно наглядна хроматическая адаптация прямокрылых африканской саванны. После нередких здесь пожаров они темнеют под фон выжженной травы и кустарников. Менее понятно регулярное изменение окраски бабочек-голубянок и огородных клопов. Весенние и осенние формы первых отличаются ярко-оранжевым цветом крыльев, а летние — более темные. Зимующие же клопы имеют темные пятна на теле, а летние и осенние — более светлые. В то же время известные примеры индустриального меланизма березовой пяденицы привлекаются для демонстрации отбора. Они содействуют маскировке насекомых, не способных к самозащите.

Многие ядовитые и агрессивные насекомые, которые могут стать случайными жертвами неопытных хищников, вырабатывают общие признаки, символизирующие опасность. Таковы яркоокрашенные жуки-нарывники, бабочки с ядовитой гемолимфой, осы и пчелы, демонстрирующие апосематическую (угрожающую) окраску и принцип мюллеровской мимикрии. Вместе с тем эти хорошо защищенные насекомые нередко становятся образцами для подражания другими, съедобными и беззащитными. Повышая их шансы на выживание, данный тип мимикрии, открытый Бейтсом, эффективен только в том случае, если подражателей меньше.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

Питание и переваривание пищи

Подавляющее большинство насекомых — фитофаги, то есть потребители растений. Однако среди них нередки хищники и паразиты, а также сапрофаги, питающиеся трупами (некрофаги) или пометом (копрофаги).

Широта спектра избираемой пищи предполагает разнообразие способов ее отыскания и регистрации, морфофункциональное многообразие пищеварительных органов и хода метаболизма. Лишь немногие насекомые всеядны (пантофаги) и одинаково охотно используют в пищу и растения, и животных, и перегнивающие остатки. Более распространены многоядные формы (полифаги), избирающие для себя лишь растения или животных, однако в основной массе насекомые — олигофаги, питающиеся, например, растениями одного или нескольких близких семейств. Олигофаги нередки среди паразитов, но среди хищников преобладают полифаги. Предел специализации — монофагия, то есть способность питаться организмами одного или немногих близких видов. Среди фитофагов к монофагам относятся многие тли, червцы и щитовки; среди паразитов — некоторые наездники, вши, блохи; среди хищников — божья коровка родолия, питающаяся австралийским желобчатым червецом.

Отыскивая пищу, насекомые обычно руководствуются зрительными и обонятельными стимулами, воспринимая их по-разному в зависимости от насыщения или голода, физиологического состояния и ситуации. Примечательно, что многие из них питаются на заведомо ядовитых растениях, которые издавна употребляются для производства инсектицидов типа пиретроидов, ротенона и никотина. Предлагая гусеницам капустной белянки в изобилии любой корм, лишенный, однако, ядовитого и не имеющего пищевой ценности синигрина, мы обрекаем их на голодную смерть. Этот глюкозид необходим гусеницам как пищевой стимулянт. Такого рода странные предпочтения объясняются сопряженностью эволюции насекомых и растений.

Откусанная жвалами или всосанная хоботком пища вместе со слюной поступает в цибарий и далее в глотку и кишечный тракт, разделенный клапанами на три отдела (рис. 19). Передняя кишка, образованная пищеводом, зобом (или пищевым резервуаром) и проventрикулу­сом, отделена

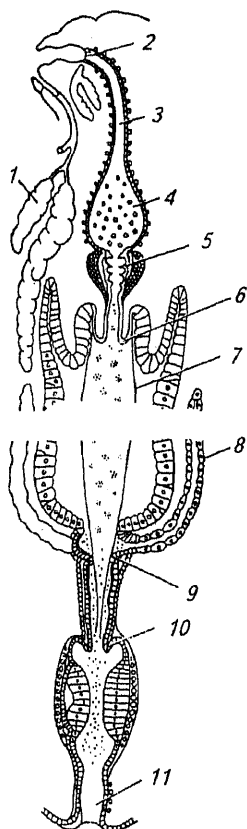


Рис. 19. Схема кишечного тракта насекомых (по Шванвичу, 1949):

1 — слюнные железы; 2 — глотка; 3 — пищевод; 4 — зоб; 5 — проventрикулус; 6 — кардиальный клапан; 7 — перитрофическая мембрана; 8 — мальпигиев сосуд; 9, 10 — соответственно пиlorический и ректальный клапаны; 11 — анус

от средней кишки кардиальным клапаном. Провентрикулус, иногда называемый мышечным желудком, перетирает поступающую пищу вдающимися в его полость зубцами и проводит ее через клапан. При этом пищевой комок облекается очень тонкой перитрофической мембраной и проходит в среднюю кишку. Здесь он подвергается действию ферментов: расщепляющих белки протеаз (пепсина и трипсина) и липаз, переваривающих жиры. Ферменты, расщепляющие углеводы, обычно выделяются со слюной, но и здесь, в средней кишке, секретируются некоторые карбогидразы. Наряду с пищеварением происходит всасывание его продуктов: аминокислоты, жирные кислоты и простые сахара, поступающие в клетки эпителия средней кишки, переводятся в гемолимфу.

Задняя кишка обособлена от средней пилорическим клапаном и обычно разделена на тонкую и прямую кишку с ректальным клапаном между ними. Важнейшие функции задней кишки — всасывание воды и формирование обезвоженных экскрементов. У многих сапрофагов и питающихся древесиной ксилофагов тонкая кишка преобразуется в ферментативную камеру, где обитают разнообразные симбионты: сапрофитные бактерии и простейшие. Выделяя ферменты, расщепляющие целлюлозу до глюкозы, они синтезируют некоторые незаменимые аминокислоты, витамины, стеролы. Лишенный симбионтов термит вскоре гибнет от голода, поскольку сам не способен синтезировать ферменты, расщепляющие клетчатку.

Распределительные системы

Не участвуя в распределении кислорода, кровеносная система насекомых редуцировалась до спинного сосуда, но при этом сохранила исходные функции переноса продуктов пищеварения от стенок кишечника к метаболически активным тканям и поддержания гомеостаза, то есть постоянства внутренней среды организма и ее защиты от агрессивных воздействий агентов. Вместе с тем гемолимфа обеспечивает осмотическое и гидростатическое напряжение стенок тела, клеток и органов; являясь средой для биохимических реакций, она транспортирует и биологически активные соединения от мест их синтеза ко всем тканям.

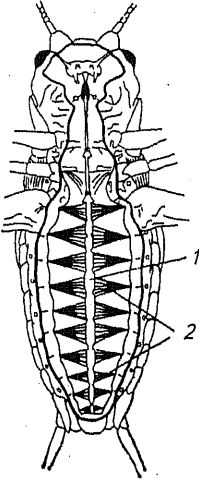
Спинной сосуд с сегментарно расположенными камерами, клапанами и остиями всасывает гемолимфу и гонит ее от слепого заднего конца вперед, в лишенную клапанов и остий аорту (рис. 20). По существу, он лишь перемешивает и взбалтывает гемолимфу.

Составляя от 5 до 40 % массы тела, гемолимфа насекомых наряду с жидкой плазмой включает и форменные элементы — гемоциты. Их число достигает 10 000 — 100 000 на 1 мм³ плазмы.

Наиболее постоянны гемоциты трех типов, тогда как шесть других встречаются спорадически и у немногих видов. Все они бе-

Рис. 20. Спинашй сосуд насекомых (по Gillot, 1980):

1 — спинной сосуд; 2 — крыловидные мышцы



рут начало от пролейкоцитов, и по их численности и составу можно судить о физиологическом состоянии насекомого. Особое значение имеют барьерные, защитные свойства гемолимфы, проявляющиеся в фагоцитарной активности гемоцитов, их агглютинации на поверхности ран, бактерицидном действии лизоцима и, наконец, в инкапсуляции чужеродных включений и тел паразитов.

Помимо гемоцитов и плазмы с кровеносной системой насекомых тесно связаны клетки жирового тела и атроциты — многоядерные перикардиальные клетки; перивисцеральные нефроциты, выполняющие экскреторные функции и регулирующие состав гемолимфы, а также энциты. Последние секретируют липопроотеиды и кутикулины, а также участвуют в метаболизме гормонов.

Жировое тело и метаболизм

Продукты переваривания пищи, проникая в гемолимфу, обычно сразу же включаются в метаболизм. Почти во всех тканях и клетках идет активная работа по синтезу специфических веществ, однако средоточием основных процессов метаболизма и синтеза белков, жиров и углеводов служит жировое тело. В этом смысле оно — аналог печени млекопитающих, но не пассивных отложений жира.

Основную массу жирового тела образуют клетки-трофоциты, способные синтезировать транспортные и резервные соединения. Сначала их трудно отличить от гемоцитов, но позже они сильно увеличиваются, приобретают обширные вакуоли и включения гликогена, жиров и белков, а их ядра становятся многолопастными. При наступлении метаморфоза эти крупные клетки, связанные в пласты и дольки, распадаются, изливая содержимое своих тел в гемолимфу. У взрослых особей они восстанавливаются и заполняют все пространства и полости между органами. Кроме трофоцитов в жировом теле имеются уратные клетки, накапливающие конечные продукты азотного обмена, и мицетоциты, заполненные симбиотическими микроорганизмами.

В ходе метаболизма одни аминокислоты подвергаются в жировом теле трансаминированию и преобразуются в новые, другие дают начало углеводам и жирам. Именно здесь формируется зна-

чительная часть белков гемолимфы и происходит детоксикация инсектицидов посредством гидролиза, гидроксилирования, метилирования, ацетилирования или связывания их с цистеином, глицином, глюкозой и другими соединениями. В частности, связывание и гидроксилирование содействуют преобразованию жирорастворимых инсектицидов в водорастворимые вещества, подлежащие выведению из организма. Все эти способы самозащиты активизируются различными ферментами, которые либо повышают свои концентрацию и активность, либо изменяют свойства и специфичность реагирования.

Наряду с депонированием резервов и деятельным участием в метаболизме жировое тело обеспечивает биолюминесценцию многих насекомых. В ее основе лежат преобразования люциферина, который под воздействием фермента люциферазы выделяет энергию в виде света. Его источником под прозрачной кутикулой служат трофоциты, подотсланные рефлектором из уратных клеток. При свете некоторых тропических светлячков можно читать книгу.

Дыхание и газообмен

Снабжение органов и тканей кислородом достигается за счет его диффузии через покровы тела и стенки трахей. Сходным образом выводится углекислота и испаряется влага. Следовательно, при сравнительно высоком отношении поверхности тела к его объему обеспечение газообмена чревато угрозой иссушения. Чем мельче организм, тем это отношение больше, и поэтому только самые мелкие насекомые, обитающие во влажных средах или в воде, довольствуются «кожным дыханием». Более крупные насекомые для увеличения поверхности диффузии газов и сокращения потерь воды развивают сложную систему внутренних тонкостенных трубочек — трахей, пронизывающих все тело и ветвящихся в его полости (рис. 21).

Возникая в виде сегментарных впячиваний покровов, трахеи начинаются серией дыхальцевых отверстий (дыхалец, или стигм), открывающихся на плейритах средне- и заднегруди и восьми первых сегментов брюшка. Дыхальца представляют собой отверстия, иногда снабженные фильтрами и створками,

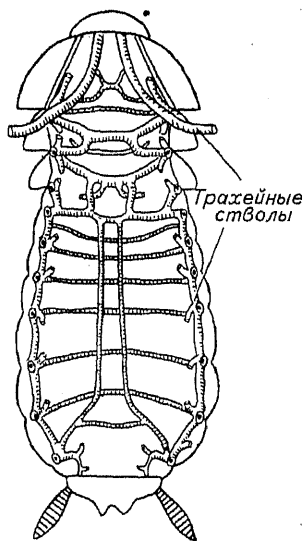


Рис. 21. Строение трахейной системы насекомых (по Romoser, 1931)

регулирующими доступ воздуха в расположенную под ними полость атриума. У примитивных насекомых от этих отверстий отходят пучки древовидно-ветвящихся трахей, однако более характерно объединение их в общие трахейные стволы, от которых отходят более тонкие трахеи и трахеолы. Они проникают между отдельными органами и дольками жирового тела и укреплены спиральными утолщениями (тенидиями) общей кутикулярной выстилки — интимы. Благодаря этому они не спадаются и сохраняют просвет при оказании на них давления и изгибаниях, как трубка противогаса.

Сквозь тонкие стенки трахеол, концы которых заполнены жидкостью, кислород диффундирует к тканям и органам. Что касается углекислоты, то, диффундируя по тканям в 35 раз быстрее кислорода, она легко выводится из организма. Для ускорения газообмена насекомые совершают дыхательные движения, попеременно смыкая и размыкая отверстия стигм.

Потребление кислорода и выведение углекислоты — внешние проявления газообмена, суть которого состоит в окислении энергетических субстратов (образовавшихся при пищеварении углеводов, жирных кислот и аминокислот). При окислении углеводов объем выделенной углекислоты равен объему поглощенного кислорода, их отношение — дыхательный коэффициент — равен 1. При окислении продуктов расщепления жиров и белков этот коэффициент оказывается несколько меньшим (для жиров — 0,77—0,82, белков — 0,7), таким образом, по его значению можно судить о характере используемой пищи. Если он особенно мал (меньше 0,7), то, видимо, некоторая часть жиров расходуется для синтеза углеводов, и наоборот, при синтезе жиров из углеводов дыхательный коэффициент превышает 1.

Отметим, что некоторые дыхательные яды, например оксид углерода или производные синильной кислоты, блокируют дыхательные ферменты. Однако при пониженном газообмене зимующих (диапаузирующих) насекомых, который обеспечивается совершенно особыми, специфическими ферментами, эти яды не оказывают действия даже в концентрациях, смертельных при активной жизнедеятельности.

Выведение конечных продуктов метаболизма

Образовавшиеся при распаде пищи конечные продукты метаболизма либо выводятся через покровы тела и стенки трахеи (CO_2), либо абсорбируются в задней кишке (H_2O), либо удаляются с остатками непереваренной пищи (мочевина, мочевая кислота; аммиак и др.). Однако прежде чем поступить в заднюю кишку, в формирующиеся здесь экскременты, все эти метаболиты накапливаются в гемолимфе и извлекаются из нее специализированными

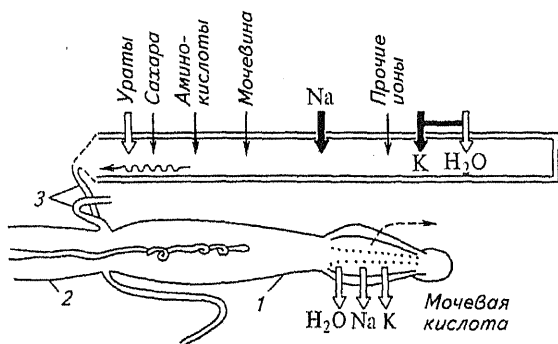


Рис. 22. Строение и принципы работы мальпигиевых сосудов палочника (по Тыщенко, 1976):

1 — мальпигиевые сосуды; 2 — ампула; 3 — средняя кишка

органами выделения — мальпигиевыми сосудами (рис. 22). Представляя собой длинные и тонкие трубочки, впадающие в кишечник на уровне пилорического клапана, они вместе с задней кишкой обеспечивают экскрецию азотсодержащих соединений и постоянство ионного баланса гемолимфы. Таким образом, мальпигиевы сосуды играют роль почек. Лишь у ногохвосток, некоторых двухвосток и тлей они неразвиты.

В простейшем случае, например у прямокрылых, мальпигиевы сосуды однообразны по всей длине и лишь насасывают плазму с содержащимися в ней экскретамии. Далее эта первичная моча поступает в заднюю кишку и подвергается здесь реабсорбции. Все метаболически ценные вещества возвращаются в гемолимфу, а экскреты выводятся из организма. Сравнительно малая эффективность работы таких сосудов компенсируется их громадным числом (до 250 и более).

Сходным образом функционируют малочисленные (4—8) мальпигиевы сосуды некоторых жуков, однако их свободные концы врастают в стенку задней кишки. Высасывая из ее полости воду, они энергично проводят первичную мочу, но не способны к ее реабсорбции.

Кроме мальпигиевых сосудов функции выделения конечных продуктов метаболизма выполняют лабиальные железы, свойственные ногохвосткам и щетинохвосткам. Между тем многие метаболиты часто вообще не выводятся, а накапливаясь в уратных клетках жирового тела, нефроцитах и кутикуле, исключаются из процессов обмена веществ.

Согласованность и совершенство процессов метаболизма насекомых обеспечивают экономное расходование воды и энергетических субстратов, не допуская потерь сколько-нибудь ценных со-

единений. В этом отношении насекомые не уступают млекопитающим животным, несмотря на то, что малые размеры тела связаны с некоторыми ограничениями. Однако ключевые пути метаболизма у тех и других принципиально сходны.

Нервно-мышечная активность

Полет, плавание, бег и прыжки, сложнейшие акты строительной деятельности и брачного ритуала — все разнообразие движений тела и его придатков, перистальтика кишечника и биение сердца сводятся к расслаблению и сокращению мышц, к преобразованию химической энергии в механическую работу. И скелетная, и висцеральная мускулатура насекомых образованы поперечно-полосатыми волокнами, либо объединенными в пучки, либо распластанными по внутренним органам. Обычно число волокон в каждой мышце невелико, но общее число мышц тела достигает 1500, намного превосходя по этому показателю более крупных млекопитающих животных.

Каждое мышечное волокно представляет собой глубоко специализированную клетку с собственной оболочкой (сарколеммой) и многочисленными миофибриллами в саркоплазме. Весьма характерная для мышечных волокон насекомых система трансверсальных (поперечных) полых трубочек (Т-система), образованных глубокими впячиваниями сарколеммы, содействует переносу нервных импульсов на всю глубину саркоплазмы (рис. 23). Это необходимо при чудовищной частоте их сокращений, в особенности при полете. Так, многие бабочки и стрекозы совершают до 10—15 взмахов крыльями в секунду, жуки — до 175, пчелы — до 208—247, а мелкие двукрылые — 500—1000.

Скоростной машущий полет в сравнении с другими видами движения требует существенно больших затрат энергии. Летящая пчела расходует не менее 10^7 Дж/(кг·ч), что в 10 раз больше значения, рассчитанного для сердечной мышцы человека. По скорости метаболизма крыловые мышцы намного превосходят все прочие ткани тела не только насекомых, но и животных других групп.

Проведение нервного возбуждения на мышцы связано со сложными электрохимическими явлениями на мембранах нервных клеток — нейронов. Дойдя до конца нервного волокна, нервный импульс переносится на мышцы и

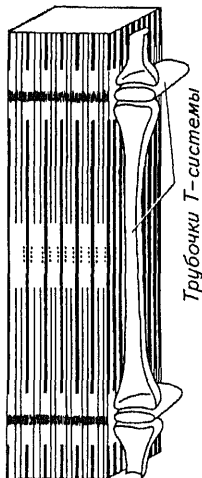


Рис. 23. Трубочки трансверсальной системы (Т-системы) мышц насекомых (по Smith, 1965)

при этом вынужден преодолеть разделяющие их пространства. В простейшем случае конец нерва образует тонкие варикозные разветвления на поверхности мышцы. В более сложном — оболочка срастается с сарколеммой, изолируя область нервно-мышечного контакта — синапса — от гемолимфы.

Нервная деятельность насекомых

Основной структурный и рабочий элемент нервной системы — нейрон. Это специализированная нервная клетка с собственной оболочкой, набором внутриклеточных органелл и нейрофибриллами (рис. 24). От ее тела отходят длинный осевой отросток — аксон и короткие ветвящиеся дендриты. Получая нервные импульсы от других нейронов, дендриты переводят их на аксон, по которому возбуждение распространяется без затухания до других нейронов или эффекторов — разного рода мышц и желез.

В зависимости от исполняемых функций нейроны подразделяются: на сенсорные (чувствующие), проводящие возбуждение от рецепторов к нервным центрам; ассоциативные (вставочные), перерабатывающие поступающую в центры информацию; моторные (двигательные), которые доносят в центробежном направлении до эффекторов возбуждение, переданное ассоциативным нейроном. Сформированная таким образом трехнейронная рефлекторная дуга (рис. 25) обеспечивает целесообразное реагирование на стимулы, тогда как образованная только сенсорным и моторным нейронами двухнейронная дуга обуславливает однозначный ответ.

Центральная нервная система насекомых образована двойной цепью ганглиев (рис. 26), связанных между собой продольными коннективами и поперечными комиссурами. Ее передний отдел — надглоточный ганглий, по положению и функциям отвечающий головному мозгу позвоночных животных, происходит из слившихся между собой ганглиев, по меньшей мере трех сегментов. Вслед за ним расположен подглоточный ганглий, связанный с головным мозгом окологлоточными коннективами. В его состав входят соединенные друг с другом ганглии трех сегментов челюстей. Далее следуют три грудных ганглия и, наконец, ганглии брюшных сегментов.

Особой сложности в строении и взаимодействии отдельных не-

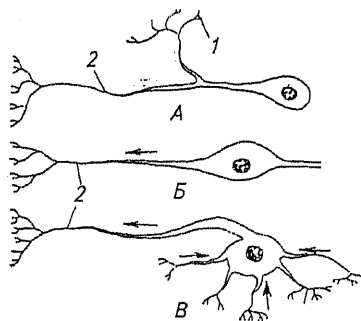


Рис. 24. Типы нейронов насекомых (по Gillot, 1980):

А, Б, В — соответственно униполярный, биполярный, мультиполярный нейроны; 1 — дендрит; 2 — аксон

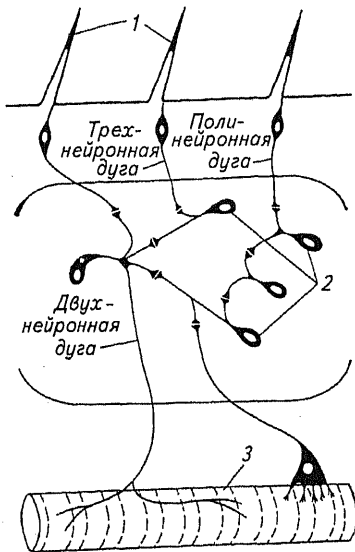


Рис. 25. Рефлекторные дуги насекомых (по Тыщенко, 1977):

1 — рецепторы; 2 — ассоциативные нейроны; 3 — эффектор

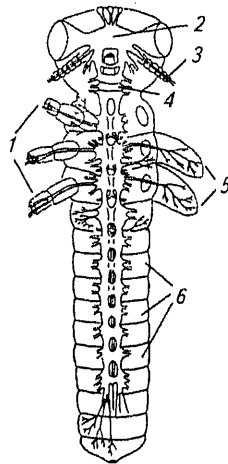


Рис. 26. Центральная нервная система насекомых (по Шванвичу, 1949):

1 — ноги; 2 — надглоточный ганглий; 3 — антенна; 4 — подглоточный ганглий; 5 — крылья; 6 — ганглии брюшной нервной цепочки

рвных центров достигает надглоточный ганглий (рис. 27). Образованный протоцеребрумом, дейтоцеребрумом и тритоцеребрумом, он включает ассоциативные центры и ганглиозные массы объединенных сегментов головы. Протоцеребрум обладает отчетливо выраженными оптическими долями и оцеллярным центром, воспринимающими и перерабатывающими сенсорную информацию от сложных глаз и дорсальных глазков. Примыкающие с обеих сторон к долям протоцеребрума парные стебельчатые (или грибовидные) тела являются высшим ассоциативным центром, где замыкаются условно-рефлекторные связи. Их разрушение ведет к утрате приобретенных навыков, но безусловные рефлексы сохраняются.

Следующий отдел — дейтоцеребрум — образован парными антеннальными долями, связанными друг с другом, а также с сенсорными и моторными аксонами антенн. Задний отдел головного мозга — крошечный тритоцеребрум — иннервирует головную капсулу с верхней губой и соединяется со стоматогастрической нервной системой (см. ниже) посредством фронтального ганглия и с брюшной нервной цепочкой посредством окологлоточного нервного кольца.

Подглоточный ганглий, обслуживающий рецепторы и мышцы челюстей, содействует поддержанию двигательной активности насекомого. В этом смысле он служит антагонистом тормозящих влияний головного мозга.

Симпатическая нервная система, именуемая также висцеральной или вегетативной, складывается из следующих систем: стоматогастрической (ротожелудочной), непарного нерва и каудальной. Ее высший центр — тритоцеребрум,

от которого отходят два фронтальных коннектива к непарному фронтальному ганглию. Иннервируя передние отделы кишечника и аорту, ганглии стоматогастрической системы включают в себя не только моторные и ассоциативные, но и сенсорные нейроны. Обслуживая дыхальца, эта система связывается с ними боковыми ветвями, но образующие их нейроны находятся в грудных и брюшных ганглиях центральной нервной системы. Непарный нерв, по-видимому, участвует в работе крыловых мышц, так как при его разрушении их утомляемость резко возрастает.

Каудальная система, образованная двумя нервами, отходящими от последнего ганглия брюшка, иннервирует заднюю кишку и органы размножения насекомых.

Не касаясь более сложных аспектов функционирования центральной нервной системы насекомых, укажем, что каждый ганглий брюшной нервной цепочки представляет собой первичный рефлекторный центр иннервируемого им сегмента. Комбинирование сегментарных рефлексов в целостные акты поведения возможно благодаря неспецифическим системам торможения и возбуждения, сравнимым с соответствующими системами млекопитающих. При этом головной мозг играет роль высшего анализатора.

Рецепция и поведение насекомых

Рецептор — элементарный орган чувств, образованный сенсорным нейроном или нейронами и вспомогательными структурами. Настроенный на восприятие адекватных раздражений, он обеспечивает взаимодействие их носителей со специфическими белковыми молекулами на плазматической мембране нейрона.

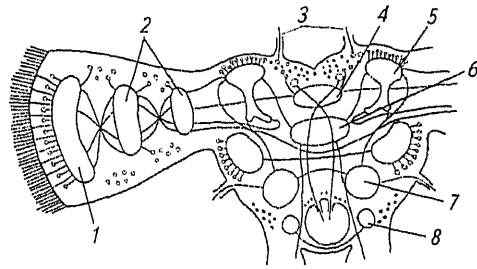


Рис. 27. Головной мозг насекомых (по Romoser, 1981):

1 — оптическая пластинка; 2 — медуллярные пластинки; 3 — опеллярные нервы; 4 — протоцеребральный мост; 5, 6 — соответственно грибовидное и центральное тела; 7 — дейтоцеребрум; 8 — тритоцеребрум

Малоклеточные и миниатюрные рецепторы насекомых отличаются исключительной чувствительностью и устойчивостью к помехам, надежностью и экономичностью работы. По многим параметрам они превосходят измерительные приборы высокой точности, а некоторые из них, воспринимая летучие соединения в исчезающе малых концентрациях, служат «счетчиками» отдельных молекул, другие регистрируют единичные фотоны или колебания субстрата с амплитудой, равной радиусу атома водорода.

После проведения первичной обработки, кодирования и передачи информации осуществляется ее анализ, а затем и синтез целостного образа раздражителя. Он происходит в нервных центрах, которые вместе с органами чувств и проводящими путями объединяются в анализаторы.

У насекомых выявлено не менее девяти анализаторов: зрительный, обонятельный, вкусовой, слуховой, тактильный, двигательный, гравитационный, висцеральный и температурный. Имеются сведения о способности насекомых регистрировать изменения влажности и магнитного поля, но соответствующие нервные центры еще не исследованы. Между тем перечисленному набору воспринимаемых ощущений отвечают лишь четыре класса рецепторов: механо-, термо-, хемо- и фоторецепторы. Это несоответствие можно объяснить тем, что, например, различия вкусовых и обонятельных стимулов определяются лишь той средой — жидкой или газообразной, в которой воспринимаются их носители, а противопоставления тактильных, двигательных, гравитационных ощущений или ощущений звуковых волн и состояния внутренних органов (висцеральное чувство) сводятся к различиям в механических раздражениях сенсорного нейрона.

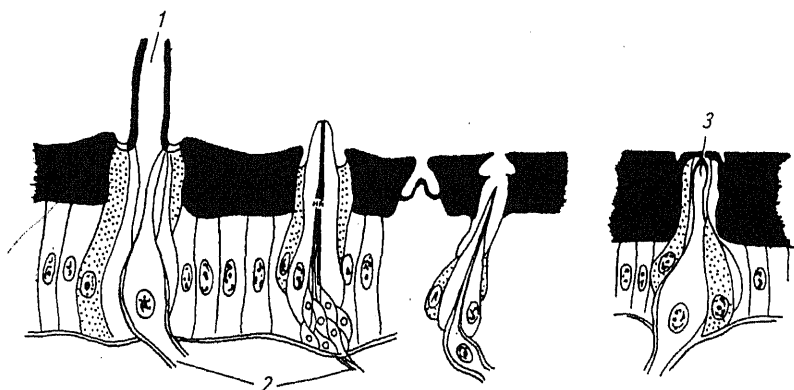


Рис 28. Трихонидная сенсилла и ее производные (по Шванвичу, 1949):

1 — сенсилла; 2 — нервы; 3 — колоколовидная сенсилла

Простейший механорецептор — осязательный волосок, или трихонидная сенсилла (рис. 28). Расположенный на покровах, в сочленованной резилиновой мембране, он связан с дендритом сенсорного нейрона, окончание которого (преобразованная ресничка), одето кутикулярным чехликом — сколопсом. Этот волосок настолько упруг, что любое его отклонение сразу передается мембране и, деформируя сколопс, индуцирует рецепторный потенциал. Несмотря на простоту строения, трихонидные сенсиллы участвуют в рецепции весьма разнообразных механических стимулов и наряду с восприятием деформаций способны к регистрации звуков.

Насекомые не только воспринимают звуковые сигналы, иногда они и отвечают своим партнерам, но обычно безмолвно реагируют на них специфическими актами поведения. Наибольшую акустическую одаренность обнаруживают сверчки и кузнечики, которые в этом отношении превосходят не только рыб, амфибий и рептилий, но и многих птиц. Число сигналов, связанных со специфическими актами поведения у насекомых, достигает 13.

Один из наиболее сложных органов, способных к восприятию звуковых волн в воздушной и водной средах, — джонстонов орган. Обычно он образован группой из 1—3-нейронных сколопидиев, прикрепленных к мембране второго и третьего члеников антенн. У мух-дрозофил он настроен на видоспецифичные сигналы, порождаемые вибрацией крыльев самцов, а у жуков-вертячек наряду с выполнением функций виброрецептора регистрирует искривления поверхностной пленки воды (мениска) на расстоянии до 15 мм от преграды.

Обращаясь к восприятию химических свойств среды, отметим, что нет оснований для строгого противопоставления обоняния и вкуса ни по набору сенсилл, ни по их свойствам. В первом случае речь идет о дистантной хеморецепции, во втором — о контактной и о том, что ольфакторными стимулами служат летучие соединения, а вкусовыми — их растворы. Вместе с тем очевидные различия в сорбции газов и жидкостей определяют своеобразие вспомогательных структур соответствующих рецепторов: толстостенные сенсиллы имеют лишь одну вершинную пору, тонкостенные обонятельные — множество пор по всей поверхности.

Несмотря на сравнительно небольшое число сенсорных элементов, вкусовые реакции и предпочтения насекомых далеко не однозначны. Например, в трехнейронных сенсиллах хоботка некоторых мух каждый нейрон выполняет строго определенные функции: один из них служит механорецептором, а два других дифференцированы на солевой (L-нейрон) и сахарный (S-нейрон). В более сложных четырехнейронных сенсиллах к ним добавляется W-нейрон, воспринимающий вкус дистиллированной воды.

Дистантные хеморецепторы, как правило, сосредоточены на антеннах, их больше, чем контактных, но все же они значительно

уступают по этому показателю млекопитающим. Тем не менее они дают возможность жуку-мертвоеду различать трупный запах с расстояния 90 м, самцу тутового шелкопряда — половой аттрактант самки (бомбикол) в концентрации 100 молекул в 1 см³, а самцу грушевой сатурнии — с расстояния 5—10 км. По замечанию Ж. А. Фабра, возможность рецепции с этого расстояния представляется настолько невероятной, что ее можно сравнить с попыткой окрасить воды Женевского озера одной каплей кармина.

Насекомые ощущают разнообразнейшие запахи, среди которых одни принадлежат излюбленному корму, другие — субстратам для откладки яиц, третьи — ориентирам гнезд или семьи. Среди них можно выделить запах следа фуражирующих муравьев, тревоги, потенциального полового партнера и запахи, издаваемые пчелиной маткой для торможения развития яичников у рабочих особей. В сочетании со зримым образом окружающего их мира все эти стимулы не позволяют считать жизнь многих насекомых тусклой и однообразной. Исследования рецепции насекомых обнаруживают разнообразие реакций на разные стимулы и определенные способности к высшей нервной деятельности. Стимулы, воспринятые ими, служат основой для формирования целесообразных актов поведения как сочетания врожденных рефлексов, инстинктов и приобретенного опыта.

Врожденные, или безусловные, рефлексы проявляются как однозначные ответы на раздражители. Серии безусловных рефлексов определяют стереотипы пищевого и сексуального поведения, поведения при выборе мест откладки яиц и инстинкты при строительстве гнезд и домиков, при завивке гусеницами коконов и т. п.

Инстинкты и стереотипы представляют собой цепи последовательных рефлексов, которые возникают в ответ на изменения физиологического состояния организма. В этом случае их побудительными мотивами могут быть и голодание, и созревание половых продуктов или изменения концентрации гормонов и других физиологически активных веществ, соответствующие достижениям определенных фаз и стадий развития.

Сходную нейрофизиологическую природу имеют таксисы и тропизмы. Их следует противопоставить друг другу как алгоритмы наведения на цель и способы ориентации вне зависимости от природы ориентирующего стимула (таксисы) и как собственные отношения к этим стимулам, связанные с внутренней мотивацией их выбора (тропизмы). В соответствии с набором стимулов и отношением к ним насекомых различают положительные и отрицательные фото-, гео-, хемо-, гигро- и термотропизмы, подразумевая положительные или отрицательные реакции на свет, гравитацию, источники химических стимулов, влажности и тепла. Механизмы формирования тропизмов остаются неясными, но их биологический смысл вполне очевиден. Известны примеры использования тропизмов (как и рефлексов, и инстинктов) насекомых в практике

защиты от них растений, в частности при наложении ловчих поясов на штамбы плодовых деревьев (отрицательный геотропизм гусениц-плодожорок); при уничтожении растительных остатков, в которых скрываются от света многие вредители; при вылове насекомых светоловушками и приманками с феромонами.

Что же касается таксисов, то наиболее явные из них — фобо-, клино-, тропо-, тело- и менотаксисы.

Фоботаксис, иногда называемый методом проб и ошибок, представляет собой относительно примитивный, но и наиболее общий алгоритм поведения в экстремальных ситуациях, нередко угрожающих самому существованию. Он проявляется в замедлении или ускорении движений под влиянием стимула и в частоте изменений направления движения. Например, при высокой температуре многие насекомые начинают быстро бегать, постоянно меняя направления, при этом вероятность выхода за пределы зоны опасности возрастает. На основе фоботаксиса объясняется формирование скоплений насекомых в местах с благоприятными для них режимами влажности, освещенности, температуры.

Клинотаксис определяет целенаправленность движения насекомых при последовательном выборе уровней возбуждения соответствующих рецепторов, например, личинки комнатной мухи, отличающиеся отрицательным фототропизмом, раскачивают переднюю часть тела с расположенными на ней фоторецепторами, избирая направление движения, при котором рецепторы возбуждаются минимально.

Тропотаксис представляет собой более совершенный алгоритм наведения на источник стимула, основанный на достижении равновесия в возбуждении симметричных рецепторов. Например, медоносная пчела, расставив в стороны антенны, легко воспринимает пахучую приманку, расположенную в одном из колен Y-образной камеры. Если ее антенны закрепить на лбу в перекрещенном состоянии, то она всегда направляется в противоположное колено камеры на основе тропотаксиса. Нарушая симметрию рецепторов, например, закрашивая один глаз, мы вынуждаем насекомое к постоянным маневренным (круговым) движениям даже в параллельном пучке света.

Телотаксис предполагает наведение на стимул благодаря тому, что его воспринимают рецепторы, направленные прямо вперед. При этом даже ослепленное на один глаз насекомое сохраняет верную ориентацию, не совершая маневренных движений. По-видимому, целенаправленный бросок богомола основывается на телотаксисе, проявления которого бывает трудно отличить от проявлений тропотаксиса и менотаксиса.

Менотаксис своеобразен в том отношении, что наведение посредством него на цель предполагает фиксацию некоторого угла между направлением движения и ориентирующим стимулом. При этом избранные ориентиры могут быть несущественными для на-

секомого, не всегда строго фиксированными по положению в отношении истинной цели. В частности, привлеченные на свет бабочки демонстрируют менотаксис, который сравним со способом ориентации по азимуту.

Таким образом, многие аспекты поведения насекомых расшифровываются на основе врожденных, безусловно-рефлекторных реакций. Однако вопреки мнению Ж. А. Фабра насекомые не рабы своих инстинктов, своего рода автоматы, действующие по заранее разработанной программе. Примеры формирования условных рефлексов, способность насекомых к обобщению и дрессировке придают их поведению гибкость, необходимую в переменчивых условиях существования.

Эндокринная система насекомых

Эндокринная система насекомых образована разнородными нейросекреторными клетками, ретроцеребральным комплексом (рис. 29), проторакальной личиночной железой и нейрогемальными органами. Принимая участие в управлении метаболическими процессами, координируя и интегрируя деятельность разных систем организма, она подчиняется нервной системе и опосредует ее функции на уровне гуморальных влияний. Вместе с тем эндокринная система управляет ходом развития и размножения.

Нейросекреторные клетки, отличающиеся от нейронов способностью к синтезу гормонов, рассредоточены по всем ганглиям нервной цепочки, образуя в головном мозге несколько обособлен-

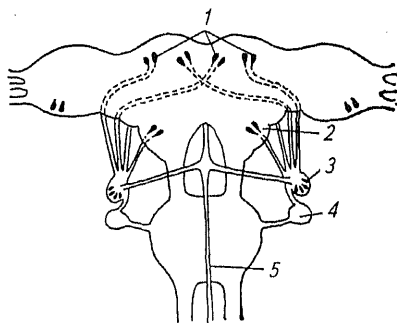


Рис. 29. Нейросекреторная система головного мозга насекомых (по Тыщенко, 1977):

1 — медиальные и латеральные нейросекреторные клетки; 2 — триктоцеребрум; 3 — кардиальное тело; 4 — прилежащее тело; 5 — возвратный нерв

ных групп. Одни из них синтезируют вещества, регулирующие белковый обмен в гемолимфе и синтез меланинов, другие — вещества, индуцирующие диапаузу, и наиболее впечатляющий по своим действиям активационный гормон (АГ). Этот гормон, проводимый в ретроцеребральный комплекс и проторакальную железу, побуждает их к синтезу новых гормонов, то есть активизирует эти железы.

Ретроцеребральный комплекс представлен двумя парами секретирующих тел — кардиальными и прилежащими, тесно связанными с головным мозгом и стоматогастрической нервной системой. Кардиальные тела

выделяют активационный гормон, синтезированный нейросекреторными клетками мозга, а также гипергликемический гормон, нейрогормон D, стимулирующий работу сердца, и вещество, влияющее на проведение нервного импульса. Прилегающие к ним прилежащие тела не только накапливают поступающий нейросекрет, но и синтезируют ювенильный гормон (ЮГ), регулирующий ход развития.

Парные проторакальные железы, расположенные в переднегрудке, имеются лишь у личинок и дегенерируют по мере их взросления. Не связанные столь же тесно, как ретроцеребральный комплекс, с головным мозгом, они подчиняются исходящим от него гуморальным влияниям, то есть разносимым по гемолимфе биологически активным веществам и гормонам. В частности, выделяемый кардиальными телами активационный гормон вскоре достигает этих желез и побуждает их к синтезу личиночного гормона — экдизона (ЛГ). Этот гормон регулирует наступление и ход линек, а также склеротизацию покровов. Имеются данные о возможной продукции экдизона гемоцитами, клетками жирового тела и энцитами. Его химическая природа была расшифрована после того, как Буденандт и Карлсон (1954), переработав 500 кг куколок тутового шелкопряда, получили 25 мг чистого кристаллического продукта. Экдизон определяет наступление и ход личиночного процесса, однако его характер и результат зависят от ювенильного гормона. Более подробно мы рассмотрим их действие позднее в связи с проблемой гормональной регуляции развития и метаморфоза насекомых.

В заключение отметим, что эндокринная система насекомых, координируя процессы метаболизма и ход развития, представляет собой систему долговременных процессов и реакций. В этом отношении она противопоставляется системе «быстрого реагирования», формирующей быстрые реакции на скоротечные стимулы нервной системы. Вместе с тем, не имея собственных средств рецепции, эндокринная система теснейшим образом зависит от стимулов, опосредованных нервным возбуждением, и вместе с нервной системой обеспечивает интеграцию всех жизненно важных функций, направляя их на путь продолжения рода.

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ

Морфофункциональные основы размножения насекомых

Воспроизводство потомков, обеспечивая продление жизни, нередко противоречит метаболическим потребностям индивидов. Израсходовав резервы, необходимые для поддержания своей собственной жизнедеятельности, на продукцию спермиев и яиц,

многие насекомые требуют дополнительного питания для восстановления этих резервов или же гибнут.

Мужские половые органы насекомых образованы парными семенниками (рис. 30), в которых формируются сперматозоиды, придаточными железами, выделяющими разного рода секреты, и семяпроводами. Все процессы сперматогенеза обычно завершаются у нимф и куколок до окрыления, и половозрелые самцы уже не пополняют расходуемые в течение жизни запасы половых клеток.

Сформированные сперматозоиды проходят по семяпротокам в семяпроводы и остаются неподвижными в обширных полостях семенных пузырьков. Здесь они поддерживают жизнедеятельность за счет секретируемых в семяпроводах выделений и в момент копуляции выносятся в семяизвергательный канал. При этом они активируются секретом придаточных желез, который вместе с тем побуждает самку к ускоренному производству яиц. Кроме того, выделения придаточных желез изредка поедаются самками или используются для образования сперматофоров — заполненных сперматозоидами флаконов.

Женские половые органы (рис. 31) представлены серией овариол — яйцевых трубочек, в которых происходят все важнейшие процессы формирования яиц (оогенез).

Размножение и развитие насекомых подчинены общим законам существования популяций и основаны на взаимодействии индивидов. Важнейшим актом этого взаимодействия является слия-

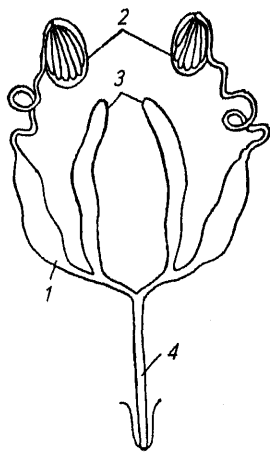


Рис. 30. Строение половых органов самцов (по Romoser, 1981):

1 — семенной пузырек; 2 — семенники;
3 — придаточные железы; 4 — семяизвергательный канал

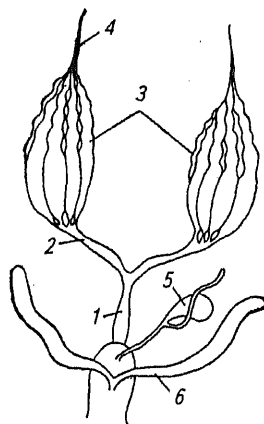


Рис. 31. Строение половых органов самки (по Romoser, 1981):

1, 2 — соответственно медиальный и латеральный яйцеводы; 3 — овариолы; 4 — терминальный филламент; 5 — семяприемник; 6 — придаточная железа

ние гамет самца и самки. С этого момента оплодотворенная сперматозоидом яйцеклетка начинает развиваться в особь нового поколения. Однако слиянию гамет у насекомых предшествует нередко длительный, не всегда успешный поиск самки и сложный брачный ритуал, в котором оба партнера устанавливают взаимную готовность к спариванию и стимулируют друг друга.

У насекомых в это время нередко происходят своеобразные поединки самцов и другие взаимодействия с членами популяции, а иногда и с особями других видов. Например, самцы некоторых видов насекомых приносят самкам заранее пойманную жертву, другие сами после спаривания становятся жертвами прожорливых самок, требующих усиленного питания для ускоренного развития яичников.

Способы размножения и поиск полового партнера

Помимо природных различий в специализации и назначении сформированные гаметы самца и самки отличаются друг от друга наборами половых хромосом. У большинства насекомых самки гомогаметны, то есть обладают двумя идентичными половыми хромосомами — XX, самцы же гетерогаметны — X0 или XY. Впрочем, у бабочек и ручейников отношения противоположны. Гомогаметные особи продуцируют гаметы, вполне идентичные друг другу, гетерогаметные — гаметы двух разных типов, например X и Y.

Хромосомная детерминация пола происходит в момент слияния пронуклеусов гомо- и гетерогаметных параметров. Коль скоро гаметы первого из них идентичны (X-гаметы), а второго — различаются по половым хромосомам (X или Y, либо вообще нет — 0), то при случайных комбинациях тех и других (XX, XY, X0) соотношение полов потомков нормальное: половину составляют самки, половину — самцы. Таким образом, предопределяется высокая вероятность встречи половых партнеров друг с другом. Лишь у немногих червецов отмечен гермафродитизм.

В природных популяциях нередко нормальное соотношение полов нарушается в связи либо с дифференциальной смертностью самцов и самок (или гетерогамет), либо с партеногенезом. В отличие от гермафродитизма партеногенез, именуемый также девственным размножением, весьма обычен, уступая по распространенности лишь типичному для насекомых обоеполюму (амфимиктическому) размножению. Развиваясь на основе амфимиксиса, партеногенез не требует участия самцов в оплодотворении яиц, которые способны развиваться в гаплоидном состоянии или при имитации оплодотворения. Для этого одно из редуцированных телц сливается в качестве сперматозоида с женским пронуклеусом, восстанавливая диплоидность, либо вообще не выделяется при сокращенном мейозе.

Циклический партеногенез, свойственный тлям, орехотворкам и галлицам, предполагает попеременное чередование обоеполох (амфимиктических) и партеногенетических поколений. У галлиц он нередко сочетается с гемоцельным живорождением и педогенезом (детским размножением), что приводит к смещению сроков созревания яиц на фазах куколки и личинки. В их яичниках формируются многочисленные зародыши, которые, разрывая тело матери, переходят к самостоятельному существованию. Некоторые из них, в свою очередь, продуцируют многочисленных потомков, другие же окукливаются и дают начало половозрелым самкам и самцам. Педогенез значительно повышает продуктивность исходных особей и вместе с тем служит основой для дифференциации жизненных циклов. Дальнейшее углубление этого способа размножения завершается полиэмбрионией некоторых паразитических перепончатокрылых и веерокрылых. Из отложенных ими яиц образуются многочисленные фрагменты, которые, продолжая дробиться и фрагментироваться, дают начало многим сотням и тысячам особей.

Между тем большинство перепончатокрылых обладают избирательным партеногенезом, при котором из неоплодотворенных яиц развиваются самцы (трутни), а из оплодотворенных — самки (матки и рабочие особи).

В поисках полового партнера насекомые руководствуются показателями органов чувств, находя и опознавая желанные источники визуальных, акустических и ольфакторных стимулов. Значение последних особенно велико в организации сексуального поведения бабочек и жуков. Выделяемые ими феромоны типа непредельных спиртов или жирных кислот и фенолов идентифицированы для сотен видов и с успехом применяются для выявления карантинных объектов и дезориентации самцов вредных видов. Наряду с привлекающим действием они стимулируют созревание девственных самок, содействуют развитию восприимчивости, а нередко и повышению плодовитости. Кроме того, феромоны, как и тактильные стимулы, позволяют удостовериться в правильности выбора полового партнера и его готовности к спариванию. Обмениваясь специфическими сигналами, роль которых могут выполнять и звуковые посылки сверчков, и вспышки света у жуков-светлячков, и демонстрация глазчатых пятен на крыльях бабочек-бархатниц, самцы и самки насекомых выражают своеобразный стереотип брачного поведения. Соотношения отдельных актов и их последовательность строго закономерны, но меняются в зависимости от сексуального состояния особей. В конечном счете самец покидает ранее оплодотворенную самку, уже утратившую восприимчивость, или продолжает церемониал, длительность которого повышает восприимчивость девственницы. Несмотря на нередкие повторные спаривания, полиспермия нехарактерна для насекомых.

Выбор мест для откладки яиц

Вслед за оплодотворением сформированных яиц самка выбирает подходящий для их откладки субстрат. При этом она обеспечивает в первую очередь потребности будущих потомков, нередко принося им в жертву собственные потребности, а иногда и свою жизнь.

Капустных белянок в период откладки привлекает зеленый фон, а самки кровососущих комаров устремляются к водоемам. Лишь редкие насекомые просто разбрасывают свои яйца, не заботясь об их дальнейшей судьбе, а некоторые в отсутствие подходящего субстрата растворяют их в овариолах.

При выборе самки руководствуются окраской и размерами будущего жилища личинок, текстурой поверхности, но главным об-

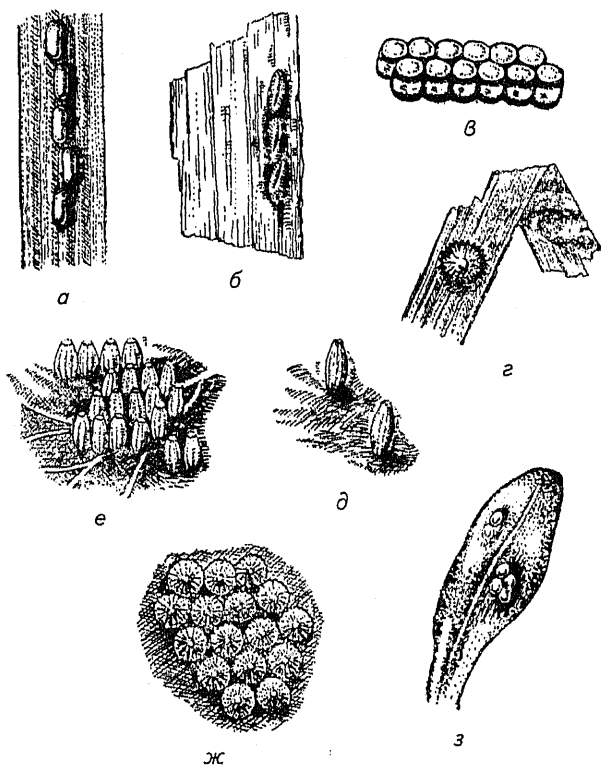


Рис. 32. Типы кладок яиц насекомых:

a — хлебная пьявица; *б* — гессенская муха; *в* — крестоцветные клопы; *г* — озимая совка; *д* — репная белянка; *е* — капустная белянка; *ж* — капустная совка; *з* — луговой мотылек

разом вкусом и запахом субстратов. Летучие терпены хвойных пород аттрактивны для заболонников и короедов, действуя как синергисты с продуцируемыми ими феромонами.

На первый взгляд некоторые мухи-тахины, рассеивающие крошечные яйца на листьях растений, пренебрегают потребностями своих личинок, паразитирующих в кишечнике гусениц бабочек. Однако это не так: обгрызая листву, эти гусеницы, получают вместе с пищей яйца паразитов и таким образом заражают сами себя.

Многие насекомые откладывают яйца группами в виде кладок, по характеру которых можно определить их видовую принадлежность (рис. 32), другие же откладывают их поодиночке.

Выраженная забота о потомстве обычно сочетается с относительно низкой плодовитостью, и наоборот, насекомые, не охраняющие своих потомков, производят их в большем числе. Так, некоторые тли формируют единственное «зимующее» яйцо. Самки долгоносиков-цветоедов откладывают по одному яйцу в бутоны и производят за всю свою жизнь не более сотни потомков. Царица термитов ежедневно производит до 30 000 яиц (по одному за 2—3 с) и за 20 лет жизни откладывает многие миллионы яиц. Матка пчел за три года откладывает около 600 000 яиц, а яблонный цветоед — лишь 22—84.

Яйца насекомых

Для насекомых характерны крупные, богатые желтком яйца, разнообразие по форме и размерам (рис. 33). Наиболее крупные из них достигают 15 мм в длину (пчела *Хулосора*), а самые мелкие не превышают 0,05 мм. Плотная скорлупа яйца — хорион, секретуемый фолликулярными клетками, двухслойный, пронизан системой воздухоносных полостей и снабжен отверстиями (микропи-

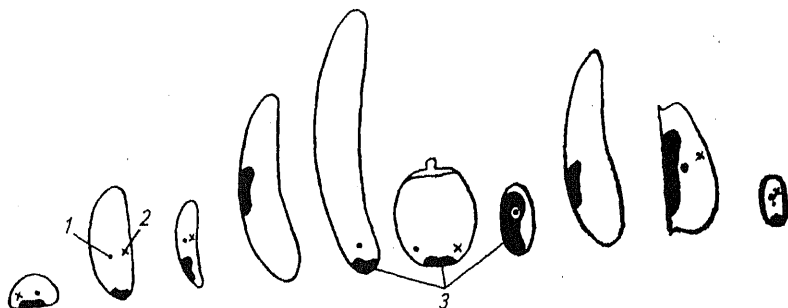


Рис. 33. Форма яиц насекомых:

1 — ядро яйца; 2 — полярное тельце; 3 — зародышевая полоска

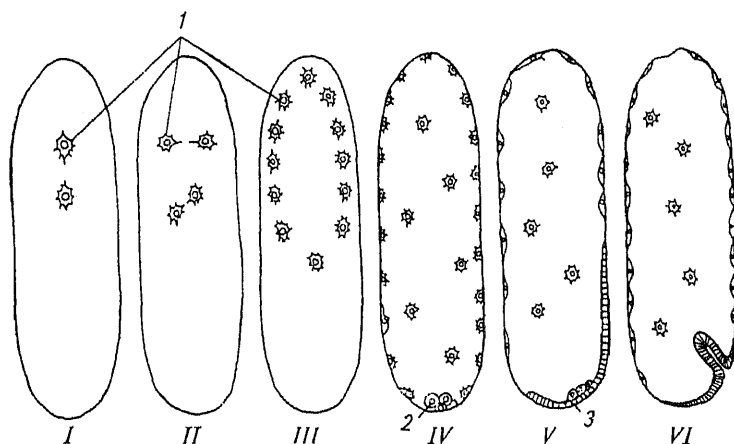


Рис. 34. Дробление яйца (I—III — стадии дробления) насекомых и формирование перибластулы (IV—VI — последовательность формирования):

1 — ядра дробления; 2 — половые клетки; 3 — зародышевая полоска

ле) для проникновения сперматозоида. Яйца некоторых живородящих и паразитических форм вообще лишены хориона или сбрасывают его в начале развития.

Эмбриональное развитие насекомых начинается с деления ядер, обычно не сопровождаемого дроблением яйца на бластомеры (рис. 34). Выходя на периферию заполняющего яйцо желтка, они с окружающей их цитоплазмой приобретают клеточные стенки, формируя бластодерму. Первым признаком оформления тела зародыша служит зародышевая полоска, образованная направленной миграцией и концентрацией периферических клеток. Впоследствии она сегментируется, преобразуется в зародыш и, наконец, в личинку.

Постэмбриональное развитие

Переход к самостоятельному существованию обычно начинается с выходом из яйца личинки I возраста. Продолжая развиваться, она через несколько дней линяет на личинку II, затем на личинку III возраста и, наконец, после ряда линек и превращений достигает состояния имаго.

Основу постэмбрионального развития насекомых составляет рост, периодически прерываемый в каждом возрасте. Его периодичность связывается с жесткостью кутикулы, под покровом которой формирующееся насекомое не способно к увеличению размеров тела. Однако его масса возрастает относительно постепенно, и

лишь сбрасывание покровов в период линьки позволяет насекомому расти.

Испытывая периодические линьки, отмечающие переход от одного возраста к другому, насекомые вырастают во многие сотни и тысячи раз.

Типичное неполное превращение, свойственное тараканам, клопам и многим другим насекомым группы *Hemimetabola*, отличается сокращенным и фиксированным числом линек и явным сходством вылупляющегося из яйца организма со взрослой формой. Различия между ними только в размерах, неразвитости гениталий и крыльев и некоторых других менее явных признаках. Преобразования, испытываемые по ходу развития, ограничены и обычно не сопровождаются сколько-нибудь резкими изменениями образа жизни, повадок и пищевой специализации.

Полное превращение, характерное для жуков, бабочек, мух и других представителей группы *Holometabola*, отличается резкими преобразованиями организации и образа жизни личинки. Испытав сравнительно небольшое число линек и накопив достаточные резервы, она окукливается. Куколка не реагирует на внешние раздражители и облечена толстым слоем покровов — на этой фазе развития происходят самые существенные изменения. Если вскрыть оболочку куколки, то под ней не видно ни гусеницы, ни бабочки, а лишь густая беловатая жидкость с плавающими обрывками тканей и клетками-фагоцитами. Лишь нервная цепочка и спинной кровеносный сосуд остаются неразрушенными. При этом из скоплений мельчайших клеток под гиподермой — имгинальных дисков — развиваются органы бабочки.

Наконец наступает мгновение, подготовленное всей предшествующей жизнью личинки: шкурка куколки лопается, и из образующейся щели появляются сначала спинка и голова, а затем ноги, крылья и брюшко бабочки. Под давлением нагнетаемой ге-

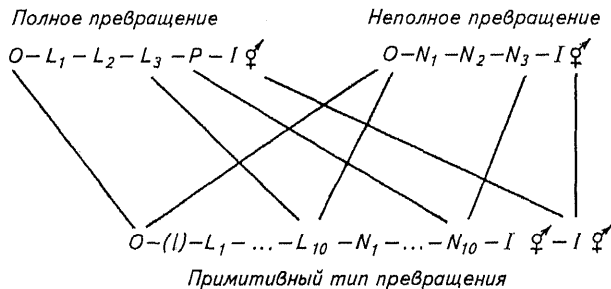


Рис. 35. Соотношение разных типов постэмбрионального развития насекомых:

O — яйцо; I — эмбрионизированная личинка; L₁ — L₁₀ — личинки I — X возрастов; N₁ — N₁₀ — нимфы I — X возрастов; P — куколка; I — имаго

молимфы и воздуха сморщенные чехлы расправляются в упругие яркие крылья. Превращение в бабочку, абсолютно не похожую ни на гусеницу, ни на куколку, совершилось.

Типичное полное превращение, вероятно, формировалось не из неполного, а из исходного примитивного состояния. Его природе, а также соотношению фаз и стадий с неполным превращени-

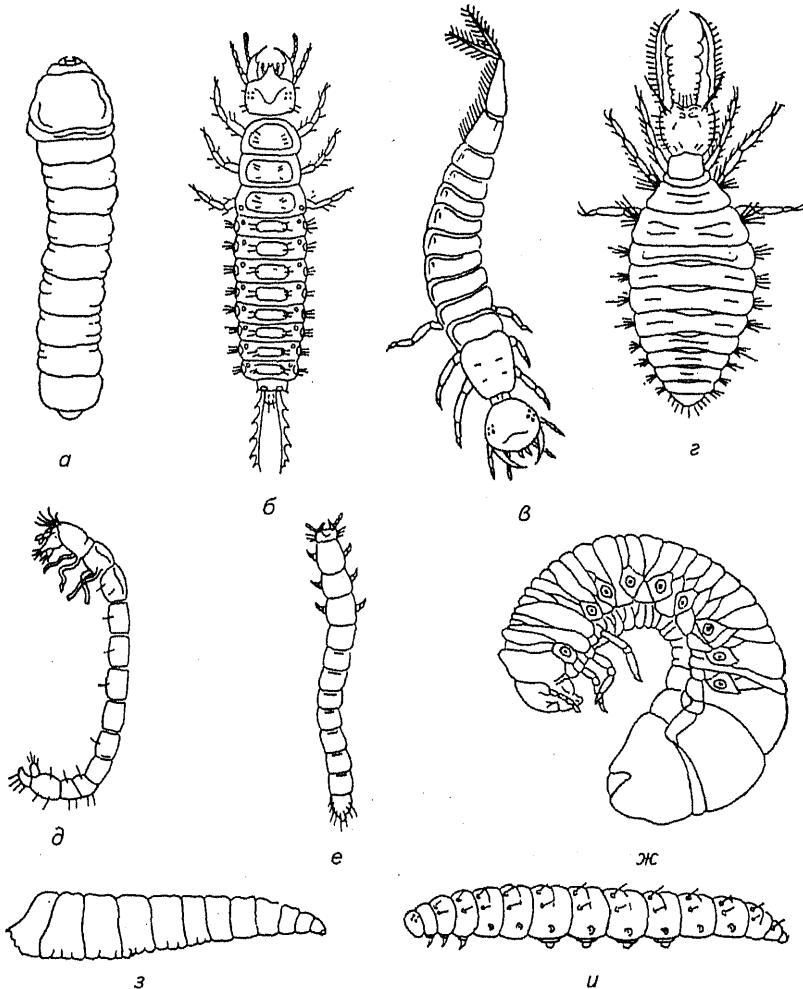


Рис. 36. Различные типы личинок насекомых (по разным авторам):

a — червеобразная жука-златки; *б, в, г* — камподоевидные жужелицы (карабидная), водолюба, муравьиного льва; *д* — червеобразная комара-звонца; *е* — проволочник; *ж* — пластинчатогоусого жука; *з* — мухи; *и* — гусеница

ем можно пояснить схемой (рис. 35). Приведенная здесь трактовка соответствует эмбрионизации ранних стадий, которые у примитивных форм ведут свободный образ жизни.

Сходство молодых особей *Nemimetabola* с имаго существенно облегчает их определение и классификацию. Желая подчеркнуть это сходство, их часто именуют имагообразными личинками или нимфами. Однако при смене сред обитания, например, у веснянок или стрекоз развивающиеся в воде нимфы (наяды) все же мало похожи на взрослых особей.

Для личинок отдела *Holometabola* несходство с имаго является правилом, и их классификация нередко условна (рис. 36). Хищные личинки некоторых жуков, сетчатокрылых и ручейников с прогнатической головой и хорошо развитыми грудными ногами называются камподеовидными из-за некоторого сходства с представителями рода двухвосток *Campodea*. Близких по внешнему виду личинок жуков-жужелиц (*Sarabidae*), отличающихся, однако, более короткими ножками, именуют карабидными, а упругих и жестких личинок жуков-шелкунов и жуков-чернотелок — соответственно проволочниками и ложнопроволочниками. Гусеницы многих бабочек, ложногусеницы пилильщиков и скорпионовых мух, обладающие кроме грудных ног ложноножками на брюшке, составляют группу эрукоидных (*eruca* — гусеница) личинок. Личинки некоторых перепончатокрылых, жуков-долгоносиков, блох и двукрылых, лишенные развитых конечностей, а иногда и оболоченной головы, называются червеобразными.

Метаморфоз

Не менее условна классификация куколок *Holometabola*. Предназначенная для преобразования организма личинки, эта фаза развития выражена с тем большей определенностью, чем глубже испытываемые перестройки. В исходном состоянии, например у относительно примитивных ручейников и водных сетчатокрылых, куколка сохраняет некоторую подвижность, но не способна к приему пищи. Свободно прилегающие к телу придатки отличают куколок этого типа (свободных) от куколок покрытых, свойственных, например, бабочкам (рис. 37). Последние имеют спаянные с телом придатки и полностью неподвижны. Нередко они облечены коконом или чехликом. Куколки высших мух относятся к типу свободных, но заключены в пупарий — не сброшенную ранее и отвердевшую шкурку личинки последнего возраста.

Особенно глубокие преобразования испытывают в фазе куколки мухи, перепончатокрылые, бабочки и жуки. В процессе гистологического (гистолиз — растворение тканей) метаморфоза разрушаются кишечник, гиподерма, жировое тело и мускулатура. Образовавшиеся продукты распада усваиваются гемоцитами и разно-

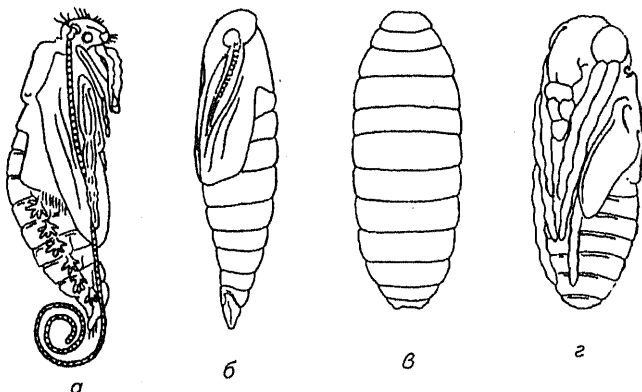


Рис. 37. Типы куколок насекомых (по разным авторам):

а — свободная (ручейника); *б* — покрытая (бабочки); *в* и *г* — соответственно пупарий и заключенная в нем свободная куколка высших двукрылых

сятся ими по всему телу. Из гемоцитов они транспортируются к скоплениям недифференцированных клеток — имагинальным дискам (рис. 38), которые начинают интенсивно расти и дают начало новым органам уже взрослого насекомого.

Общий ход метаморфоза регулируется гормонами. Совместное присутствие в гемолимфе и личиночного, и ювенильного гормонов (ЛГ + ЮГ) предопределяет линьку личинки из одного возраста в другой. Однако перед окукливанием ювенильный гормон инактивируется и снова появляется в гемолимфе только при развитии яичников и яиц. Таким образом, в зависимости от баланса гормонов в гемолимфе активируются разные группы генов, ответственные за развитие признаков либо личинки, либо куколки, либо имаго (рис. 39). При искусственной инактивации ювенильного гормона у личинок младших возрастов они преобразуются в миниатюрных куколок, тогда как его введение перед окукливанием ведет к формированию так называемой сверхкомплектной личинки дополнительного возраста. В настоящее время открыты и синтезированы аналоги этого гормона насекомых, позволяющие регулировать ход их развития. Примечательно, что стимулом к поиску послужили изготовленные из древесины пихты бальзамической картонные садки, в которых нимфы клопов-солдатиков не становились



Рис. 38. Имагинальные диски (зачернены) в теле личинки мухи:

1 — верхняя губа; *2* — антенна; *3* — крыло; *4* — гонады

взрослыми, половозрелыми особями. Несколько позднее из корневища папоротников были выделены аналоги личиночного гормона — экдизона.

Разнообразие фаз и стадий насекомых и в особенности метаморфоз их организации позволяют рассредоточить исполнение жизненных функций по ходу онтогенеза. Функции размножения и расселения, свойственные имаго, противопоставляются вегетативным функциям личинок. Например, взрослые поденки вообще не принимают пищи, не имеют челюстей и кишечника и живут в

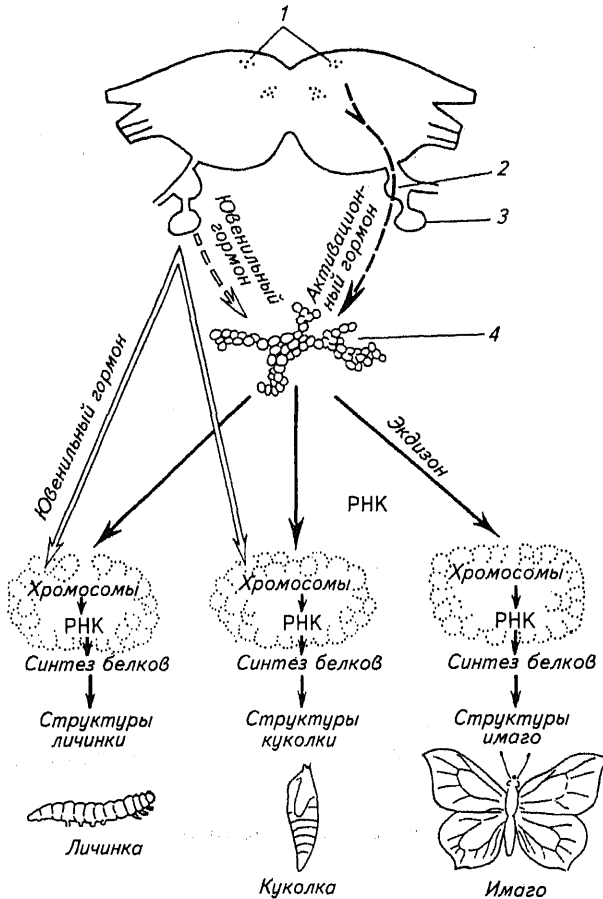


Рис. 39. Гормональная регуляция метаморфоза насекомых (по Gillot, 1980):

1 — нейросекреторные клетки головного мозга; 2, 3 — соответственно кардиальное и прилежащее тела; 4 — проторакальная железа

лучшем случае несколько дней. Столь же недолговечны имаго некоторых бабочек, ручейников и веснянок. Между тем царицы термитов могут прожить 25 лет. Наряду с наследственными факторами старения пределы жизни имаго зависят от внешних обстоятельств: многие из них гибнут осенью или после откладки яиц.

Полиморфизм

Примечательны различия в сроках жизни самцов и самок. Во многих случаях последние более долговечны: например, самки комнатной мухи живут в среднем 29 дней, а самцы — 17; самки жука-олени — 32 дня, а самцы — лишь 19. Кроме того, особи противоположного пола нередко различаются размерами (самки, как правило, крупнее), окраской (самцы обычно более яркие), формами поведения, пищевыми предпочтениями и ходом развития. Одним из проявлений полового полиморфизма является дифференциация членов семей и колоний, свойственная общественным перепончатокрылым и термитам. Если у пчел эта дифференциация ограничена трутнями (самцы), маткой (самка) и рабочими особями (недоразвитые самки), то у муравьев наряду с ними выделяются фуражиры, солдаты, разведчики и другие отличающиеся друг от друга формы. Кастовый полиморфизм термитов не связан столь же тесно с половой принадлежностью особей и основывается главным образом на различиях хода онтогенеза.

У прямокрылых и гусениц некоторых бабочек отмечены проявления фазового полиморфизма. При значительной скученности особей перелетной саранчи они приобретают облик и свойства стадной фазы, которая отличается от одиночной более темной пигментацией коренастого тела, повышенным метаболизмом, активностью, скоростью развития и, что особенно важно, стремлением к миграции и прожорливостью. Более стройные и светлоокрашенные одиночные формы обладают, однако, большим числом овариол. И стадная, и одиночные формы способны преобразовываться друг в друга.

Следует выделить также экологический полиморфизм, связанный с различиями в условиях существования, и один из его вариантов — сезонный полиморфизм. Эти типы полиморфизма особенно наглядны при дифференциации жизненных циклов.

Жизненные циклы

При свойственном подавляющему большинству насекомых обоеполом размножении весь жизненный цикл включает последовательные фазы развития и; начиная с яйца, отложенного самкой, завершается формированием зрелой особи следующего поколения. Нередко в течение года формируется только одно поколение (моновольтинные циклы): развивающиеся потомки достигают к

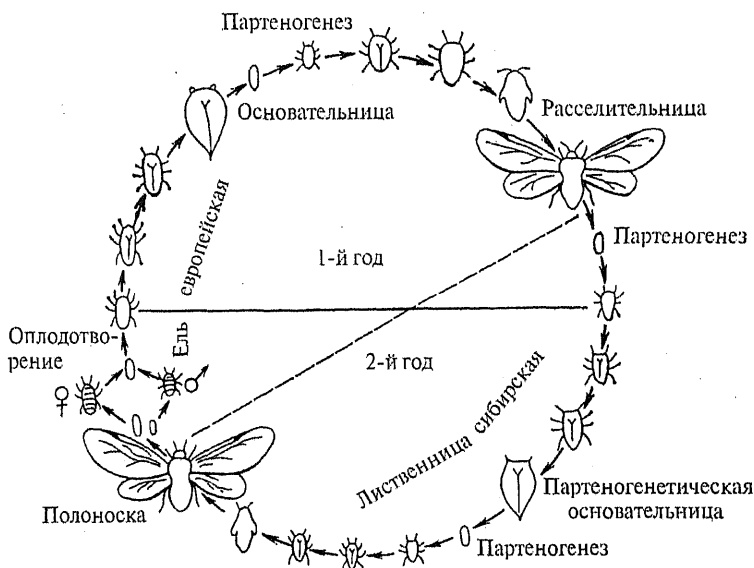


Рис. 40. Жизненный цикл хермеса (по Шванвичу, 1949)

к концу лета фазы имаго и с наступлением холодов уходят на зимовку, чтобы следующей весной дать начало новому поколению. Гораздо чаще в течение года сменяется несколько поколений, и многие вредители сельскохозяйственных культур имеют именно такие поливольтинные циклы.

Развитие сезонного полиморфизма несколько нарушает монотонность поливольтинных циклов: нередко особи весеннего поколения отличаются по рисунку и цвету от особей летних поколений, а они, в свою очередь, от осенних и зимующих поколений. Положение, однако, резко меняется при гетерогонии — чередовании по ходу цикла обоеполых и партеногенетических поколений. Еще более разнообразны жизненные циклы некоторых тлей, у которых гетерогония сочетается с чередованием яйцекладущих и живородящих форм, а также со сменой растений-хозяев (рис. 40).

СИСТЕМАТИКА НАСЕКОМЫХ

Положение насекомых в системе органического мира

Существующие системы насекомых, охватывающие громадное множество видов, еще далеки от совершенства, но все же превосходят по своей целостности, логичности и простоте системы многих других, менее изученных организмов.

Империя	Ядерные (Eukaryota)
Царство	Животные (Zoa)
Подцарство	Многоклеточные (Metazoa)
Раздел	Двусторонне-симметричные (Bilateria)
Подраздел	Первичноротые (Protostomia)
Тип	Членистые (Articulata)
Подтип	Членистоногие (Arthropoda)
Надкласс	Неполноусые (Atelocerata)
Класс	Насекомые (Insecta)

Принадлежность насекомых к империи ядерных соответствует признанию, что клетки их тела имеют оформленные ядра с хромосомами и другие органеллы, облеченные двухслойными биологическими мембранами. Наряду с другими свойствами, отличающими всех представителей империи (растения, грибы, животные), они противопоставляются доядерным (Prokaryota) специфичными формами клеточного деления (митоз, мейоз) и жизненными циклами, предполагающими развитие полового процесса и полового размножения. В соответствии с этим они демонстрируют признанные в генетике и биохимии стандарты, поскольку сами получили главными объектами исследований такого рода.

Всех насекомых как животных (царство Zoa) отличают гетеротрофность и положение в цепях питания на уровне потребителей (консументов), а также особые формы метаболизма и формирования конечных продуктов азотного обмена наряду с такими характерными проявлениями активности, как поиск ресурсов существования и воспроизводства и овладение ими.

Отмечая положение насекомых в пределах подцарства Metazoa, мы характеризуем их как многоклеточных существ со специфическим циклом воспроизводства, включающим гаметический мейоз и половое размножение, своеобразный онтогенез, приводящий на ранних фазах дробления яйца к формированию большого числа однородных клеток, дифференцирующихся впоследствии более или менее синхронно. В этом отношении они противопоставляются простейшим (Protozoa), отличающимся разнообразием жизненных циклов и последовательностью в дифференциации формирующихся поколений.

Отнесение насекомых к разделу Bilateria определяется билатеральной (двусторонней) симметрией их тела. Ее возникновение в противоположность радиальной симметрии кишечнополостных обусловлено приобретением способности к сохранению ориентации организма в направлении поступательного движения. Вполне понятно, что активное поступательное движение требует участия мышц, которые у всех Bilateria развиваются из мезодермы — третьего зародышевого листка, поэтому их можно считать трехслойными, противопоставляя двухслойным кишечнополостным, имеющим лишь два листка — эктодерму и энтодерму.

Первичноротые, наиболее совершенными из которых являются насекомые, противопоставляются вторичноротым на основании судьбы бластопора — первичного рта развивающегося организма. Он сохраняет свой статус и становится ротовым отверстием сформированного животного, приобретающим анальное отверстие на противоположном конце тела. У вторичноротых, венцом которых становятся млекопитающие, отношения противоположны.

Категория типа, введенная в биологическую систематику Ж. Б. Ламарком, предполагает общность плана строения всех его представителей и соответственно возможность их сравнения друг с другом в общих координатах. Тип членистых объединяет членистоногих разных групп с кольчатыми червями, в частности с наиболее примитивными из них, которые рассматриваются в качестве исходных, прототипических форм. Иными словами, тело насекомого (и любого другого членистоногого) и тело кольчатого червя построены из гомологичных структур, а именно: предротового сегмента (акрона), большого числа более или менее однообразных сегментов туловища и заднего сегмента (тельсона). Нервная система представлена надглоточным и подглоточным ганглиями, связанными друг с другом окологлоточным нервным кольцом, и брюшной нервной цепочкой лестничного типа; кровеносная система, становясь незамкнутой у членистоногих (в связи с сильным развитием трахейной системы, обеспечивающей транспорт кислорода), сохраняется в виде спинного сосуда, а по бокам центрально расположенного кишечника из двух лент мезодермы развиваются сомиты, дающие начало скелетной и висцеральной мускулатуре и у кольчатого червя, и у членистоногого. Как было сказано ранее, приобретение мезодермы связывается с активным поступательным движением при помощи системы мышц. Однако преобладающее развитие третий зародышевый листок получает в связи с формированием вторичной полости тела — целома, имеющего собственный эпителий. В свою очередь, все эти приобретения становятся основой развития метамерии, сегментации тела — признака, наиболее характерного для всех членистых. Общий план строения выражен наиболее полно и в наиболее чистом виде у примитивных кольчатых червей, которые в этом отношении служат таким же прототипом для членистоногих, как, например, ланцетник для всех хордовых животных.

Переходя к многоножкам и насекомым, объединяемым в надкласс неполноусых, мы видим, что наиболее примитивные представители этой группы членистоногих уже имеют совершенную голову, образованную слившимися с акроном пятью или шестью сегментами, и червеобразное туловище с одноветвистыми конечностями. Выведение насекомых из многоножек предполагает сокращение и стабилизацию общего числа сегментов туловища и дифференциацию в нем грудного и брюшного отделов, составленных соответственно из трех и одиннадцати сегментов. При этом

конечности брюшных сегментов либо редуцируются, либо преобразуются в половые придатки и прочие образования, теряющие исходную функцию передвижения. У более совершенных насекомых редукации подвергаются и отдельные сегменты брюшка.

Проведенный обзор положения насекомых в системе органического мира, их взаимоотношений с членистоногими других групп и некоторых эволюционных тенденций демонстрирует возможность происхождения, ни совершенство плана строения при всей важности и многозначительности этих свойств не обеспечили членистоногим других групп положения, сравнимого с положением насекомых. По-видимому, насекомые формировались как наземные существа в те далекие времена, когда суша еще не была освоена их врагами и конкурентами. Небольшие размеры, интенсивный и своеобразный метаболизм, совершенство рецепции, энергия размножения и, наконец, приобретение крыльев обеспечили преимущественное положение насекомых среди иных беспозвоночных животных.

Классификация и филогения

Любое научное исследование начинается с идентификации объектов. Для этого их классифицируют по свойствам (признакам) и строят систему объектов, руководствуясь определенными целями.

Классификация бесчисленного множества насекомых, различающихся по многим признакам, возможна по принципу иерархии. Объединяя отдельные виды в роды, роды в семейства, семейства в отряды, отряды в классы и т. д., мы получаем иерархическую систему соподчиненных групп (таксонов), характеристики которых обобщают все свойства включенных в эти группы объектов. Системы такого рода используют не только в энтомологии, они стали стандартом для всех биологических дисциплин.

Учение о виде (эйдология), как важнейший раздел биологической систематики, приобрело в энтомологии особое значение в связи с многообразием насекомых. Обычно используют следующее определение этого понятия: вид — это совокупность сходных особей, имеющих определенный ареал и дающих при скрещивании плодовитое потомство, сохраняющее сходство с родителями. Однако перечисленным четырем свойствам вида противопоставляются свойства видов-двойников и другие свойства, требующие специального обсуждения.

Определяя понятие «вид», мы основываемся на том, что те или иные его свойства не совпадают со свойствами других видов. Например, *Drosophila pseudoobscura* Fr. отличается от *D. persimilis* Dobzh. размерами крыльев. Кроме двукрылых виды-двойники от-

мечены у чешуекрылых. Зерновая моль (*Tinea granella* L.) имеет четыре вида, из которых только два вредоносны; листовертка *Choristoneura fimiferana* Hbn. подразделяется на два вида по характеру пищевой специализации. Виды-двойники зафиксированы у прямокрылых, некоторых муравьев, тлей и ногохвосток.

Большинство видов насекомых все же различается по достаточно явным, специфическим признакам, но вместе с тем они далеко не всегда представлены вполне однородными особями. Приведенные выше примеры полиморфизма выражают разнокачественность популяций. Многие хорошо известные виды характеризуются своей собственной внутренней структурой, проявляющейся с большей или меньшей определенностью в системе внутривидовых форм. Например, перелетная саранча (*Locusta migratoria* L.) имеет весьма обширный ареал и в соответствии с разнообразием условий существования в его отдельных зонах дифференцируется на подвиды. Основной подвид — азиатская перелетная саранча (*Locusta migratoria asiatica* L.) — населяет умеренную зону Евразии; в Западной Европе его сменяет подвид *L. migratoria gallica* Rem., в Нечерноземной зоне европейской части РФ обитает среднерусская саранча (*L. migratoria rossica* Uv. et Zol.), в Юго-Восточной Азии — восточная перелетная саранча (*L. migratoria manilensis* Mc.), а в тропической Африке — тропическая перелетная саранча (*L. migratoria migratorioides* Reich. et Fairm.). В данном случае подвиды представляют собой географические расы, различающиеся между собой устойчивыми, но подчас не столь четко выраженными особенностями морфологии и экологии.

Система внутривидовых форм нередко классифицируется более подробно: не только на подвиды, но и на отдельные экологические расы, или экотипы. Обычно экотипы не имеют стойких морфологических особенностей, не разобщены в пространстве. Например, ивовая и березовая расы ивового листоеда (*Lochmaea capreae* L.) различаются по кормовым растениям и по требованиям к микроклимату: особи березовой расы предпочитают относительно сухие и хорошо освещенные местообитания, ивовый — более влажные и тенистые. И те и другие способны скрещиваться между собой, хотя в реальных условиях существования вероятность встреч половых партнеров, обитающих в одном биотопе, значительно выше.

Обилие и разнородность объектов, их соответствие условиям существования и постоянное воспроизводство в цепи сменяющих друг друга поколений придают биологической систематике особую сложность и значение. Систематика — это начало и венец всякого биологического исследования, ее конечной целью может стать лишь естественная система организмов.

В настоящее время наиболее популярна следующая классификация насекомых.

I. Подкласс низшие, или первичнобескрылые, — Apterygota

A. Инфракласс энтогнатные — Entognatha

1. Отряд протуры, или бессяжковые, — Protura

2. Отряд подуры, или ногохвостки, — Podura

3. Отряд диплуры, или двуххвостки, — Diplura

B. Инфракласс тизануровые — Thysanurata

4. Отряд тизануры, или шетинохвостки, — Thysanura

II. Подкласс высшие, или крылатые, — Pterygota

A. Инфракласс древнекрылые — Palaeoptera

5. Отряд поденки — Ephemeroptera

6. Отряд стрекозы — Odonatoptera

B. Инфракласс новокрылые — Neoptera

Отдел с неполным превращением — Hemimetabola

Надотряд ортоптероидные — Orthopteroidea

7. Отряд таракановые — Blattoptera

8. Отряд богомолы — Mantoptera

9. Отряд термиты — Isoptera

10. Отряд веснянки — Plecoptera

11. Отряд эмбии — Embioptera

12. Отряд гриллоблаттиды — Grylloblattida

13. Отряд палочники — Phasmoptera

14. Отряд прямокрылые — Orthoptera

15. Отряд гемимериды — Hemimerida

16. Отряд кожистокрылые — Dermaptera

17. Отряд зораптеры — Zoraptera

Надотряд гемиптероидные — Hemipteroidea

18. Отряд сеноеды — Psocoptera

19. Отряд пухоеды — Mallophaga

20. Отряд вши — Anoplura

21. Отряд равнокрылые — Homoptera

22. Отряд клопы — Hemiptera

23. Отряд трипсы — Thysanoptera

Отдел с полным превращением — Holometabola

Надотряд колеоптероидные — Coleopteroidea

24. Отряд жуки — Coleoptera

25. Отряд веерокрылые — Strepsiptera

Надотряд нейроптероидные — Neuropteroidea

26. Отряд сетчатокрылые — Neuroptera

27. Отряд верблюдки — Raphidioptera

28. Отряд большекрылые — Megaloptera

Надотряд мекоптероидные — Mecopteroidea

29. Отряд скорпионовые мухи — Mecoptera

30. Отряд ручейники — Trichoptera

31. Отряд бабочки — Lepidoptera

32. Отряд перепончатокрылые — Hymenoptera

33. Отряд блохи — Aphaniptera

34. Отряд двукрылые — Diptera

Этот вариант системы вошел во многие учебники и руководства по энтомологии.

Далее мы рассмотрим более подробно лишь те отряды класса насекомых, которые включают виды, имеющие значение для сельского хозяйства, либо как вредители растений и запасов, либо как полезные для их защиты.

Отряд ногохвостки — Collembola, или Podura

Облик ногохвосток весьма своеобразен (рис. 41). Вылупляясь из яйца с шестисегментным брюшком, ногохвостки не наращивают новых сегментов тела и, возможно, являются неотеническими многоножками с единственными в своем роде брюшными придатками: брюшной трубкой-коллофором, зацепкой и прыгательной вилкой. Они отличаются от других насекомых не оформленными в овариолы яичниками, полным дроблением округлых и относительно бедных желтком яиц, перекрестным расположением осей в онтогенезе (плагиаксония), нестабилизированным числом линек и возрастов, пропорциональностью отделов тела, сохраняющейся во всех возрастах, и характерным постантеннальным органом, заслуживая выделения в самостоятельный класс членистоногих.

Известно не менее 2000 видов ногохвосток, распределяющихся по двум группам: Arthropleona и Symphyleona. Членистобрюхие ногохвостки (Arthropleona) существовали еще в девонский период, что установлено по ископаемым остаткам. Они считаются более примитивными, чем слитнобрюхие (Symphyleona). Чувствительные к высушиванию, но нетребовательные к теплу ногохвостки широко распространены по всему земному шару, встречаясь в почве и на ее поверхности, во мху, в траве, под корой деревьев и на кустарниках, но всегда во влажных биотопах.

Ногохвостки питаются спорами грибов, мицелием, соскребают бактериальный налет на частичках почвы и иногда причиняют вред культурным растениям, подтачивая их нежные проростки.

Некоторые виды (*Achorutes armatus* Tullb.) появляются на талом снегу и ледниках, другие — на поверхностной пленке воды (*Podura aquatica* L.). Значительные скопления особей *Anurida maritima* Her.

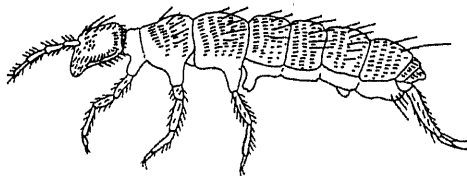


Рис. 41. Ногохвостка (по Obenberger, 1955)

были отмечены в Северном море, вблизи берегов Великобритании. Ногохвостки — один из наиболее характерных компонентов скудной антарктической фауны, но их нетрудно заметить и в цветочных горшках на окнах. Количество их может достигать миллионов особей на 1 м², они принимают активнейшее участие в почвообразовательном процессе, а некоторые виды ускоряют разложение в почве ДДТ не менее чем в 300 раз.

Среди Arthropleona выделяют два надсемейства: Poduroidea — с развитой переднегрудью и Entomobryoidea, у которых она редуцирована. Из Poduroidea в почве обычно встречаются молочно-белые Onichiuridae и свинцово-серые Nypogastridae; в гниющей древесине — голубоватые с крупными бородавками на теле Neanuridae, на поверхности тихих вод и у берегов водоемов — темные Poduridae. Из Entomobryoidea у краев луж после дождя можно заметить Isotomidae. Относительно крупные (до 8 мм) Tomoceridae обычно питаются среди опавшей листвы, а разноцветные Orchesellidae, покрытые длинными шелковистыми волосками, — у основания пней и стволов деревьев. Из слитнобрюхих на древесных стволах легко обнаружить темных и блестящих Sminthuridae, а в лесной подстилке — невзрачных Dicyrtomidae.

Отряд прямокрылые — Orthoptera, или Saltatoria

Типичные прямокрылые — крупные (до 80 мм) насекомые с сильными бедрами задних ног, мощными жвалами и двумя парами крыльев (рис. 42). Передние крылья, плотные и узкие, покрывают перепончатые задние, расправляющиеся веером при полете. Обладая хорошо развитыми органами зрения и антеннами, прямокрылые обитают в кустарниках и траве; они совершают неожиданные прыжки и короткие перелеты; охотятся за другими насекомыми, обгрызают растения. Призывая друг друга, прямокрылые громко стрекочут. Весьма разнообразны эти насекомые в тропиках, часто они встречаются в степях и полупустынях.

К предполагаемым предкам прямокрылых наиболее близки кузнечики (Tettigonioidea), которые вместе со сверчками (Grylloidea) объединяются в подотряд длинноусых (Dolichocera, или Ensifera). Первые активны в дневное время, вторые — ночью, но и те и другие снабжены длинными яйцекла-

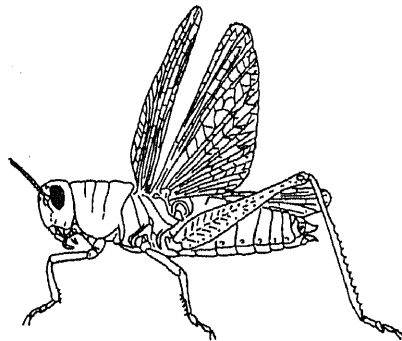


Рис. 42. Прямокрылые
(по Romoser, 1981)

дами и антеннами. Триперстовые (Tridactyloidea) и саранчовые (Acridoidea), образуя подотряд короткоусых (Brachycera, или Caelifera), отличаются укороченными антеннами и яйцекладом. Кроме того, представители первого подотряда производят звуки, потирая передние крылья друг о друга, а воспринимают звуки органами слуха, находящимися на голених передних ног; второго подотряда — имеют органы слуха на первом сегменте брюшка и стрекочут, поводя зазубренными бедрами по кромке крыльев.

По разнообразию жизненных форм и числу видов (их более 20 000) прямокрылые соперничают с наиболее совершенными насекомыми, но при этом сохраняют план строения примитивных форм и неполное превращение. Среди них встречаются мелкие (до 3 мм) и лишенные крыльев виды, слепые обитатели пещер и почвенных пор, немногие пресноводные виды, формы с прогнатической или опистогнатической головой, сапрофаги и фитофаги, но нет ни одного паразита или переносчика болезней. Все они живут свободно и в основном открыто. Многие отличаются прожорливостью. Саранча до сих пор воспринимается как фатальный символ бедствий, опустошения и голода.

Личинки саранчовых обычно вылупляются из яиц в конце весны. Пройдя 4—7 линек, они за 3—4 мес достигают половой зрелости, и в это же время среди них происходит дифференциация на стадные и одиночные фазы. Стадные фазы образуют кулиги в тысячи особей на 1 м² и продвигаются на расстояние до 30 км в день. Окрыляясь, они поднимаются в воздух громадными стаями и перелетают за сотни километров (иногда до 1200 км) от мест вылода. Время от времени они приземляются и пожирают все, что поддается их челюстям, главным образом для пополнения запасов расходуемой при полете влаги. Одиночные фазы не образуют столь крупных скоплений и мигрируют в поисках корма на недалекие расстояния. Кузнечики и сверчки также не предпринимают дальних миграций.

Отряд равнокрылые — Homoptera

Разнообразие облика и форм превращения равнокрылых можно противопоставить однообразию способов питания и эволюционных тенденций, направленных на совершенствование фитофагии и связей с кормовыми растениями. По существу, лишь наличие колющих стилетов, отходящих от неподвижной, слитой с туловищем головы, и относительно гомономных перепончатых крыльев объединяет всех представителей отряда.

Углубление связей с растениями выражается в ограниченной подвижности питающихся форм и редукции в соответствии с этим органов активного существования. Это приводит к выработке средств пассивной защиты и склонности к партеногенезу, что

обуславливает возникновение полиморфизма (полового и сезонного) и дифференциации жизненных циклов.

Преобразования малоподвижных редуцированных нимф в крылатых особей, необходимые для отыскания полового партнера и расселения, связаны с глубоким метаморфозом и формированием фаз развития, на которых осуществляются эти преобразования. Таким образом, возникают предпосылки для появления полного превращения.

Все равнокрылые — обитатели суши и фитофаги — наиболее активны в дневное время суток. Причиняемый ими вред многообразен: высасывая соки растений, они ослабляют их и загрязняют листья сахаристыми выделениями (падью), на которых развиваются «сажистые грибки» (чернь), препятствующие фотосинтезу. Образую галлы и подпиливая яйцекладом молодые побеги, некоторые равнокрылые вызывают деформацию растений и переносят многие вирусные болезни. Однако среди представителей этого отряда нет ни хищников, ни паразитов животных.

Известно около 40 000 видов равнокрылых, распределяемых по шести подотрядам: Coleorrhyncha (Peloridinea), обитающие в Южном полушарии и внешне похожие на клопов-кружельниц; цикадовые (Cicadinea, или Auchenorrhyncha); листоблошки (Psyllinea); белокрылки (Aleurodinea); тли (Aphidinea), а также кокциды (Coccinea) (червецы и щитовки).

Цикадовые. Имея относительно крупную опистогнатическую голову с развитыми глазами и глазками, цикадовые отличаются короткими трехчлениковыми антеннами, кровлеобразно складывающимися и обычно прозрачными крыльями, мощными тазиками задних прыгательных ног и трехчлениковыми лапками (рис. 43, А). Они существовали еще в карбоне, сейчас представляют собой вполне однородную группу, включающую около 30 000 видов. Особенно привлекательны крупные певчие цикады (Cicadidae), громкое стрекотание которых придает особый колорит тропикам и субтропикам. На юге нашей страны встречается несколько десятков их видов. Откладывая яйца в побеги кустарни-

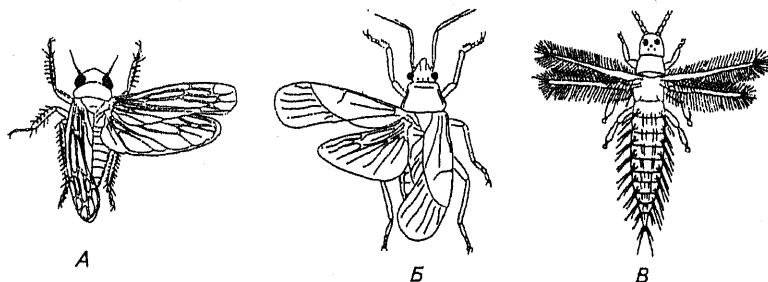


Рис. 43. Цикада (А) (по Gillot, 1980); клоп (Б) и трипс (В) (по Romoser, 1981)

ков и деревьев, цикады подпиливают их своим яйцекладом, а вылупившиеся из яиц личинки сразу устремляются в почву. Здесь они проводят 2—4 года, проходя пять линек, но североамериканские *Magisicada septendecim* L. развиваются в течение 17 и даже 25 лет. Несмотря на столь длительные сроки развития, они удивительно синхронно окрыляются: на протяжении десятков и сотен километров зрелые нимфы цикад одновременно выходят из почвы, ориентируясь на показание собственных, по-видимому, совершенных биологических часов.

В средней полосе нашей страны в травостое и на кустарниках распространены постоянно прыгающие цикадки (Cicadellidae), пенницы (Aphrophoridae) и представители многих других семейств, группируемых в два надсемейства: Fulgoroidea и Cicadoidea. Весьма интересны немногочисленные здесь, но разнообразные в тропиках горбатки (Membracidae). Их переднеспинка имеет крупные кутикулярные выросты причудливой формы. Пенницы развиваются на травянистых растениях, выделяя вокруг себя пенные «кукушкины слюнки». К Cicadellidae относятся и вредные хлебные цикадки рода *Psammotettix*, и розанная цикадка (*Typhlocyba rosae* L.), и часто встречаемая многоядная *Cicadella viridis* L. Из надсемейства Fulgoroidea отметим темную цикадку (*Calligypona striatella* Fall.), переносящую вирус закукливания злаков, и представителей рода *Hyalesthes*, переносящих вирус столбура пасленовых.

Листоблошки. Мелкие (1,5—5 мм) листоблошки отличаются от цикад длинными десятичлениковыми антеннами и двучлениковыми лапками, крыльями без поперечных жилок, утолщенными бедрами прыгательных ног, своеобразными яйцами, откладываемыми на листья и снабженными коротким стебельком, и в особенности превращением.

У листоблошек личинки I возраста имеют зачатки крыльев, но отличаются от имаго плоским телом со слабодифференцированными отделами и слитыми с лапкой голенями. В ходе развития они становятся еще более плоскими и менее подвижными.

Взрослые особи весьма активны и при малейшем испуге прыгают с листьев. Размножаясь в огромных количествах, они причиняют заметный вред плодовым насаждениям и затрудняют работу в садах, мириадами осыпаясь с листьев и ветвей. Они загрязняют листву падью и переносят вирусные заболевания.

Известно не менее 1500 видов листоблошек. Весьма распространены яблонная (*Psylla mali* Schm.) и грушевая (*Psylla pyri* Frst.) медяницы.

Белокрылки. Эти крошечные насекомые, напоминающие мелких молей, имеют разделенные или почковидные глаза, два простых глазка на темени, две пары крыльев с редуцированным до 1—2 жилок жилкованием, покрытые белым восковым налетом, двучлениковые лапки, 3—7-члениковые антенны и короткий сте-

белек между грудью и брюшком. Белокрылки приносят громадный вред в теплицах и оранжереях, часто можно наблюдать их массовое размножение на комнатных цветах.

Развитие белокрылок очень характерно. Размножаясь обоеполом путем (изредка факультативно партеногенетически), они имеют весьма подвижную личинку I возраста, которая не питается, но разыскивает подходящий для прикрепления и питания субстрат. Личинки трех последующих возрастов неподвижны: внедряя глубоко в ткани растения свои хоботки, они лишь постепенно увеличиваются в размерах и, достигая IV возраста, преобразуются в питающуюся «куколку». Облеченная восковым пупарием, тонкая структура которого используется для диагностики этих слабоизученных равнокрылых, она претерпевает гистолитический метаморфоз и превращается в крылатое имаго.

В мировой фауне известно не менее 200 видов белокрылок, из которых особенно вредоносны тепличная (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) и завезенная в нашу страну из тропиков цитрусовая белокрылка (*Dialeurodes citri* R. How).

Тли. Распространенные повсеместно тли преобладают в Северном полушарии в странах умеренного климата. Они отличаются мелкими размерами (0,5—6 мм), 3—6-члениковыми антеннами с острым шпилем на вершинах, наличием на крыльях (если они развиты) птеростигмы, сложными фасеточными глазами, у заднего края которых обособляется трехфасеточный бугорок, соковыми трубочками по бокам пятого сегмента брюшка, конец которого часто вытянут в виде «хвостика».

Описано около 3500 видов тлей, но каждый год обнаруживают десятки новых видов. Для многих тлей характерно чередование способов размножения (гетерогония) и поколений: обоеполого (амфигонного) и девственных партеногенетических. У тлей резко выражен полиморфизм. Нередко этому сопутствует сезонная смена растений-хозяев (гетереция) у двудомных мигрирующих (гетерейных) видов.

У однодомных (автоциклических) видов из оплодотворенных зимующих яиц с наступлением весны вылупляются самки — основательницы колоний, которые продуцируют ряд партеногенетических поколений бескрылых и крылатых девственниц. Последние, выполняя роль расселительниц, содействуют распространению популяции на соседние растения данного вида и основывают новые колонии, где идет партеногенетическое размножение. С наступлением осени их потомки продуцируют особей-полоносок (гинопары): крылатых самцов и обычно бескрылых самок. После спаривания самки откладывают оплодотворенные яйца, которые остаются зимовать и после зимовки дают начало новым самкам-основательницам.

У двудомных видов тлей развитие происходит со сменой хозяев. При этом на первичном хозяине, обычно древесном растении,

развивается амфигонное поколение и зимует оплодотворенное яйцо. Весной из него вылупляется самка-основательница, которая здесь же дает начало образованию колоний и развитию 2—3 девственных, партеногенетических поколений, в последнем из них формируются крылатые девственницы-мигранты. Перелетая на вторичного хозяина, обычно травянистое растение, эти мигранты дают начало нескольким поколениям переселенцев, но осенью формирующиеся здесь крылатые полоноски возвращаются на первичного хозяина. Таким образом, цикл замыкается, но нередко на первичном хозяине полоноски отрождают только самок, а самцы формируются на вторичном хозяине. Затем они перелетают к самкам и оплодотворяют их.

Обычно тли существуют колониями — громадными скоплениями особей, покрывающими ветви и листья растений сплошным слоем. Столь высокая плотность поселения наряду с неизбежными при этом изменениями физиологического состояния гибнущих растений служит сигналом к формированию мигрантов, расселяющихся на новые, еще не заселенные растения.

По-видимому, переход с одних растений на другие обусловлен не стремлением к расширению спектра питания, как полагали ранее, а постепенным ухудшением условий существования на истощаемом первичном хозяине. По ходу эволюционных преобразований тли переселяются с хвойных деревьев на лиственные, далее — на кустарники, а с кустарников и деревьев — на травянистые растения. При этом у некоторых видов, попавших в другие условия, упрощается жизненный цикл, например, за счет выпадения амфигонного поколения. Аналогичные (то есть с неполным циклом) виды, переходящие к постоянному партеногенезу такого рода, встречаются в тропиках и субтропиках, а также в теплицах и оранжереях.

У виноградной филлоксеры — *Viteus vitifolii* Fitch. (греч. филлос — лист, ксеро — иссушаю), уничтожившей в конце XIX в. виноградники Франции, вместо смены растений-хозяев происходят периодические миграции с листьев виноградной лозы на ее корни. Формирующиеся здесь девственницы, выходя на поверхность, откладывают на лозе яйца, из которых развивается обоеполое поколение. После спаривания самки откладывают зимующие оплодотворенные яйца, из которых с наступлением весны выходят девственные самки, дающие начало летним поколениям, образующим галлы на листьях. Однако некоторые из них сразу уходят в почву, на корни лозы. Такой полный цикл развития наблюдается на родине вредителя, в Северной Америке. Завезенная в Европу филлоксера утратила поколения, развивающиеся на листве, и представлена исключительно корнеобитающими формами.

Полагают, что в тропики тли проникли вторично под влиянием оледенения. Косвенным доводом в пользу этого мнения служит то, что там они представлены исключительно формами с непол-

ным циклом, относящимися к немногим семействам. Во всяком случае центром видového и биологического разнообразия подотряда следует признать зону умеренного климата.

Среди однодомных видов тли в нашей стране встречается капустаная (*Brevicoryne brassicae* L.) и зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.), а среди двудомных — бобовая (свекловичная) тля (*Aphis fabae* Scop.), развивающиеся сначала на бересклете, калине и чубушнике, а затем на конских бобах, свекле и других растениях.

Многие муравьи используют тлей как источник сахаристых выделений. Переноса их с одного растения на другое, муравьи содействуют расселению тлей и охраняют их от паразитов и хищников. В ограничении численности тлей важную роль играют божьи коровки, сетчатокрылые (златоглазки), личинки мух-журчалок, некоторые клопы и многие паразитические перепончатокрылые. В частности, нередкие в Подмоскowie массовые размножения злаковой тли (*Schizaphis graminum* Rond.) обычно сопровождаются нашествиями на заселенные тлей поля семиточечных божьих коровок (*Coccinella septempunctata* L.), способных существенно ограничить наносимый вредителем ущерб урожаю.

Кокциды. Подотряд кокцид, или червецов и щитовок, объединяет наиболее специализированных равнокрылых, половой диморфизм у которых ясно выражен в течение всего онтогенеза. Самцы в стадии имаго обычно имеют одну пару крыльев с редуцированным жилкованием, многочлениковые антенны и неразвитый ротовой аппарат.

Самки бескрылы и, как правило, неподвижны, что придает им сходство с мелкими вздутиями и наростами на коре пораженных растений. Несегментированные, без обособленных отделов тела, они нередко утрачивают двустороннюю симметрию и органы, связанные с активным существованием. Для них характерна гипертрофия колющих стилетов, погружаемых глубоко в ткани растений, а также яичников, заполняющих всю полость тела. Снаружи самки облечены щитками и покрыты выделениями кожных желез, часто застывающими в виде очень прочного панциря. Эти средства пассивной защиты отличают подотряд, определение видов которого проводят исключительно по самкам.

Известно около 40 000 видов кокцид, главным образом тропических. Щитовками именуют представителей семейства Diaspididae, ложнощитовками и подушечницами — семейства Coccidae и червецами — всех остальных, в частности представителей семейства Pseudococcidae и Keratococcidae.

Размножение у кокцид обоеполое или партеногенетическое. Сформированные яйца самки обычно откладывают под щиток своего тела.

Нередко встречается живорождение. Новорожденная или вышедшая из яйца крошечная личинка-бродяжка имеет развитые антенны, глаза и ноги. До начала питания она свободно переме-

щается по растению в поисках местах прикрепления, и порывы ветра иногда сносят ее на другие растения. Длинные восковые нити, выделяющиеся по краю тела, облегчают парение бродяжек в воздухе. Таким образом, бродяжка — это специфическая фаза расселения кокцид.

С началом питания личинки ограничивают подвижность и испытывают регрессивные изменения, более выраженные в женском ряду. Линия 2—3 раза, они преобразуются в самок. При развитии самцов наблюдаются 4—5 линек, и в двух последних возрастах личинки приобретают зачатки крыльев. Подвергаясь гистолитическому метаморфозу, они преобразуются в крылатых самцов, основное назначение которых — поиск и осеменение малоподвижных самок.

Таким образом, у кокцид, как и у белокрылок, формируются свойства полного превращения на основе крайнего упрощения питающихся вегетативных фаз.

Заселяя древесные, кустарниковые и травянистые растения, кокциды нередко отличаются крайне узкой пищевой специализацией. Например, все виды семейства *Kermesococcidae* обитают на дубах, а семейства *Aclerididae* — на злаках. Однако среди кокцид встречаются и полифаги с весьма широким набором растений, служащих им для питания. Так, причиняющая большой вред цитрусовым культурам калифорнийская щитовка (*Diaspidiotus perniciosus* Comst.) способна питаться на 200 видах растений, а приморский мучнистый червец — на 300 видах. Особенно вредоносны интродуцированные виды для субтропических и оранжерейных растений. Не менее 300 видов кокцид относятся к опасным вредителям сельскохозяйственных культур.

Отряд клопы, или полужесткокрылые, — *Heteroptera*, или *Hemiptera*

Среди насекомых с неполным превращением (*Hemimetabola*) клопы (рис. 43, Б) лидируют по обилию видов (более 40 000), разнообразию освоенных сред и источников пищи. Многие из них — фитофаги, заселившие все типы растительных ассоциаций, другие — паразиты, хищники или сапрофаги.

Клопы обычно обитают на растениях и в пресных водах, нередко в почве, гнездах птиц, норах грызунов, жилище человека и в пещерах. Они встречаются и в сыпучих песках, и в горячих источниках геотермальных вод (*Mesovelina* sp.), и за тысячи миль от берега в океане (водомерки — *Halobatidae*). Среди них есть гиганты, достигающие 10 см в длину (*Belastomatidae*), и еле различимые невооруженным глазом насекомые.

В отличие от близких к ним равнокрылых все клопы характеризуются стабильностью организации, хода развития и превращения. Почти все представители отряда ведут свободный образ жизни.

ни, размножаются обоеполым путем и откладывают яйца. Лишь специализированные паразиты летучих мышей, напоминающие по внешнему виду некоторых паразитических двукрылых, являются живородящими. Нередко клопы оберегают свои яйца, либо помещая их на спинку самцов (*Belostomatidae* и *Coreidae*), либо прикрывая своим телом в укромных убежищах. Разнообразные по форме, цвету и хориону яйца обычно снабжены крышечкой, откидывающейся при выходе имагообразных личинок. Последние, испытывав 4—5 линек, достигают состояния имаго без существенных перестроек организации.

Клопы особенно разнообразны в тропиках и субтропиках, так как предпочитают теплый и сухой климат. В странах умеренного климата они представлены наибольшим числом видов в зоне степей и в полупустынях, и лишь пресноводные формы проникают далеко на север по руслу рек. На территории бывшего СССР описано не менее 2000 видов клопов, относящихся к 40 семействам.

Практическое значение полужесткокрылых велико и многообразно. Наиболее опасные вредители сельскохозяйственных культур относятся к семействам слепняков (*Miridae*) и щитников (*Pentatomidae*). К первым принадлежит свекловичный (*Polymerus cognatus* Fieb.) и люцерновый (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) клопы, ко вторым — вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), повреждающая зерновые культуры, и крестоцветные клопы рода *Eurydema*. Грушевая кружевница (*Stephanitis pyri* F.) из семейства Tingitidae сильно повреждает плодовые культуры, а сосновый подкорник (*Aradus cinnamomeus* Panz.) из семейства Aradidae — лесные породы. Многие клопы распространяют вирусные болезни растений, а хищные пресноводные виды нередко вредят прудовому рыбоводству, высасывая икру и мальков ценных промысловых рыб.

Положительное значение представителей отряда ограничивается использованием некоторых из них в практике биологического метода защиты растений. Например, хищные клопы *Perillus* и *Podisus* ограничивают численность колорадского жука, однако они пока не прижились на территории нашей страны. Другие виды известны как естественные регуляторы численности вредителей в биоценозах, однако их значение еще не полностью изучено. Многие из них могут оказаться перспективными для использования в агроценозах.

Отряд трипсы, или бахромчатокрылые, или пузыреногие, — Thysanoptera, или Physapoda

Трипсы — очень мелкие (1—2 мм) насекомые с гибким телом, опистогнатической головой и узкими бахромчатыми крыльями (рис. 43, В). Чаще всего их можно заметить в соцветиях астровых и на других растениях, где они потребляют пыльцу или хищничают,

высасывая яйца и личинок мелких насекомых. Нередко происходит массовое размножение трипсов на комнатных растениях, в оранжереях и теплицах, что приносит немалый вред. Вместе с тем некоторые из них регулируют численность еще более опасных вредителей.

Известно не менее 5000 видов этих насекомых (на территории бывшего СССР около 250). Колюще-сосущий ротовой аппарат трипсов асимметричен: правая мандибула редуцирована, а обе максиллы и левая мандибула преобразованы в тонкие стилеты. Органы чувств развиты нормально. Последний членик лапок трипсов оканчивается пузырьком — аролиумом, что послужило основанием для одного из названий отряда (Phyrapoda — пузырьконогие).

Трипсы имеют слитные сегменты средне- и заднегруди, редуцированное жилкование крыльев и характеризуются своеобразным превращением. Появляющаяся из яйца нимфа имеет общее сходство со взрослым насекомым, но отличается от него неразвитостью крыльев и половых органов, а также малыми размерами тела. Однако после определенного периода питания она линяет на своеобразную «предкуколку» с развитыми зачатками крыльев и далее — на «куколку», которая у некоторых трипсов линяет дважды. В это же время происходит гистолитический метаморфоз, содействующий замене нимфальных органов органами имаго, и после сбрасывания шкурки из «куколки» выходит половозрелый организм.

Особенность эмбрионального развития трипсов состоит в том, что яйцо оказывается слишком тесным для развивающегося в нем организма. Сбрасываемый в начале эмбриогенеза хорион функционально замещается более просторным кутикулярным чехлом. При этом объем яйца возрастает в 1,5 раза, и все последующие процессы формообразования осуществляются вне хориона.

Среди трипсов отмечен полиморфизм, проявляющийся в степени развития крыльев. Самцы, как правило, мельче самок и темнее окрашены. У некоторых видов самцы вообще неизвестны. В течение года возможно развитие многих (до 12—15) обоеполых или партеногенетических поколений.

В пределах отряда выделяют два подотряда: яйцекладных (Terebrantia) и трубкохвостых (Tubulifera) трипсов, причем первые обычно — фитофаги, вторые — хищники.

Наряду с тем что трипсы являются вредителями сельскохозяйственных культур, способными передавать им и некоторые болезни, многие виды трипсов полезны как истребители других вредных насекомых. Некоторые виды — опылители ценных кормовых трав.

Отряд жуки, или жесткокрылые, — Coleoptera

Жесткокрылые, или жуки, имеют особенно жесткие покровы обычно компактного и крепкого тела, длина которого варьирует от 0,3 (представители семейства Trichopterygidae) до 160 мм (*Dynastes hercules* L.).

Несмотря на колоссальное обилие видов (их описано более 250 000), разнообразие размеров, жизненных форм и освоенных сред обитания, почти все жесткокрылые сохраняют однотипный внешний облик (рис. 44), план строения и однотипное развитие. Большинство жуков имеют грызущий ротовой аппарат, преобразованные в плотные элитры (надкрылья) передние крылья, покрывающие в покое перепончатые задние, и отличаются типичным полным превращением с гистолитическим метаморфозом, изредка усложненным до гиперметаморфоза.

По характеру пищевой специализации среди жуков преобладают фитофаги и хищники, нередко сапрофаги, копрофаги и некрофаги, иногда взрослые особи вообще не питаются. Паразиты представлены лишь немногими видами отдельных семейств и семейством Rhipihoridae — веероусых жуков. Например, жужелицы рода *Lebia* паразитируют на личинках жуков-листоедов, стафилины рода *Aleochara* — на куколках мух, а некоторые нарывники, проникая в пчелиные семьи или в кубышки саранчовых, уничтожают их личинок и яйца.

подавляющее большинство жуков размножаются обоеполым путем. Партогенез отмечен только у некоторых долгоносиков, листоедов, примитивных Micromalthidae и немногих других.

Неохотно пользуясь крыльями даже в минуту опасности, многие жуки отыскивают полового партнера, ориентируясь на избирательные им кормовые растения и субстраты, на феромоны (короеды, шелкоуны и др.) или на издаваемые партнером звуки (точильщики, усачи и др.) и видоспецифичные световые сигналы (светлячки и др.). После спаривания, длящегося у некоторых видов несколько суток, самки откладывают яйца и нередко (например, жуки-щитоноски) охраняют их. Некоторые виды листоедов и немногих других семейств живородящи, и лишь Micromalthidae сочетают живорождение с педогенезом и с партеногенезом.

Формирующиеся личинки жуков весьма разнообразны (см. рис. 36). У жужелиц — это хищные карабодные формы, у долгоносиков, короедов и нарывников (начиная со II возраста) они иногда вообще лишены ног. Между этими крайними вариантами существует множество переходных. Однако личинок, полностью безголовых или лишенных внешней сегментации и обособленной головы, не отмечено.

В настоящее время наиболее часто придерживаются системы, включающей четыре подотряда жесткокрылых: Archostemata, Mухophaga, Adepħaga и Polyphaga.

Почти все культурные растения повреждаются обитающими в почве личинками хрущей, шелкоунов (проволочники),

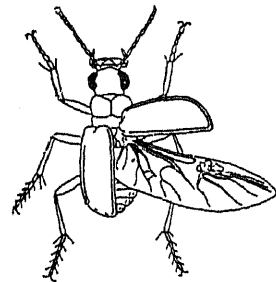


Рис. 44. Жук

чернотелок (ложнопроволочники), златок и пыльцеедов. Листву используют в пищу листоеды, долгоносики, трубокверты, некоторые хрущи, а стволы и ветви — короеды, точильщики, златки и усачи. Среди долгоносиков, пыльцеедов, зерновок и шипоносок есть специализированные вредители генеративных органов растений, нередко сочетающие повреждение с опылением. Многие кожееды, точильщики, плоскотелки и притворяшки, размножаясь в жилых помещениях и зернохранилищах, причиняют существенный вред запасам, сырью и различным продуктам. Некоторые листоеды, нарывники и мягкотелки ядовиты и могут стать причиной серьезных отравлений сельскохозяйственных животных, попадая в их кишечник с кормом.

Однако многие жукелицы, стафилины, божьи коровки, карапузики, нарывники и представители других семейств уничтожают вредителей сельскохозяйственных культур, а некоторые из них уже с давних пор используются в практике биометода.

Жуки-мертвоеды, навозники и многие другие выполняют роль санитаров живой природы, причем весьма эффективно. Например, интродукция в Австралию южноафриканских жуков-навозников, способных перерабатывать помет овец, освободила пастбища этого континента от слоя навоза, препятствующего возобновлению и использованию травостоя.

На территории бывшего СССР жесткокрылые распространены повсеместно, их насчитывается не менее 20 000 видов.

Отряд сетчатокрылые — Neuroptera, или Planipennia

Сетчатокрылые — мелких и средних размеров, редко крупные (до 50 мм) насекомые с грызущим ротовым аппаратом, двумя парами однообразных сетчатых крыльев, с обильно ветвящимися жилками (рис. 45), и хорошо развитыми органами чувств. Ведут образ жизни активных хищников. Лишь личинки немногих семейств относятся к сапрофагам, а имаго нередко пополняют свой рацион пыльцой цветущих растений и нектаром.

Личинки камподоидные. Сетчатокрылые отличаются неглубоким гистолитическим метаморфозом. Куколка их способна к ограниченными движениями и реакциям на внешние раздражители. Обычно куколки покоятся в шелковистых коконах, сплетаемых личинками из секрета преобразованных мальпигиевых сосудов.

Серповидные крепкие челюсти личинок имеют каналы, по которым они вводят в тело жертв пищеварительные ферменты, а затем всасывают полупереваренное содержимое их тел. Личинки представителей семейств *Osmylidae* и *Sisyridae* хищничают в водоемах.

Лишь немногие сетчатокрылые, например аскалафы, способны к быстрому и маневренному полету, большинство летают неохотно и плохо, предпочитая ползать по растениям, пожирая тлей, листоблошек и других мелких беспозвоночных.

Описано около 5000 видов Neuroptera, распространенных и в тропиках, и в странах с умеренным климатом. Особый интерес представляют четыре из 20 семейств: златоглазки (*Chrysopidae*), гемеробии (*Hemerobiidae*), мантиспы (*Mantispidae*) и муравьиные львы (*Myrmeleontidae*).

Представителей первого из них, в частности виды рода *Chrysopa*, используют в практике биометода для борьбы с тлями. *Sympherobius amicis* Nav. из семейства Hemerobiidae применяли в Средней Азии для борьбы с червецами. Мантиспы характерны тем, что их передние хватательные ноги разительно напоминают ноги богомолов, а личинки, проникая в коконы пауков и уничтожая яйца, претерпевают гиперметаморфоз. Муравьиные львы, несколько похожие во взрослом состоянии на стрекоз, особенно примечательны своими личинками. Эти хищники, орудуя плоской головой, как лопатой, выкапывают в сыпучем песке неглубокие воронки и сбивают подошедших к их краю муравьев, бросая в них песчинки.

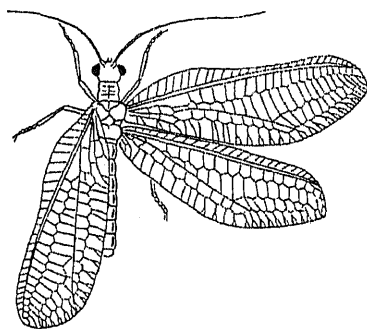


Рис. 45. Сетчатокрылое

Отряд чешуекрылые, или бабочки, — *Lepidoptera*

Чешуекрылые, или бабочки, уступают по числу видов (150 000) только жукам. Представители отряда весьма разнообразны по размерам и облику. Наиболее примитивные, так называемые зубчатые моли, еще сохранили челюсти грызущего типа и во многих отношениях близки к ручейникам. Другие представители чешуекрылых, эволюционируя в разных направлениях, приобрели наиболее характерные признаки отряда: сосущий хоботок, редуцированный лишь у немногих; мощные, покрытые чешуйками крылья, достигающие у некоторых форм до 280 мм в размахе (рис. 46, А). Их личинки — гусеницы — имеют развитые брюшные ноги и шелкоотделительные железы.

Размножение бабочек обоеполое, но нередок факультативный партеногенез. В поисках полового партнера особенно активны самцы, имеющие, как правило, хорошо развитые антенны. Самки привлекают самцов специфическими феромонами. У некоторых

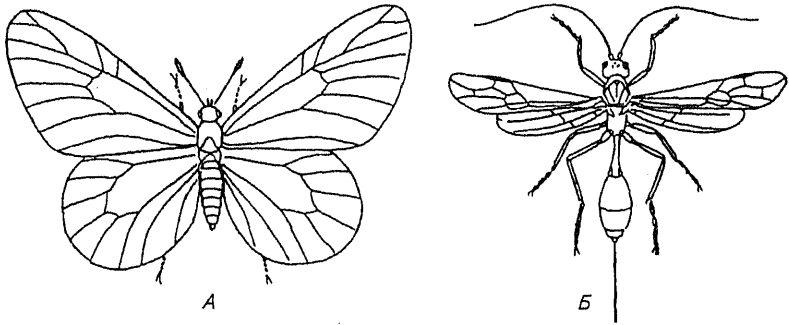


Рис. 46. Бабочка (А) и перепончатокрылое (Б)

видов самки лишены крыльев, а иногда и ног. После спаривания одни из них откладывают яйца, другие требуют дополнительного питания; изредка встречается живорождение.

В порхающем полете бабочки одним ударом сцепленных крыльев переносят себя сразу на несколько метров. Бабочки-бражники соперничают по совершенству и скорости полета со стрекозами и высшими двукрылыми.

У относительно примитивных представителей имаго способны грызть твердую пищу мандибулами, у более совершенных — воспринимают лишь жидкости. К особой группе следует отнести афагов, у которых имаго вообще не питаются. В фазе гусеницы подавляющее большинство видов — фитофаги, но среди них известны и сапрофаги, и хищники, и даже паразиты. Гусеницы при метаморфозе меняют не только кишечник и другие органы, но и спектр пищеварительных ферментов, а также основные пути метаболизма.

Многие бабочки очень красивы. Они весьма подробно изучены. Во многих энтомологических коллекциях именно чешуекрылые представлены наиболее полно. Однако их систематика претерпела значительные преобразования и до сих пор не стабилизировалась полностью.

Долгое время бабочек делили на две группы: мелких (*Microlepidoptera*) и крупных (*Macrolepidoptera*). Сейчас представляется целесообразным выделить три подотряда.

Подотряд челюстные (*Laciniata*) с единственным семейством зубатых молей (*Micropterigidae*). Эти мелкие насекомые питаются во взрослом состоянии цветочной пылью, разгрызая ее сильными челюстями, а личинки нередко хищничают или питаются мхами.

Подотряд равнокрылые (*Jugata*) включает несколько семейств примитивных чешуекрылых, из которых наиболее велико по числу видов семейство тонкопрядов (*Hepialidae*).

Подотряд разнокрылые (Frenata) особенно разнообразен и многочислен. В него входят и моли разных семейств, и обычные нимфалиды (Nymphalidae), и белянки (Pieridae), и экзотические парусники (Papilionidae) и стремительные бражники (Sphingidae), трудолюбивые шелкопряды (Bombycidae) и коконопряды (Lasiocampidae). Именно здесь сосредоточены и важнейшие опылители растений, и многие вредоносные формы.

Практическое значение чешуекрылых весьма велико. Около 60 видов отряда зарегистрированы как важнейшие вредители сельскохозяйственных культур. Особенно вредоносны разные виды совок (Noctuidae), белянки (Pieridae), огневки (Pyralidae), стеклянницы (Sesiidae), медведицы (Arctiidae). В лесах и плодовых садах опасны листовертки (Tortricidae), коконопряды (Lasiocampidae), пяденицы (Geometridae), волнянки (Lymantidae) и др. Известны также чешуекрылые — вредители запасов зерна и продуктов его переработки, а также переносчики возбудителей болезней.

Отряд перепончатокрылые — Hymenoptera

Перепончатокрылые не имеют родственных связей с каким-либо другим отрядом крылатых насекомых; характеризуются грызущим или грызуще-лижущим ротовым аппаратом, двумя парами перепончатых крыльев и развитым яйцекладом. По числу видов (90 000) они уступают лишь жукам и бабочкам, намного превосходят их по уровню организации и формам поведения. Наряду с двукрылыми они могут считаться самыми совершенными насекомыми и, видимо, отделились как самостоятельная группа на самых ранних этапах эволюции (рис. 46, Б).

В пределах отряда обычно выделяют относительно примитивных сидячебрюхих (Symphyta) и более развитых стебельчатобрюхих (Apsocrita), отличающихся наличием стебелька между грудным отделом и брюшком.

Почти все представители отряда размножаются обоеполым путем в сочетании с аррентотокным партеногенезом, когда из неоплодотворенных яиц развиваются только самцы. Другие формы партеногенеза встречаются несравненно реже, и лишь у некоторых роговостов и пилильщиков наблюдаются телитокия и дейтеротокия. Свойственный перепончатокрылым гаплодиплоидный механизм регуляции пола потомков, по-видимому, служит предпосылкой формирования семей и общественного образа жизни. Однако для некоторых паразитических перепончатокрылых характерен педогенез, иногда сочетающийся с полиэмбрионией.

Что касается постэмбриональных преобразований, то все представители отряда характеризуются гистолитическим метаморфозом в фазе куколки, и лишь у некоторых наездников наблюдается гиперметаморфоз. Личинки сидячебрюхих — ложногусеницы — с

развитыми грудными ногами и шестью парами брюшных ложноножек — обычно фитофаги, питающиеся либо открыто, либо в плодах и галлах (некоторые Tenthredinidae), либо в стеблях злаков (Cephididae) и древесине (Siricidae). Лишь представители семейства Orussidae паразитируют на насекомых и других членистоногих. Взрослые сидячебрюхие потребляют пыльцу и нектар или вообще не питаются.

Характерные для стебельчатобрюхих червеобразные, лишенные глаз и ног личинки паразитируют на насекомых, образуют галлы (орехотворки — Cynipoidea) или пожирают свежееубитые и парализованные самкой жертвы. Пчелы и муравьи обычно выкармливают своих личинок предварительно заготовленной пищей. Свойственный им общественный образ жизни характеризуется дифференциацией рабочих особей в зависимости от исполняемых ими функций.

Практическое значение перепончатокрылых в целом положительно, так как многие из них — специфические опылители и естественные регуляторы численности вредных насекомых. Многие виды с успехом используют в практике биологической защиты сельскохозяйственных культур и разводят в промышленных масштабах на биофабриках (трихограмма и др.). Очевидно значение медоносных пчел как производителей ценнейших пищевых (мед), лекарственных (пчелиное молочко, прополис, пчелиный яд) и технических (воск) продуктов.

Вредоносность представителей этого отряда проявляется прежде всего в том, что многие виды пилильщиков и рогахвостов повреждают растения, а некоторые муравьи — строительные материалы и продукты питания. Заметный вред пчеловодству наносят осы-филянты и шершни. Некоторые жалящие перепончатокрылые временами наносят человеку весьма болезненные уколы, чреватые аллергическими реакциями. Перепончатокрылых, в частности пчел и муравьев, используют в разноплановых экспериментах.

Отряд двукрылые — Diptera

Двукрылые — исключительно разнообразны по жизненным формам насекомые мелких или средних размеров. Близкие по происхождению к скорпионовым мухам, они достигли совершенства организации, хода развития и приспособлений к конкретным условиям существования. Обладая одной парой перепончатых крыльев и редуцированной до жужжалец второй парой, они характеризуются преобразованными в колющий или лижущий хоботок ротовыми органами (рис. 47). Двукрылые претерпевают глубокий гистолитический метаморфоз, личинки их лишены ног, а часто и обособленной головы.

Описано не менее 80 000 видов двукрылых, обычно группируемых в два подотряда: длинноусых (Nematocera) и короткоусых (Brachycera). Первых нередко именуют комарами, вторых — мухами, но это противопоставление не общепринято.

Двукрылые распространены повсеместно и особенно разнообразны в лесной зоне, где освоили все доступные им биотопы. Наряду с фитофагами и сапрофагами среди них нередко паразиты и хищники, некрофаги и копрофаги. Многие виды — амфибионты, другие — неизменные спутники человека.

Из двукрылых для человека наиболее опасны кровососущие комары (Culicidae) — переносчики возбудителей малярии, японского энцефалита, хориоменингита, туляремии и других заболеваний. Многие мошки (Simuliidae) и мокрецы (Ceratopogonidae) содействуют распространению гельминтозов, а москиты — лейшманиозов и москитной лихорадки. Мухи цеце (*Clossina palpalis* L.) известны как переносчики сонной болезни. Многие мелкие двукрылые массами докучают человеку и животным (так называемый гнус). Высшие двукрылые — также разносчики кишечных инфекций, гельминтозов, сибирской язвы и туляремии, а некоторые и сами вызывают тяжелые тканевые миазы и язвы. Различные оводы (Hypodermatidae, Gastrophilidae и Oestridae) и вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica* Mg.) откладывают на кожу или слизистые животных свои личинки, которые, вбуравливаясь, проникают в полость тела, вызывая тяжелейшие поражения и ослабляя животных.

Среди двукрылых — вредителей сельскохозяйственных культур — упомянем шведскую (*Oscinella frit* L.), гессенскую (*Mayetiola destructor* Say.), морковную (*Psila rosae* P.) и луковую (*Delia antiqua* L.) мухи.

Велико значение двукрылых как санитаров, весьма активных паразитов и хищников (Tachinidae, Syrphidae), используемых в практике биометода защиты растений, и многочисленных опылителей (Syrphidae, Bombyliidae, Nemestrinidae). Таким образом, значение двукрылых в природе и хозяйственной деятельности человека неоднозначно.

Двукрылых можно считать самыми совершенными насекомыми, и лишь некоторые перепончатокрылые, обретя способность к общественному образу жизни, превосходят их по совершенству поведения.

Завершая обзор отрядов насекомых, обратимся к еще несколь-

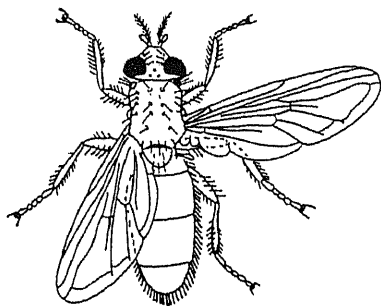


Рис. 47. Муха

ким группам животных, а именно к многоножкам, нематодам, хелицеровым (паукообразным), брюхоногим моллюскам и млекопитающим, отдельные отряды которых включают опасных вредителей сельскохозяйственных культур.

Класс многоножки — Myriapoda

Низшие неполноусые (Atelocerata), рассматриваемые как ближайшие предшественники насекомых и известные под общим названием многоножек, на самом деле представляют собой четыре независимых друг от друга и однородных внутри себя класса: губоногие (Chilopoda), двупарноногие (Diplopoda), пауроподы (Pauropoda) и симфилы (Symphyla). Традиционное объединение их в один класс Myriapoda (многоножки) в настоящее время не может быть принято, хотя и сохраняется по формальным соображениям в руководствах и учебниках.

Всем многоножкам свойственно определенное сходство — высокосовершенный головной отдел, образованный из одинакового числа (6) гомологичных сегментов, и длинное более или менее гомономнометамерное туловище (рис. 48).

В морфологическом ряду от кольцевцов к насекомым после Chilopoda, вероятнее всего, должны стоять Symphyla. Стабилизация числа туловищных сегментов (14) у симфил и у насекомых,

быть может, произошла самостоятельно, и насекомые развились от симфилоподных многоножек с большим числом сегментов тела, чем у современных форм. Наличие 15 сегментов в туловище бессяжковых (Protura) свидетельствует в пользу этого допущения. По совокупности морфологических и онтогенетических признаков симфилы гораздо ближе к насекомым, чем многоножки других классов, например Diplopoda или Pauropoda. В то же время симфилы обнаруживают сходства и с губоногими, и, таким обра-

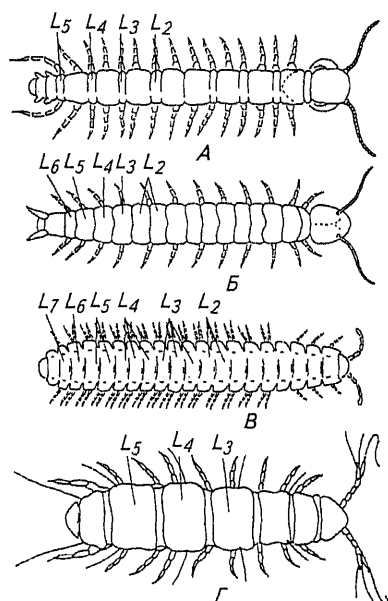


Рис. 48. Взрослые многоножки:

А — *Lithobius* (Chilopoda); Б — *Hansenella* (Symphyla); В — *Polydesmus* (Diplopoda); Г — *Pauropus* (Pauropoda); L₂...L₇ — сегменты тела, появляющиеся в соответствующих личиночных возрастах

зом, наш морфологический ряд принимает вид: Annelida — ... — Chilopoda — ... — Symphyla — ... — Insecta.

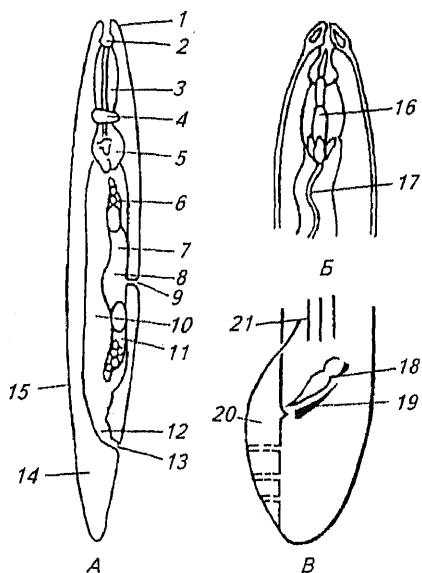
В данном ряду форм наблюдаются отдельные состояния последовательного совершенствования организации посредством цефализации (достигнутой уже Chilopoda), олигомеризации (достигнутой Symphyla) и тагматизации (свойственной насекомым). В этом же ряду прослеживается редукция замкнутой кровеносной системы Annelida сначала до спинного и брюшного сосудов, соединенных дугами аорты (Chilopoda). Далее редуцируется брюшной сосуд, но сохраняются отходящие от спинного сосуда поперечные и очень короткие выросты (Symphyla). У насекомых редуцируются и эти боковые отростки и сердце принимает вид полой трубки с поперечно расположенными остиями и клапанами. Редукция замкнутой кровеносной системы до состояния спинного сосуда оказалась возможной лишь при сильном развитии трахейной системы, взявшей на себя роль обеспечения тканей и клеток кислородом. Среди вредителей сельскохозяйственных культур фигурируют лишь некоторые кивсяки, представители класса двупарноногих многоножек.

Класс нематоды — Nematoda

Представители класса нематод, относящегося к типу круглых червей, освоили, вероятно, все среды обитания, но практическое значение среди них имеют паразиты растений, животных и человека. Свободноживущие формы (морские, пресноводные и почвенные) отличаются микроскопическими размерами и включают пантофагов, хищников, сапрофагов и др. Столь же мелкие фитопаразиты связаны с растениями, главным образом с высшими. Зоопаразиты бывают и мелкими, и очень крупными (до 1 м).

Рис. 49. Нематода:

А — план строения; *Б* — головной конец тела; *В* — хвостовой отдел самца; 1 — головные папиллы; 2 — стома; 3 — передняя часть передней кишки; 4 — нервное кольцо; 5 — задняя часть передней кишки; 6 — передний яичник; 7 — передний яйцевод; 8 — матка; 9 — вульва; 10 — средняя кишка; 11 — задняя половая трубка; 12 — задняя кишка; 13 — анус; 14 — первичная полость тела; 15 — кожно-мускульный мешок; 16 — стилет; 17 — передняя кишка; 18 — спикулы; 19 — рулек; 20 — бурса; 21 — боковое поле



Нематоды отличаются от более примитивных плоских червей наличием сквозного кишечника, червеобразным и круглым в сечении телом, облеченным жесткой кутикулой (рис. 49).

Секретирующая ее гиподерма объединяется с подстилающими тяжами мышц в кожно-мышкульный мешок, ограничивающий первичную полость тела, заполненную жидкостью. Наряду с поддержанием внутреннего давления и упругости тела эта жидкость выполняет транспортные и запасную функцию. Ротовое отверстие расположено на переднем конце тела, а анальное — на вентральной стороне. Пищеварительная система образована передней, средней и задней кишками и пищеводными железами. Нервная система оформлена в 10—12 продольных стволов, связанных с окологлоточным кольцом. Органы чувств включают хеморецепторы, осязательные бугорки и щетинки в головной части тела, репе — примитивные фоторецепторы и одноклеточные хвостовые железы — фазмиды. У самцов половое и анальное отверстия открываются в клоаку. Половая система самок с трубчатыми гонадами без желточников заканчивается вульвой. Личинки нематод, как и взрослые формы, лишены ресничек и при переходе от стадии к стадии совершают линьки. Всего у нематод 5 стадий и 4 линьки.

В классе нематод два подкласса (афазмидиевые и фазмидиевые) с тремя десятками отрядов. Число описанных видов достигает 20 000.

Класс паукообразные, или хелицеровые, — Arachnida, или Chelicerata

К характерным признакам этих членистоногих относятся редукция сложных глаз и придатков акрона (первых антенн), разделение тела на просому (головогрудь) из 7 и опистосому (брюшко) из 12—17 сегментов. У скорпионов опистосома разделена на равные по числу сегментов мезосому и более узкую метасому, заканчивающуюся ядовитым шипом.

Кроме того, для хелицеровых характерны преобразование второй пары конечностей в педипальпы (ногочупальца), наличие легких и (или) трахей, печени, а также внекишечное пищеварение.

Современные представители класса весьма многочисленны (более 35 000 видов) и разнообразны. Их система включает 13 отрядов, из которых наибольший интерес для нас представляют собственно пауки (Aranei) и два отряда клещей — акариформных (Acariformes) и паразитиформных (Parasitiformes).

Система хелицеровых (класс Chelicerata)
(по А. А. Захваткину)

- Надотряд Xiphosura
 - Отряд Limulida — мечехвосты
- Надотряд Holactinochitinosi
 - Отряд Scorpiones — скорпионы
 - Отряд Telyphones
- Надотряд Actinochaeta
 - Отряд Solifugae
 - Отряд Schizopeltida (Tartarides)
 - Отряд Palpigradi
 - Отряд Acariformes — акариформные клещи
 - Отряд Pseudoscorpionoidea — ложноскорпионы
- Надотряд Actinoderma
 - Отряд Amblypygi
 - Отряд Aranei — пауки
 - Отряд Ricinulei
 - Отряд Parasitiformes — паразитиформные клещи
 - Отряд Opiliones — сенокосцы
 - Отряд Opilioacarina — клещи-сенокосцы

Пауки — весьма прожорливые хищники. Среди их жертв преобладают насекомые, которых они ловят посредством тенет из паутины, либо подкрадываясь и настигая их в стремительном прыжке. Ядовитый секрет, вводимый хелицерами в жертву при укусе, ограничивает сопротивление даже крупной добычи.

Паукам принадлежит первенство среди арахнид по числу описанных видов (более 20 000). В природе буквально не найдется уголка, где бы их не было. Между тем, несмотря на разнообразие размеров, форм и окраски, пауки сравнительно однообразны по своей организации и повадкам, чего нельзя сказать в отношении их гнезд и убежищ, способов использования паутины для плетения не только ловчих сетей, но и яйцевых коконов, зимовочных мешков, приспособлений для организации спаривания и расселения. Иными словами, их связь с внешним миром опосредована паутиной, неодинаково используемой для разных нужд и в разных ситуациях.

Вполне понятно, что паукам принадлежит заметная роль в ограничении численности насекомых, но их использование как энтомофагов в практике защиты растений весьма ограничено. Видимо, это связано с некоторыми предубеждениями и трудностями их культивирования в лабораторных и производственных условиях.

В отличие от пауков клещи не представляют собой естественной таксономической группы. Это собирательное название для представителей трех отрядов, о двух из которых речь пойдет ниже. Общими для них являются следующие параметры: мелкие размеры, шести-

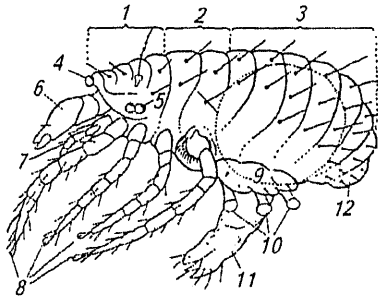


Рис. 50. Строение примитивного акариформного клеща надсемейства *Endeostigmata* (вид сбоку):

1— протеросома (1—4-й сегменты); 2— сегменты ног 3-й и 4-й пар; 3— брюшко (7—13-й сегменты); 4— медиальный глаз; 5— боковые глаза; 6— хелицеры; 7— педипальпы; 8— ноги; 9— половые крышки; 10— коксальные органы; 11— половой конус; 12— анальные клапаны

Отряд Acariformes объединяет около 12 000 видов, распределяемых по 300 семействам и двум подотрядам — Sarcoptiformes и Trombidiformes. В основном это очень мелкие формы (0,2—0,3 мм) с телом, разделенным на две тагмы: переднюю — протеросому, включающую сегменты двух первых пар ног, и заднюю — гистеросому (рис. 50). Кроме того, их отличает расположение стигм (если они есть) в передней части тела.

Многие из акариформных клещей — вредители растений (галловые, паутинные, тарзонемиды, бриобииды и др.), продуктов сельскохозяйственного производства (тироглифоидные амбарные), однако есть хищники (кунаксиды, анистиды и др.) и паразиты (перьевые, волосяные, чесоточные, краснотелки).

Отряд Parasitiformes включает более 4000 видов и 70 семейств.

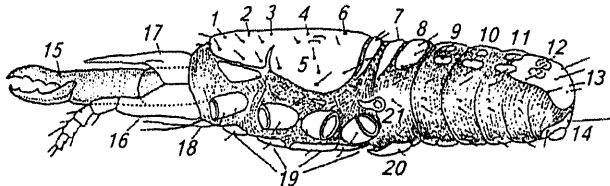


Рис. 51. Примитивный паразитиформный клещ:

1—6— слившиеся сегменты головогруды; 7— предполовой сегмент; 8— половой сегмент; 9—13— остальные сегменты брюшка; 14— анальный щиток с анальными клапанами (слившиеся 14-й, 15-й и анальный сегменты); 15— хелицеры; 16— педипальпы; 17— текстум; 18— осязательный придаток; 19— стерниты головогруды; 20— половой клапан; 21— стигмы трахей

ногая личинка, восьминогие взрослые особи и эволюционная тенденция к измельчанию с утратой расчленения тела. В разных отрядах клещей сходны не примитивные, а высшие формы, специализированные в одинаковом направлении. Имеет место конвергенция, облегчаемая родством.

Основой для понимания эволюции клещей служит их миниатюризация. Они буквально «пролезли во все щели» и освоили разнообразнейшие биотопы. При этом они достигли огромного разнообразия строения и привлекли особое внимание исследователей — акарологов, как весьма опасные паразиты, переносчики болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

Для его представителей характерно овальное сильно склеротизованное тело из 15 сегментов, прикрытое сверху целым или разделенным на 2—3 части щитом (рис. 51).

Ротовой аппарат образован головной лопастью, слившейся с основаниями педипальп в головку (*capitulum*) и втянутыми внутрь нее хелицерами. Вместе с верхней губой и прилегающими придатками он образует колюще-сосущий орган. Пара стигм открывается в средней части тела. Ряд видов, питаясь кровью наземных позвоночных, переносят возбудителей энцефалита, возвратного тифа, чумы, туляремии, бруцеллеза. Многие хищничают или же питаются мицелием грибов, органическими остатками, некоторые паразитируют на растениях. В этом отношении особое внимание привлекают гамазовые и иксодовые клещи, а также уроподы. Крупные (до 7 мм) ядовитые голотиры, обитающие в тропиках, опасны для склевывающих их птиц.

Тип моллюски — Mollusca

Примитивные представители типа моллюсков, близкие по плану строения к олигомерным кольчатым червям и, видимо, связанные с ними общими тенденциями эволюционных преобразований, послужили основой для современного разнообразия этих весьма своеобразных беспозвоночных животных. В настоящее время в пределах типа выделяют 7 классов: брюхоногие, моноплакофоры, панцирные, желобчатобрюхие, двустворчатые, лопатоногие и головоногие. Общее число описанных видов превосходит 100 000. На территории бывшего СССР они особенно разнообразны в дальневосточных морях, а наземные — в Крыму, на Кавказе, в Карпатах и Средней Азии. Большинство моллюсков обитают в морях и океанах, обычно в прибрежной зоне, многие — на суше, в солоноватых и пресных водах. Наземные улитки населяют различные биотопы и ландшафты от тундры до тропиков и от низин до высокогорий.

Моллюски, как правило, характеризуются двусторонней симметрией тела и отсутствием сегментации, однако у брюхоногих развилась асимметрия, а у панцирных, желобчатобрюхих и моноплакофор сохранилась сегментация. Тело моллюсков образовано головой, туловищем и ногой. На голове расположено ротовое отверстие, а у многих — также щупальца и пара глаз; у двустворчатых головы нет. Туловище образует складку — мантию, которая у большинства форм выделяет раковину. У брюхоногих раковина спирально закручена, а у голых слизней она недоразвита или отсутствует. Передний отдел кишечника включает ротовую полость (иногда с челюстями), глотку с теркой (радулой) и слюнными железами, а также пищевод. Основные процессы пищеварения происходят в печени.

Размножаются моллюски только половым путем, но наряду с обоеполыми нередки и гермафродиты. У головоногих и большинства брюхоногих оплодотворение внутреннее, у остальных — наружное (в воде).

Среди моллюсков есть и полезные, и вредные для человека виды. К первым относятся съедобные устрицы, гребешки, кальмары и др., а также добываемые для получения перламутра, жемчуга или раковин (речные перловицы, жемчужницы, каури и др.). К вредным — корабельный червь, повреждающий деревянные сооружения в воде, промежуточные хозяева паразитических червей и вредители растений, в основном слизни (пашенный, сетчатый, окаймленный). Слизни влаголюбивы и появляются в массе во влажные годы и сезоны, в особенности на глинистых и суглинистых почвах, низких, сырых участках, вблизи водоемов. К вредителям растений относятся также относительно крупная виноградная улитка и немногие другие представители типа.

Класс млекопитающие — Mammalia

Млекопитающие — высокоорганизованные позвоночные животные, обладающие рядом признаков прогрессивного развития. Наличие волосяного покрова тела и потовых кожных желез в сочетании с теплокровностью обеспечивает надежную терморегуляцию. Развитие коры головного мозга связано со сложным адаптивным поведением. Внутриутробное эмбриональное развитие, живорождение и выкармливание детенышей молоком обеспечивают высокую степень выживания потомства.

В классе млекопитающих, насчитывающем свыше 4000 видов, выделяют 20 отрядов. Среди них наиболее массовой и вредоносной группой являются представители отряда грызунов (Rodentia), на долю которого приходится почти половина общего количества видов млекопитающих.

Грызуны — преимущественно мелкие растительноядные млекопитающие с коротким циклом развития и высокой плодовитостью; большинство — норные животные. Главные морфологические особенности грызунов — наличие одной пары мощных долообразных резцов в верхней и нижней челюстях, отсутствие клыков и обширный промежуток (диастема) между резцами и коренными зубами. Среди около 150 видов грызунов отечественной фауны 50 способны вредить сельскому хозяйству.

По многим признакам с грызунами близок отряд зайцеобразных (Lagomorpha), отличающийся прежде всего наличием двух пар резцов в верхней челюсти, причем вторая пара значительно меньше и расположена позади первой. Представители отряда зайцы и кролики также могут наносить вред сельскому хозяйству.

Глава 2

ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ И ДРУГИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

●

ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Экология исследует взаимодействия организмов со средой и друг с другом, устанавливает общие принципы этих взаимодействий и на их основе стремится организовать рациональное использование природных ресурсов.

В понятие среды входит все, что имеет значение для особи, но среда ее обитания намного уже среды существования популяций, а тем более биоценоза и биосферы. Вполне понятно, что масштабы сред возрастают по мере перехода с низших уровней организации жизни к более высоким. Вместе с тем все то, что жизненно необходимо особи в данный момент времени, может оказаться недостаточным для всех стадий ее развития, всех звеньев жизненного цикла и чреды сменяющих друг друга поколений. Иными словами, пространственно-временная определенность организации жизни реализуется в средах разного объема и в разные сроки.

Естественно ограничить обсуждение лишь теми элементами среды, которые влияют на подверженные их действию объекты, то есть экологическими факторами, и противопоставить их прямому действию — действия косвенные и сигнальные. Например, изменения температуры непосредственно влияют на ход жизненных процессов, а наличие конкурентов за пищу сказывается лишь через посредство сокращения ресурсов, в то время как сокращение светлого времени суток (фотопериода) теплой осенью, не оказывая прямых или косвенных воздействий, служит важным сигналом для подготовки к бескормице и холодам.

Кроме того, в соответствии с законом толерантности В. Шелфорда каждый вид имеет собственные пределы выносливости (толерантности) и достигает благополучия лишь при оптимальном значении и сочетании факторов среды. Их отклонения от оптимума как в ту, так и в другую сторону равно неблагоприятны. Кроме того, разные виды характеризуются разной «экологической валентностью», то есть способностью заселять среды с большей или меньшей изменчивостью экологических факторов. Эвритопные виды (эври — широкий, топос — место) противопоставляются стенотопным (стенос — узкий).

Вполне явными следствиями действия факторов становятся изменения сроков жизни и плодовитости, географического распрос-

транения, развитие модификаций фенотипа и отбор генотипов. Однако всем биологическим системам — от клетки до биосферы — свойственна некоторая устойчивость в постоянно меняющихся средах.

Многообразие факторов требует классификации. Чаще всего противопоставляют абиотические факторы, к которым относят свойства климата, вод и почв, и факторы биотические, связанные с существованием и жизнедеятельностью организмов (рис. 52).

Учитывая возросшие масштабы воздействия человека на природу, в отдельную группу выделяют антропогенные факторы. При более дробной классификации из свойств климата обособляют свойства почв и водных сред (гидроэдафические факторы), которые более тесно связаны с живыми существами, чем освещенность, температура или влажность. Однако следует иметь в виду, что характерный для планеты климат имеет биогенные истоки и сформировался в биосфере.

Заслуживает внимания классификация факторов по силе воздействия и по приспособленности к ним живых существ. В первом случае подразумевают факторы, либо истребляющие особей и тем самым меняющие свойства популяций, либо влияющие на их воспроизводство путем изменения хода развития, либо меняющие характер обмена веществ и поведение. Во втором случае, подразу-

А. Факторы климатические: температура свет	Периодические первичные	Абиотические факторы	Факторы, не зависящие от плотности популяций
относительная влажность осадки	Периодические вторичные		
другие факторы			
Б. Факторы физические (неклиматические): факторы водной среды	Периодические вторичные или непериодические	Абиотические факторы	Факторы, не зависящие от плотности популяций
эдафические факторы	Непериодические		
В. Факторы пищевые	В основном периодические вторичные	Биотические факторы	Факторы, зависящие от плотности популяций
Г. Факторы биотические: внутривидовые взаимо- действия			
взаимодействия между разными видами	Непериодические		

Рис. 52. Классификация экологических факторов (по Дажо, 1975)

мевают совершенство адаптаций, которое тем выше, чем регулярнее воздействие. Например, сезонные изменения температуры и суточные изменения освещенности настолько регулярны и постоянны, что любое несоответствие хода развития и активности особей чередованию сезонов и времени суток воспринимается как нарушение норм. Менее выражена периодичность в изменениях влажности, сроках вегетации или массовых нашествиях насекомых. Естественно, что и приспособленность к ним менее универсальна и определена. Таким образом, первичным периодическим факторам (температура, освещенность) противопоставляются вторичные периодические (влажность и т. п.) и непериодические, случайные, приспособленности к которым нет. Например, при первых обработках плантаций пестицидами уничтожаются почти все вредители, когда же обработки регулярно повторяются, приобретаемая выраженность периодического фактора, насекомые становятся резистентными.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Среди факторов, составляющих климат Земли и отдельных ее территорий, к основным по воздействию на живую природу можно отнести излучение Солнца, температуру и влажность атмосферы; к второстепенным — влияния ветра, давления и ионизации атмосферы, электрических полей.

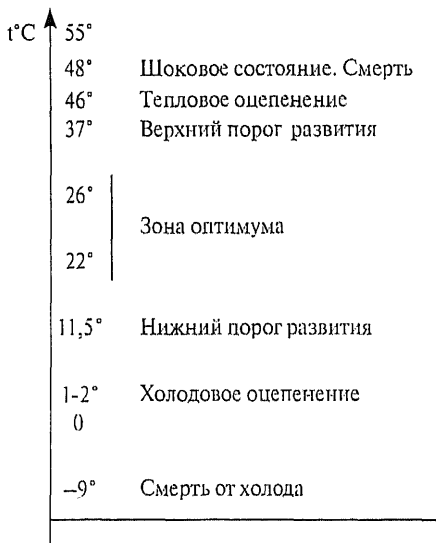
Определяя температуру воздуха и наземных субстратов, солнечная радиация приводит к изменению влажности и атмосферного давления. Примеров непосредственного воздействия света на насекомых сравнительно немного. Они могут существовать более или менее длительное время в полной темноте, а виды, активные в ночное время, и обитатели пещер вообще обходятся без солнца. Более многочисленны примеры воздействия света на поведение и развитие дневных насекомых. Между тем освещенность определяет способность к зрительным восприятиям и ориентированию, а также биологические ритмы: суточные (циркадные), сезонные и лунные. Интенсивный ультрафиолетовый свет губителен для насекомых и вместе с тем символизирует открытое пространство. Более заметно и существенно сигнальное влияние света, а также то, что он необходим для фотосинтеза.

Температура действует на насекомых непосредственно, как первичный периодический фактор, или опосредуется через другие факторы среды. Поскольку насекомые очень малы, они быстрее согреваются солнечными лучами, но и быстрее остывают в тени. Не имея постоянной температуры тела, они в значительно большей мере зависят от состояния среды, и излучение тепла для них существеннее, чем температура воздуха.

Диапазон температур, в котором возможны проявления активности, варьирует в зависимости от вида (рис. 53). Температурный оптимум, в зоне которого жизнедеятельность наиболее эффективна при наименьших затратах энергии, обычно несколько смещен к положительным температурам. Субоптимальные и супероптимальные температуры допускают нормальную активность, но при дальнейшем их повышении или понижении наступает тепловое или холодное оцепенение. При тепловом оцепенении, ставшем постоянным, возврат к активной жизнедеятельности уже невозможен, но оцепенение от холода сменяется переохлаждением до критической точки, когда освобождается скрытая теплота плавления и тело разогревается почти до 0 °С. Некоторые насекомые способны переносить длительные и значительные понижения температуры в состоянии анабиоза, так, гусеницы лугового мотылька оживали после промораживания до -190 °С.

В зависимости от предпочитаемых температур, выражающих биологические требования вида, и от диапазона переносимых им температур насекомых разделяют на stenotherмных и эвритермных. Первые выносят лишь ограниченные колебания теплового режима, вторые способны переносить его изменения в более широких пределах.

Для оценки влияния температуры на ход развития обычно используют такой критерий, как сумма эффективных температур,



отсчет которых ведут от значений, соответствующих нижнему порогу развития. Эти значения для яблонной тли, комнатной мухи и рыжего таракана равны соответственно 7, 12 и 6,5 °С. При более низких температурах развитие тормозится, но если их среднесуточные значения превосходят пороговые, то развитие продолжается и через положенный срок насекомые достигают зрелости. Расчет сумм эффективных температур (S) проводят по формуле

$$S = (t - t_0)n,$$

где t — среднесуточная температура воздуха; t_0 — значение нижнего порога развития; n — число дней, необходимых для развития.

Рис. 53. Температурная шкала активности и жизнеспособности колорадского жука, °С

Расчет суммы эффективных температур позволяет прогнозировать сроки появления вредящих фаз и планировать защитные мероприятия. В частности, инсектициды против колорадского жука на картофеле применяют при $S = 150^\circ\text{C}$ ($t_0 = 12^\circ\text{C}$), поскольку к этому времени начинается массовое появление вредителя, выходящего из состояния диапаузы. Впрочем, этот расчет имеет ориентировочное значение, и его следует корректировать на основе непосредственных наблюдений за состоянием популяций. Кроме того, способность насекомых к терморегуляции, активному выбору предпочитаемых температур и поддержанию гомеостаза позволяет противопоставить термостабильные и термолабильные процессы, стадии и фазы, которые в большей или меньшей степени подвержены влиянию тепла. Например, у колорадского жука самые ранние стадии эмбрионального развития термостабильны, а заключительные — термолабильны.

Заметим, что при пониженных температурах длительность жизни отдельных особей значительно возрастает, так, если при 30°C мухи-дрозофилы живут около 21 дня, то при 15°C — 130.

В отличие от влияния температуры влияние влажности регистрировать не просто. Если имеются доступные источники воды, то насекомые легко переносят сухость воздуха. При этом гигрофилам, обитающим во влажных местах, противопоставляют менее требовательных мезофилов и ксерофилов, приспособленных к постоянному дефициту влажности. Последние нередко вообще не пьют и, обитая в сухих субстратах, довольствуются метаболической водой.

Снижение содержания воды в организме разные виды переносят неодинаково: колорадский жук выдерживает иссушение на 50 %, но большинство гибнут при 20%-ном обезвоживании.

В природе влияние влажности опосредуется температурой и в меньшей мере другими факторами среды. Поэтому в практике экологических исследований обычно рассматривают совместное влияние влажности и температуры, используя разнообразные индексы, коэффициенты и биоклимограммы. Располагая метеосводками для территорий и данными о сроках массового развития вредителей, на соответствующем графике (рис. 54) очерчивают зону оптимума, контуры которой при наложении на графики, построенные для иных территорий и сезонов, сразу выявляют, какой фактор служит лимитирующим и для какой фазы развития. В данном случае видно, что как избыточные осадки с октября по февраль (X — II), так и их недостаток при повышенной температуре в летнее время (VI — VIII) стали причиной гибели зимующих яиц марокканской саранчи. Вместе с тем понижение температуры в апреле (IV) неблагоприятно сказывалось на имаго. Несколько проще выявлять интегральное влияние влажности и температуры расчетом гидротермического коэффициента (ГТК). Для этого определяют отношение суммарного количества осадков за период наблюдений (в мм), умноженного на 10, к сумме активных температур (выше 10°C) за

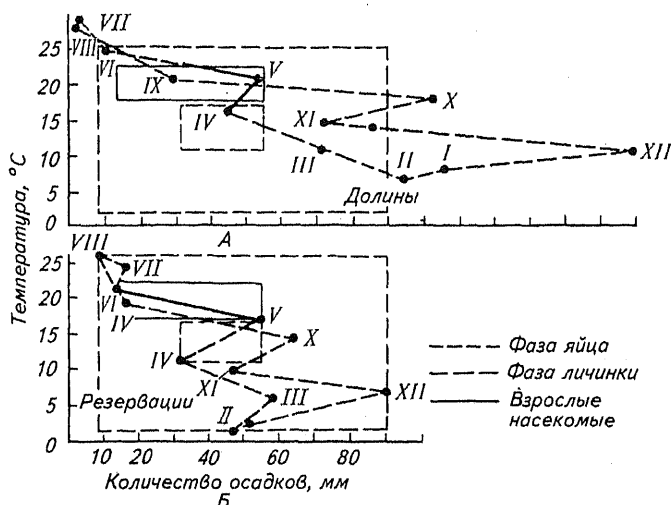


Рис. 54. Биоклимодиграмма Уварова для мароккской саранчи в Малой Азии (по Г. Я. Бей-Биевко, 1966):

А — неблагоприятные и Б — благоприятные условия жизни

тот же период. При ГТК, равном 1—1,5, увлажнение принимают оптимальным, более 1,6 — избыточным, менее 1 — недостаточным и менее 0,5 — слабым.

При сильном ветре насекомые, не успевшие укрыться в убежищах, разносятся на далекие расстояния. Оказавшись в непривычных для себя условиях, они гибнут или приспособляются к ним, причем эвритопные виды имеют больше шансов на выживание, чем стенотопные. При резком падении атмосферного давления, что обычно предвещает бурю, насекомые особенно активны. В этом нетрудно убедиться, наблюдая за обитателями муравейника. Позднее, прекратив суетиться, муравьи пережидают ураган, оставаясь при этом подверженными косвенному влиянию ветра, меняющего температуру и ускоряющего испарение. Насекомые восприимчивы также к ионизации атмосферы до и после грозы, во время лесных пожаров и разрядов молний. Все эти «второстепенные» климатические факторы обычно сочетаются друг с другом в не меньшей мере, чем влажность и температура.

МИКРОКЛИМАТ И РЕГУЛЯЦИЯ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ

Совместное влияние климатических факторов в самых общих чертах определяет условия существования и жизнедеятельности насекомых. Так, можно утверждать, что климат Заполярья слиш-

ком суров для колорадского жука, вредоносность которого проявляется в более южных районах. Однако из-за малых размеров и подвижности для насекомых важнее условия на уровне особи, в данное время и в данном месте — все то, что реально влияет на их жизнь, поведение и развитие, а именно — микроклимат.

Обычные агротехнические приемы существенно меняют микроклимат пашни, который становится более суровым после жатвы и пахоты. При этом относительная влажность воздуха в поле редко падает ниже 50 %, а для обитающих на растениях насекомых она более высока и постоянна. В целом микроклимат пашни характеризуется значительными колебаниями температуры, повышенной влажностью, ослабленными порывами ветра и осадками, бедностью красными и синими лучами солнечного спектра при относительно богатстве инфракрасными.

Пределы изменчивости климатических (микроклиматических) факторов, которые насекомые переносят в недейтельном состоянии, значительно шире пределов их активности, а тем более пределов развития и размножения. Нередко виды, весьма устойчивые к различным климатическим воздействиям среды, после холодной зимы и жаркого лета устремляются в брачный полет только ранней осенью, в предвечерние часы редких ясных и теплых дней бабьего лета. Диапазон допустимой изменчивости факторов здесь весьма ограничен.

Зависимость размножения и развития насекомых от внешних факторов корректируется и опосредуется соответствующим пове-

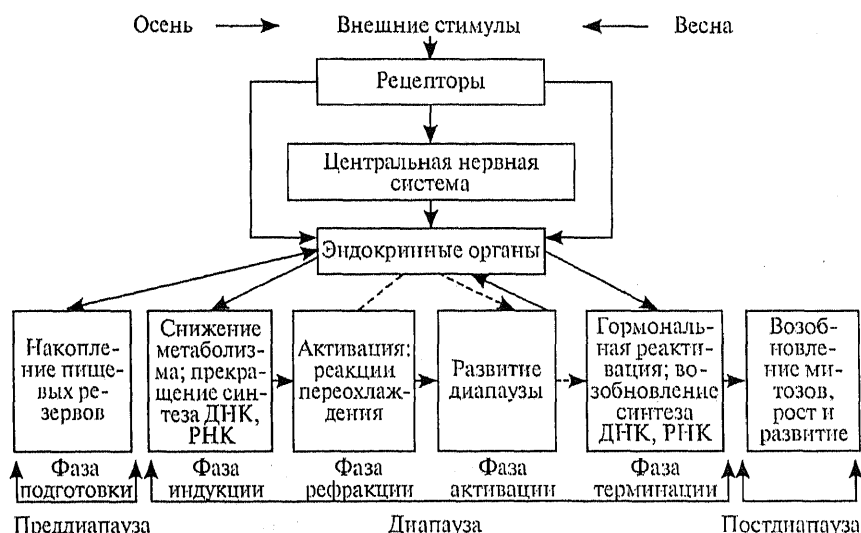


Рис. 55. Последовательные фазы развития диапаузы у насекомых (по Gillot, 1980)

дением. Однако при невозможности выбора благоприятных условий насекомые впадают в оцепенение, при котором резко сокращаются обмен веществ и активность. Одним из наиболее совершенных приспособлений, служащих для перенесения экстремальных условий и соответственной регуляции жизненного цикла, является диапауза. Это долговременное торможение метаболизма и всех видов активности в ответ на сигнальные влияния среды предвещает наступление зимней бескормицы и холодов. Обычным стимулом развития диапаузы становится астрономически точное изменение фотопериода.

Для многих обитателей средних широт, для которых характерна резко выраженная цикличность сезонных изменений климата, диапауза становится необходимым элементом жизненных циклов. Содействуя развитию особой устойчивости к пониженным температурам и иссушению, она вместе с тем обеспечивает сохранение накопленных ранее резервов и синхронизацию потребностей насекомых с возможностями их удовлетворения. Для обитателей тропиков диапауза — способ защиты от запредельных условий сухого сезона.

В развитии диапаузы выделяют подготовительный период (рис. 55), когда испытавшие фотопериодическую индукцию насекомые накапливают необходимые резервы, тормозят половую активность и резорбируют сформированные ранее яйца. Далее происходит общее подавление активности и газообмена, обезвоживание тканей и дегенерация крыловых мышц. Все это контролируется нейrogормонами, переводящими метаболизм на гликолитический путь. Через 2—3 нед подготовительный период сме-

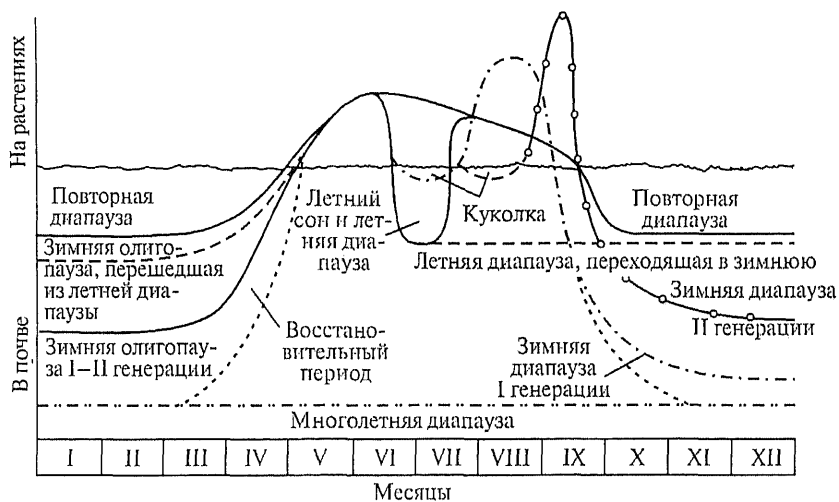


Рис. 56. Различные типы диапаузы у колорадского жука (по Ушатинской, 1982)

няется диапаузой. Покоящиеся в этом состоянии насекомые отличаются особой устойчивостью к экстремальным воздействиям. Через 1,5—2 мес или более начинаются реактивация и при благоприятных условиях восстановление активности. Однако у многих насекомых реактивация тормозится все еще низкими температурами в конце зимы и состояние диапаузы постепенно переходит в физиологический покой — оцепенение, которое может быть прервано в любое благоприятное время. Иногда ранние оттепели в конце зимы провоцируют выход реактивированных насекомых с мест зимовки, что может повлечь за собою их гибель от последующего переохлаждения. Впрочем, многие насекомые вырабатывают разные формы диапаузы (зимнюю, летнюю, повторную) или продлевают ее на несколько лет (рис. 56).

ГИДРОЭДАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Воздействие климатических факторов на насекомых по-разному преломляется в разных средах. Во время длительных перелетов и при пассивном разносе токами воздуха насекомые испытывают эти воздействия в полной мере. Однако микроклимат избираемых местобитаний смягчает слишком резкие колебания температуры, влажности и солнечной радиации.

Несмотря на совершенство приспособлений некоторых видов к водному образу жизни, насекомые — исконно наземные организмы, освоившие пресные воды вторично. Большинство насекомых тесно связаны с почвой. Геобионты (термиты, медведки, эмбии и др.) обитают в ней постоянно, выбираясь на поверхность только в поиске полового партнера либо при затоплении ливнями. или тальми водами. Геофилы (прямокрылые, некоторые двукрылые и жуки) проходят в почве некоторые фазы жизненного цикла. Геоксены — временные посетители: они лишь укрываются в почве от врагов или преследуют в ней свои жертвы.

Почва как среда обитания своеобразна: она совмещает свойства водной и воздушной сред. Ее состав и структура предполагают наличие укромных убежищ с высокой влажностью и концентрацией углекислоты, особенно в пахотном горизонте. Обитающие в ней насекомые, в основном сапрофаги, содействуют переработке растительного опада, трупов и экскрементов, ускоряя биогенный круговорот веществ и миграцию химических элементов. В этом отношении они не уступают дождевым червям и микроорганизмам. Некоторые ногохвостки (и клещи) в десятки раз ускоряют разложение персистентных хлорорганических инсектицидов до нетоксичных метаболитов и не только очищают почву, но и содействуют ее плодородию. В богатых гумусом почвах листопадных лесов и на плодородных пашнях их число достигает многих тысяч на 1 м². В период цветения озимой пшеницы на 1 м² пахотного

слоя почвы насчитывается до 18 000 особей членистоногих, 24 000 — 186 000 нематод. В 1 см³ почвы обнаруживается до 380 000 бактерий, до 1 800 000 микроскопических грибов, до 120 000 водорослей и до 18 000 простейших. Среди них лишь 1,5 % вредителей, подавляющее большинство (70 %) — зоофаги, все остальные — сапрофаги, перерабатывающие разлагающийся органический субстрат.

Почти все компоненты эдафона — комплекса почвообитающих организмов — будь то насекомые, клещи, нематоды или бактерии, прямо или косвенно связаны с растениями, которые, в свою очередь, распределяются в строгом соответствии с типом почвы и климатом местности. Многие из этих обитателей почвы служат надежными индикаторами ее состояния и свойств. Так, число сапрофагов в почве возрастает по мере увеличения в ней содержания гумуса, а последовательным этапам гумификации листового опада до перегноя соответствует последовательная смена преобладающих в почве форм. Вместе с тем состав почвенной энтомофауны и эдафона в целом меняется в зависимости от режимов землепользования, стадий деградации и восстановления земель.

БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Особенность биотических факторов среды состоит прежде всего в том, что они взаимодействуют с подверженными их влиянию популяциями и зависят от их свойств. Если одни из них жизненно необходимы для насекомых (симбионты, половой партнер, источник пищи), то присутствие других (конкуренты, паразиты, хищники) обременительно и всегда нежелательно. Правда, эти последние могут косвенным образом содействовать благополучию популяции, уничтожая ослабленных и больных особей.

Взаимодействия биотических факторов с популяциями насекомых могут быть более или менее тесными. Их диапазон включает экологические связи между членами одной популяции, между разными популяциями одного вида и между разными видами.

Внутрипопуляционные отношения. Наиболее яркий пример внутрипопуляционных отношений — взаимодействие половых партнеров, рассмотренное нами ранее. Здесь мы остановимся на примерах, которые демонстрируют эффект группы, массовый эффект и внутривидовую конкуренцию.

Э ф ф е к т г р у п п ы. Объединение насекомых в группы нередко содействует их выживанию и размножению. Роение самцов комаров служит средством привлечения самок, а совместное обитание личинок мух на трупах и экскрементах благодаря выделяемым ими ферментам содействует разжижению и усвоению субстратов. Объединение в стаи часто провоцирует усиление метаболизма, миграции и расселение на новые территории. Особенно

наглядно эффект группы проявляется в фазовом полиморфизме саранчовых, гусениц, походных шелкопрядов.

М а с с о в ы й э ф ф е к т. В отличие от эффекта группы массовой эффект, вызываемый перенаселением среды, нередко обуславливает сокращение популяции. Многие жуки — вредители запасов сокращают плодовитость, когда плотность их популяции достигает некоторых пределов. Одновременно тормозится развитие личинок, а особи малого мучного хрущака начинают поедать собственных потомков (рис. 57). Явления такого рода, называемые самоограничением популяций, препятствуют их слишком быстрому вымиранию в ограниченных средах и нередко наблюдаются до начала жесткой конкуренции за пространство и пищу.

В н у т р и в и д о в а я к о н к у р е н ц и я. Конкурентные отношения между особями одного вида проявляются в территориальности, содействующей равномерному использованию имеющихся ресурсов, во внутрипопуляционной иерархии, а также в некоторых особых формах взаимодействия.

Муравьи и термиты избегают устраивать свои гнезда в непосредственной близости друг от друга и особенно агрессивны к пришельцам из других семей. Равномерное использование ресурсов проявляется и в стремлении многих паразитов избегать ранее пораженных хозяев. Сходную роль играют песни прямокрылых, охраняющих занятую ими территорию.

Внутрипопуляционная иерархия, предполагающая выделение доминирующих и подчиненных особей, наблюдается среди личинок майского хруща. Развиваясь в течение трех лет, они дифференцируются на возрастные группы, причем старшие подавляют развитие младших. Поэтому периодичность вылета взрослых жуков имеет четко выраженные трехлетние циклы, тогда как другие насекомые, развивающиеся столь же долго, но не подавляющие друг друга, окрыляются ежегодно.

Особые формы внутривидовой конкуренции присущи личинкам наездников, существующим совместно в одном хозяине. Некоторые из них преобразуются здесь в мускулистых, снабженных крепкими челюстями особей, лишенных, однако, кишечника.

Субстрат	Максимальная рождаемость, число яиц	Экологическая (реализуемая) рождаемость, число	
		яиц	личинок
Свежая мука		2617 (22 %)	773 (6 %)
Мука, использованная хрущаком	11988	839 (7 %)	205 (2 %)

Рис. 57. Соотношение максимальной и экологической рождаемости у мучного хрущака

Разрывая и перемешивая ткани хозяина, они облегчают питание нормальных личинок, но сами со временем гибнут. Сходная судьба и у трофических яиц некоторых муравьев. Предназначенные для выкармливания царской пары, они с самого начала остаются стерильными.

Вполне понятно, что все отношения такого рода между располагающими общим генофондом особями необходимы для существования и воспроизводства популяций — в тяжелых испытаниях они обретают стабильность численности и устойчивость.

Межвидовые отношения. Влияния, оказываемые разными видами друг на друга, могут быть положительными и отрицательными, обоюдными и односторонними. Различают отрицательные взаимодействия, к которым относятся аменсализм, конкуренция, хищничество и паразитизм, и положительные — мутуализм, синюхия, комменсализм и сотрудничество.

К о н к у р е н ц и я. Конкурирующие виды противодействуют друг другу в борьбе за пищу, укрытия, места откладки яиц. Следует различать непосредственные влияния (а м е н с а л и з м), когда присутствие одного вида невыносимо для другого из-за выделяемых им метаболитов или из-за форм его поведения, от конкуренции, или соперничества.

При активном соперничестве (интерференции) один из видов лишает другой доступа к источникам существования. Нередкое для стрекоз стремление во что бы то ни стало изгнать особей другого вида с предпочитаемых ими мест посадки у водоема — один из примеров такого рода. Другой пример — трогательная охрана муравьями тлей от хищников и паразитов. П а с с и в н а я к о н к у р е н ц и я (э к с п л у а т а ц и я) развивается при совместном использовании ресурсов. В этом случае более конкурентоспособный вид вытесняет соперника. В основе этих взаимодействий лежит «принцип конкурентного исключения», сформулированный Г. Ф. Гаузе. Суть его в том, что два вида, имеющие сходные требования к условиям существования, совместно обитать не могут.

Принцип конкурентного исключения используется для поиска возможных различий между сосуществующими видами и для оценки занимаемых ими экологических ниш. Например, вытеснение суринамского мукоеда мучным хрущакom можно предотвратить, поместив в заселенную ими муку стеклянные трубочки. Используемые как убежища мелкими личинками мукоеда, они сразу же восстанавливают равновесие между конкурирующими видами. Весьма показательны отношения трех близких видов наездника *Megarhyssa*, откладывающих яйца в личинок пилильщика. Сосуществовая и имея сходные потребности, они различаются между собой размерами яйцекладов. Это позволяет им откладывать яйца в личинок, расположенных в древесине на различной глубине. Примечательно, что при сильной конкуренции ареалы конкурирующих видов сокращаются до оптимальных границ и остаются отно-

сительно неизменными. Если же внутривидовые механизмы рассредоточения популяции превышают давление конкуренции, то ареалы расширяются за пределы оптимума, и при этом вступают в действие иные лимитирующие факторы.

Концепция экологической ниши — одна из важнейших в современной экологии. По образному выражению Ю. Одума, она представляет собой профессию вида, а местообитание — его адрес. Однако среди множества определений нет общепринятых. По одному из них экологическая ниша — это диапазон условий существования и воспроизводства вида, по другому — она равна сумме адаптаций вида. Так или иначе, но экологическая ниша столь же специфична, как и занимающий ее вид.

К наиболее очевидным способам разобщения ниш относятся их пространственная и временная изоляция, пищевая избирательность вида, различия в требованиях к микроклимату и в сроках достижения зрелости, дифференциация сезонной и суточной активности и т. п. Примером дифференциации ниш по микроклимату являются различия в потребностях двух видов крестоцветных блошек. Один из них, более светолюбивый, сосредоточивается на вершинах листьев, второй, теневыносливый, — у их основания. Вполне явная дифференциация по времени проявляется у некоторых видов пчел — одни из них посещают цветки рано утром, другие — в конце дня. Все это позволяет избежать взаимной концентрации или ослабить ее.

К иным, но тоже отрицательным межвидовым взаимодействиям относятся хищничество и паразитизм. При этих формах отношений агрессивности хищников и паразитов противостоят способности их жертв к самозащите и усиленному воспроизводству. Хищники, как правило, крупнее своих жертв и умерщвляют их сразу же. Паразиты мельче хозяев и более «расчетливы». Они не заинтересованы в быстрой гибели хозяина и пользуются им долговременно, получая и корм, и защиту. И хищники, и паразиты реагируют на состояние популяций жертв, ослабляя или усиливая свое действие двумя принципиально различными способами. При возрастающей плотности популяций своих прокормителей они, сохраняя свою численность неизменной, становятся более прожорливыми и агрессивными. Этой функциональной реакции противопоставляют реакцию численную, когда плотность популяции жертв стимулирует размножение и рост численности хищников и паразитов.

Сопряженность такого рода взаимодействий особенно наглядна в модели «хищник — жертва», разработанной Лоткой и Вольтерра. Здесь повышение численности жертв стимулирует размножение хищников (численная реакция). Вскоре чрезмерное обилие хищников приводит к резкому падению численности жертв, что, в свою очередь, ведет к вымиранию хищников. Между тем, освободившись от хищников, оставшиеся жертвы быстро восстанавлива-

ют численность, провоцируя последующее размножение сохранившихся хищников. Все это проявляется в периодичности колебаний численности тех и других, и эти колебания в модельных ситуациях продолжатся бесконечно.

В реальных условиях при резком сокращении числа жертв многие хищники и некоторые паразиты переключаются на другие виды, избегая последствий собственной прожорливости. Их численность остается стабильной. На этом основано предположение о том, что видовое разнообразие сообществ сопряжено с их устойчивостью и всякое нарушение стабильности биоценоза провоцирует выделение доминирующих видов при общем сокращении видового разнообразия. Даже удаление одного хищника содействует сокращению разнообразия сообществ, поскольку он служит стабилизатором более активного конкурента.

Паразитизм изощреннее хищничества. Среди многих форм взаимодействий паразита и хозяина самая распространенная — облигатный паразитизм. Пухоеды, вши, блохи и веерокрылые вообще не способны существовать без хозяев и оказывают разнообразнейшее влияние на их организм. Среди насекомых нередки паразиты временные и факультативные, для которых связь с хозяином эпизодична или необязательна. Однако среди энтомофагов особенно примечательны перепончатокрылые. В отличие от типичных паразитов они имеют облик и повадки активных хищников. Крупные осы-сколии или тифии, охотясь на личинок жуков, парализуют их хирургически точным уколом жала в нервные центры. На обезвреженных таким образом жертвы они откладывают по одному яйцу, и выходящая из него личинка осы начинает питаться личинкой жука. Сначала она съедает жировое тело, мышцы и другие ткани, не трогая нервную и кровеносную системы, подерживающие существование таких «живых консервов».

Особый интерес представляют физиологические защитные реакции хозяина, направленные против проникших в его тело паразитов. Нередко вокруг них образуются соединительнотканые капсулы, препятствующие дыханию. Впрочем, при заражении хозяина многими яйцами (п е р е з а р а ж е н и е, или с у п е р п а р а з и т и з м) некоторые из них не инкапсулируются: защитные реакции хозяина ослабевают. Наряду с одиночным и групповым паразитизмом у энтомофагов встречается г и п е р п а р а з и т и з м. Этим термином обозначают явление, когда паразит сам становится хозяином для другого паразита, именуемого сверхпаразитом первого порядка. Не исключено заражение и сверхпаразитов, но сверхпаразиты второго порядка встречаются реже.

Не менее примечателен к л е п т о п а р а з и т и з м (буквально — воровской паразитизм), при котором клептопаразит использует усилия другого паразита для своих нужд. Нередко он откладывает яйца через отверстия в покровах уже ранее пораженного хозяина и, как удачливый конкурент, устраняет его личинок.

Завершая обзор отрицательных взаимодействий, отметим своеобразную «рабовладельчество» некоторых муравьев. Нападая на муравейники других видов, они уносят с собой «порабощенных» личинок и куколок. Воспитывая их в своих семьях, муравьи-амазонки используют их впоследствии на разных работах, не выпуская на волю. Чрезмерное развитие челюстей у этих агрессивных форм препятствует самостоятельному приему пищи и поэтому рабы их еще и кормят.

Положительные взаимодействия популяций изучены менее, чем отрицательные, и более характерны для стабильных сообществ. Различают несколько форм такого рода взаимодействий; некоторые из них сближаются с отрицательными и в определенных ситуациях переходят в них.

М у т у а л и з м, или с и м б и о з, представляет собой взаимовыгодное, подчас необходимое сосуществование разных видов. Его примером может служить симбиоз термитов с населяющими их кишечник жгутиконосцами. Утратив симбионтов, термиты гибнут от голода, не имея собственных ферментов для переваривания клетчатки. Вместе с ними они способны существовать, питаясь стерилизованной ватой. Несколько меньшая зависимость проявляется в мутуалистических отношениях тлей и муравьев, но особенно примечательны взаимоотношения муравьев с жуками-стафилинами, обитающими в муравейниках. Выделяя секреты, привлекающие и наркотизирующие гостеприимных хозяев, эти вероломные сожители пожирают их личинок.

С о ж и т е л ь с т в о м или с и н о й к и е й называют отношения, полезные для одного вида, но бесполезные или необременительные для другого. Многие насекомые и клещи, находящие приют в муравейниках и термитниках, обретают в них защиту от врагов и неблагоприятных климатических условий. Обычно они питаются разлагающимися растительными остатками и плесенью. Одной из форм синойкии является ф о р е з и я, то есть использование других видов для расселения, в качестве транспорта. Например, многие мучные клещи используют для этого жуков-навозников, мух и других насекомых.

К о м м е н с а л и з м, или н а х л е б н и ч е с т в о, предполагает использование одним видом пищевых запасов другого вида, имеющихся в избытке. Не достигающее уровня конкуренции и не ощущаемое партнером, это взаимодействие сближается, с одной стороны, с синойкией, с другой — с паразитизмом и хищничеством. Крошечные муравьи *Formicoxenus*, поселяясь с рыжими лесными муравьями (*Formica rufa* L.), используют моменты, когда один из них кормит другого, и выхватывают кусочки пищи из страшных челюстей своих крупных и благодушных хозяев.

Примером в з а и м о в ы г о д н о г о с о т р у д н и ч е с т в а насекомых разных видов может служить освоение ими трупов, экскрементов и ослабленных растений, становящихся доступными

для вторичных вредителей. Жуки-могильщики и мертвоеды, обнаруживая падаль, облегчают мухам и жукам-карапузикам доступ к более мягким тканям, а жукам-кожеедам — к жестким сухожилиям. При этом они сами получают возможность более длительного питания, как и жуки-навозники, сотрудничающие с личинками мух на помете животных.

Можно полагать, что положительно взаимодействующие популяции обеспечивают более полное и эффективное освоение разных сред, кондиционируя их друг для друга. Однако следует иметь в виду, что среди населяющих агроценозы насекомых разных видов преобладают отрицательные взаимодействия. Весьма постепенно, по мере стабилизации биоценологических связей эти взаимодействия приобретают характер положительных и необходимых.

СВОЙСТВА ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ

Популяция — это естественное множество особей, объединенных генетическими и экологическими связями. Говоря о генетических связях, мы предполагаем принадлежность особей к одному виду и способность их скрещиваться друг с другом, об экологических — их сосуществование в определенных стадиях при определенном отношении к среде. Популяция — не случайное скопление особей одного вида, а естественное множество со своей структурой и целостностью, проявляющейся во взаимодействиях с другими популяциями и видами. Подчиняясь эндогенным стимулам и сигналам внешнего мира, популяции способны распадаться на дочерние, сливаться с другими популяциями, восстанавливать и утрачивать свою целостность, но всегда в закономерной последовательности состояний и фаз, в регулярных изменениях численности, ограниченных лишь возможностью воспроизводства и расселения.

Популяции можно характеризовать по генофонду, возрастной структуре, плотности распределения особей и размещения их в стадиях, соотношению рождаемости и смертности, динамике численности и способности к воспроизводству.

Размещение насекомых. При описании размещения отдельных особей пользуются термином «местообитание», но для популяций и видов — терминами «станция» и «ареал». Ареал включает в себя станции всех популяций вида, а станция — все местообитания особей популяции. Эвритопные виды в отличие от стенотопных встречаются в большем наборе сред, а виды, именуемые убиквистами, вообще не имеют приверженности к какому-либо биотопам. Например, семиточечную божью коровку можно найти на пшеничном поле и под пологом леса, на болотах и в больших городах на асфальте. В отношении занятых территорий противопоставляют аборигенных видов — автохтонов — и аллохтонов, вселивших-

ся из других мест. Кроме того, различают виды-эндемики, существующие только в данном месте и нигде более, и виды-космополиты, распространенные повсеместно. Их ареал не ограничен.

Выбор насекомыми конкретных сред обитания не случаен и определяется многими обстоятельствами. Однако в пределах стадий, достаточно однородных на всем протяжении, отдельные особи распределяются иногда без видимого порядка. Например, особи большого мучного хрущака размещаются в заселяемой ими муке поодиночке и небольшими группами, и если взять большое число проб (n), то среднее число особей в пробе (m) окажется равным их дисперсии (S^2), рассчитанной по формуле

$$S^2 = (X - m)^2 / (n - 1),$$

где X — число особей в каждой пробе.

При этом размещение считают случайным. Между тем в период спаривания многие особи объединяются попарно, и случайность распределения нарушается. Значение дисперсии становится больше значения среднего числа особей в выборке ($S^2 > m$) — регистрируется неслучайное групповое распределение. Неслучайность распределения свойственна также особям, не выносящим близкого соседства. Стремясь обособиться друг от друга, они расщепляются по избранной территории более или менее равномерно, и в этом случае дисперсия стремится к нулю. При анализе размещения насекомых необходимо учитывать и возможную ограниченность заселяемых ими пространств, и распределение доступных им источников пищи, и наличие других видов — разного рода конкурентов или сотрудников по совместному кондиционированию сред.

Свойства генофонда популяций. В основе анализа генетических связей в популяциях лежит закон Харди—Вейнберга. По этому закону в идеальной, не имеющей границ популяции, не подверженной влияниям отбора, мутаций, дифференциальной смертности и миграциям, при совершенно случайном подборе родительских пар (панмиксис), то есть в условиях, весьма далеких от реальности, частоты генов достигают равновесия в одном поколении и остаются неизменными во всех последующих поколениях. Равновесное распределение частот аллельных генов A и a описывается формулой

$$(p + q)^2 = p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa),$$

где p и q — частоты A и a , причем $p + q = 1$.

Понятно, что в реальных популяциях, подверженных всем перечисленным выше влияниям и ограничениям, приведенное соотношение частот генов не соблюдается, но при этом становится возможным поиск реальных причин его нарушения.

К наиболее очевидным и простым нарушениям равновесного соотношения аллелей относятся дрейф генов и эффекты, описываемые принципом основателя.

В основу первого из них положены представления о случайном характере распределения частот генов и о непредставительности (нерепрезентативности) малых выборок. Неизбежным следствием этого становятся утрата одних и фиксация других аллелей, что ведет к сокращению гетерозиготности популяций и затуханию связанной с этим изменчивости. Скорость затухания прямо пропорциональна величине популяции: чем она меньше, тем быстрее проявляются все последствия дрейфа.

Принцип основателя обычно сочетается с дрейфом генов. Если в силу тех или иных причин отдельные особи или немногочисленные группы их покидают свою популяцию, то в дальнейшем, давая начало дочерним популяциям, они передают им только свои собственные гены, то есть только часть исходного генофонда. Это ведет к сокращению гетерозиготности и затуханию изменчивости — каждая дочерняя популяция становится однороднее, но все более отличающейся от других сестринских популяций. Для насекомых все это имеет самое непосредственное значение, поскольку для них характерны резкие спады и всплески численности, своего рода «популяционные волны», содействующие проявлениям и дрейфа генов, и принципа основателя.

Воспроизводство популяций. Непременное условие существования популяций — постоянное обновление их состава благодаря притоку новорожденных особей и гибели престарелых. В соответствии с этим выделяют два процесса, конкретные соотношения которых определяют интенсивность обмена особей, а именно: рождаемость и смертность. Если рождаемость преобладает над смертностью, то приток новых особей обеспечивает постоянный рост популяции, если преобладает смертность, то популяция сокращается и тем более резко, чем сильнее нарушен баланс между смертностью и рождаемостью.

Рождаемость характеризуется числом новорожденных в единицу времени и предполагает наличие и взаимодействие половых партнеров. В природных популяциях из-за возрастных и периодических изменений сексуального состояния партнеров, повторных спариваний, нарушений в соотношении полов и других причин, связанных со структурой и составом популяции, далеко не все особи имеют равные возможности участия в воспроизводстве потомков. Иными словами, эффективная репродуктивная величина популяции (N_e) всегда меньше ее абсолютной величины (N), включающей всех членов популяции. Нарушения в соотношении полов еще более ограничивают значение N_e , так как при дефиците самцов некоторое число самок остается неоплодотворенным.

Между тем при полигамии вклад самцов в воспроизводство популяции несоизмерим со вкладом самок. Во многих процветающих популяциях самцы редки или вообще не встречаются: для насекомых характерна способность к разным формам партеногенеза.

Рождаемость и смертность варьируют в широких пределах в зависимости от конкретных условий существования, но предельные значения, а именно максимальная рождаемость и минимальная смертность, ограниченные лишь физиологическими потенциями организмов, постоянны. По результатам проведенных расчетов максимальная рождаемость лабораторной популяции мучного хрущака, образованной 18 парами в течение 60 дней (длительность жизни одного поколения), достигает 11 988 яиц. Эти расчеты важны для последующего сопоставления с реализуемой (экологической) рождаемостью (см. рис. 57) и выявления факторов, сдерживающих рождаемость. Очевидно, что реализуемая рождаемость в первом варианте опыта (свежая мука) составляет лишь 6 % максимальной, во втором варианте она снижается до 2 % максимальной. Поэтому есть основания предполагать весьма значительные нереализованные потенции, которые при благоприятных условиях и устранении сдерживающих факторов могут обеспечить резкое нарастание численности — вспышку массового размножения вредителя.

В приведенном примере высокой плодовитости мучного хрущака сопутствовало нормальное соотношение полов. При нарушении этого соотношения эффективная репродуктивная величина популяции сокращается, падает и рождаемость. Таким образом, и плодовитость, и соотношение полов определяют условия роста популяции и наряду с присущей каждому виду скоростью развития слагаются в потенциал размножения популяции. Значение скорости развития можно пояснить следующим противопоставлением: допустим, что при нормальном соотношении самцов и самок плодовитость одного вида достигает 100 яиц и они развиваются до имаго в течение 3 мес. Предположим, что плодовитость второго вида ограничивается 20 яйцами, развивающимися в течение 1 нед. В таком случае за период развития первого вида (3 мес) у второго, менее плодовитого, завершится развитие уже 12-го поколения. Его астрономической численности (20^{12}) противопоставляется весьма скромная (100) численность первого, более плодовитого вида.

Сопrotивление среды и тенденции воспроизводства популяций. Проводимые расчеты предназначены для оценки возможных потенций к воспроизводству, никогда не реализуемых полностью. В реальных условиях всегда существуют факторы, ограничивающие численность насекомых близ некоторого предела, который называется емкостью среды или уровнем K (рис. 58). По мере прибли-

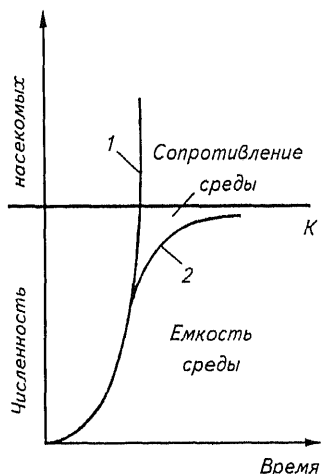


Рис. 58. Кривые экспоненциального (1) и логистического (2) роста популяции, ограничиваемого сопротивлением среды (по Одуму, 1975)

r-видами или *r*-стратиотами. В основе их воспроизводства заложена тенденция к экспоненциальному нарастанию численности при выраженном сопротивлении среды. Между тем достижение предельного уровня численности (уровня *K*) возможно благодаря не только усиленному размножению, но и снижению смертности потомков. Так, при выраженной заботе о потомстве большинство новорожденных особей достигают половой зрелости и при этом не требуется высокая плодовитость самок. Эта тенденция, или стратегия воспроизводства, характерна для *K*-видов, или *K*-стратиотов. В ее основе — стремление к предельной численности благодаря повышенной приспособленности к среде и родительской заботе о потомках. Некоторые характерные признаки *r*- и *K*-отбора сведены в таблицу 1.

1. Характерные признаки *r* и *K*-отбора

Признак	<i>r</i> -Отбор	<i>K</i> -отбор
Климат	Изменчивый и (или) непредсказуемый	Более постоянный и определенный
Смертность	Обычно не зависящая от плотности популяции, ненаправленная, катастрофическая	Зависящая от плотности популяции, более направленная
Внутривидовая и межвидовая конкуренция	Изменчивая, часто слабая	Обычно напряженная, острая

жения к этому пределу нарастание численности тормозится из-за усиления конкуренции, активности паразитов, хищников и патогенов, стрессовых влияний перенаселенности или неблагоприятных условий климата. При этом экспоненциальная кривая роста преобразуется в логистическую S-образную кривую. Врожденным потенциям воспроизводства противопоставляется сопротивление среды.

«Сопротивление среды» — термин популяционной экологии, трактуется как совокупность факторов, ограничивающих реализацию потенций. Эти потенции, неодинаковые у разных видов, выражают их приспособленность к среде и формировались во взаимодействиях с ней. Многие, особенно плодовые, виды сохраняются лишь потому, что компенсируют высокую смертность потомков повышенной рождаемостью. Их обычно именуют

Признак	r-Отбор	K-отбор
Продолжительность жизни	Короткая, обычно менее одного года	Долгая, обычно более года
Отбор благоприятствует	Быстрому развитию, раннему размножению, небольшим размерам тела, большому числу мелких потомков	Более длительному развитию, позднему размножению, крупным размерам тела, меньшему числу более крупных потомков
Размер популяций	Изменчивый, обычно ниже предельной емкости среды	Более постоянный, равновесный, близкий к предельной емкости среды

ФАКТОРЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ

Насекомые приобретают статус вредителей сельскохозяйственных культур только в том случае, когда их численность превосходит допустимые нормы — ведь отдельное, даже самое прожорливое насекомое не в состоянии нанести сколько-нибудь существенный вред урожаю. Допустимым можно признать состояние, когда предполагаемый ущерб урожаю не превосходит затрат на его защиту, когда численность вредителя приближается к экономическому порогу вредоносности, но еще не достигла его. Поэтому планирование защитных мероприятий и соответствующие научные исследования направлены на сокращение числа особей в популяциях, на использование тех факторов, которые ограничивают их экспансию.

Между тем существуют разные мнения о роли факторов такого рода в регуляции численности популяций. Полагая, что ее уровень определяется факторами, не зависящими от плотности популяций, сторонники этого мнения ссылаются на редкость и краткость сроков сочетания благоприятных для их роста условий. При этом основными, лимитирующими численность факторами можно считать ограниченность ресурсов, их относительную недоступность при слабых миграционных и поисковых способностях, скоротечность периода, когда рождаемость преобладает над смертностью, и т. п.

Придерживаясь другой точки зрения, согласно которой предпочтение отдается факторам, зависящим от плотности популяции, исследователи противоположного толка сформулировали концепцию автоматического регулирования численности. Эта концепция в ее современном состоянии базируется на сочетании двух принципиально различных явлений: модификаций, или случайных колебаний численности, и регуляций, действующих по принципу отрицательной обратной связи и нивелирующих эти колебания. В соответствии с этим противопоставляются модифицирующие (не

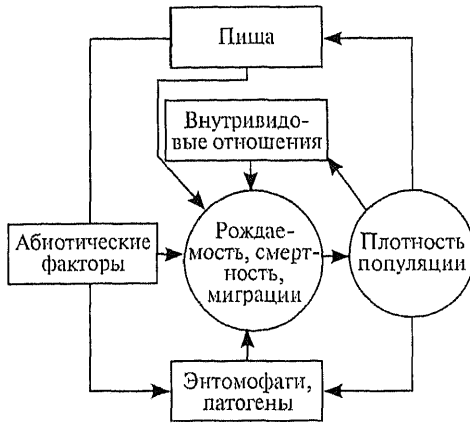


Рис. 59. Факторы динамики численности популяции с позиций концепции автоматического регулирования (по Викторову, 1976)

зависящие от плотности популяций) и регулирующие (зависящие от нее) экологические факторы, причем первые из них воздействуют либо непосредственно, либо через изменения других компонентов биоценозов. По существу, они представляют собой различные климатические факторы. Регулирующие факторы связываются с существованием и активностью других живых организмов (биотические факторы), поскольку лишь живые существа

способны реагировать на состоянии своей собственной популяции и популяций других видов по принципу обратной связи (рис. 59).

Воздействия модифицирующих факторов ведут лишь к преобразованиям (модификациям) колебаний численности, не устраняя их по существу, но регулирующие факторы, выравнивая случайные отклонения, стабилизируют (регулируют) численность на

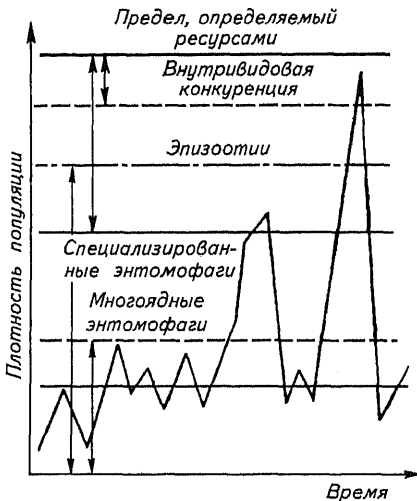


Рис. 60. Включение разных регулирующих механизмов на разных уровнях численности популяций (по Викторову, 1976)

определенном уровне. Правда, на разных уровнях численности включаются не одни и те же регуляторы; например, многоядные хищники, способные сокращать или усиливать свою активность при изменении популяций жертв, действуют на сравнительно низких уровнях (рис. 60). Специализированные энтомофаги, реагирующие изменением численности на состояние популяций жертв, оказывают регулирующее действие в более широком диапазоне. При еще более высокой численности создаются условия для распространения болезней и, наконец, для внутривидовой конкуренции, ведущей к истощению доступных ресурсов и развитию стрессов. Таким образом, в данной схеме учитывается многозвенная буферная система регуляции посредством биотических факторов среды, сила влияния которых определяется плотностью популяций.

Не отрицая значения плотности популяции как важной характеристики ее состояния, следует признать, что изменения иных ее свойств не менее существенны. С состоянием и динамикой популяций связывают и такие параметры, как генофонд и распределение по стадиям, структура скрещиваний и многое другое. Иными словами, объективное описание популяции невозможно, если влияния экологических факторов учитывают только посредством измерения ее плотности и любого другого отдельного проявления. Вместе с тем любые концепции нередко оказываются недостаточными: реальность и сложнее, и проще любых спекуляций.

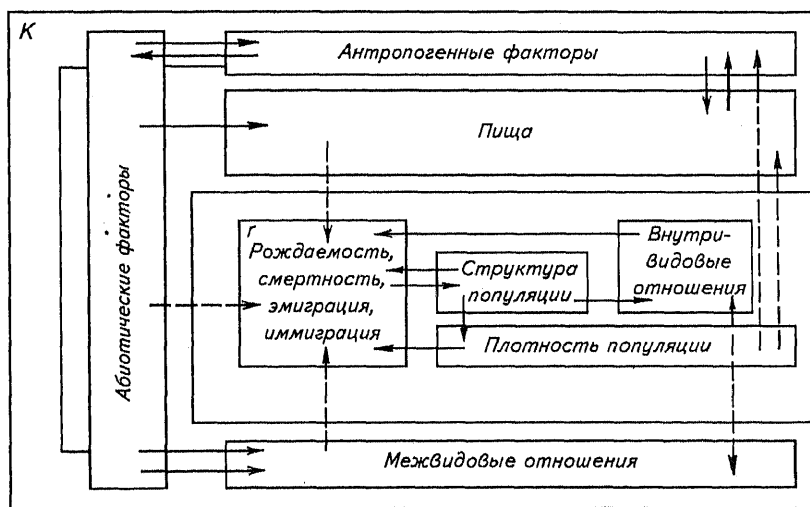


Рис. 61. Факторы, определяющие динамику численности популяций у насекомых

Представление об учтенных нами факторах динамики численности популяций насекомых и взаимодействиях между ними дает схема, представленная на рисунке 61, отличающаяся несколько большей полнотой. Выделение в этой схеме областей, соответствующих сопротивлению среды (K) и присущей популяции способности к росту (r), выражает взаимодействие факторов, а противопоставление рождаемости и смертности (соответственно иммиграции и эмиграции) — возможность регуляции через посредство специфических (рождаемость) или неспецифических (смертность) средств. Введение в схему нового компонента — структуры популяции соответствует многообразию связей и процессов в меняющихся численность популяциях. Именно экологическая структура популяций, опосредуя все воздействия, определяет их пространственно-временную определенность и устойчивость.

Глава 3

АГРОБИОЦЕНОЗ, ЕГО СТРУКТУРА И РЕГУЛЯЦИЯ БИОЦЕНОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

●

Представлению об экосистеме соответствует относительно замкнутая и относительно гармоничная организация природных тел, объединенных участием в биогенном круговороте веществ, энергии и особей, общими преобразованиями и судьбой. В этом смысле мы говорим об экосистеме луга и озера, океана и леса, разлагающегося дерева и болота. Кроме того, термин «экосистема» конкретизируется как синоним биоценоза — элементарного подразделения биосферы, в пределах которого не проходят границы иных экосистем и сообществ, климатических или почвенных зон, геохимических провинций, то есть его собственные границы определяются в соответствии с принципом наибольшей функциональной целостности.

Структура экосистемы предопределена трехзвенным циклом средообразующих взаимодействий членов сообщества, начиная с синтеза органического вещества продуцентами, его последующего использования потребителями — консументами и заканчивая разложением этого вещества редуцентами до исходных продуктов, вовлекаемых, в свою очередь, в новый цикл биогенного круговорота (рис. 62). Основными продуцентами в наземных экосистемах являются высшие растения, трансформирующие лучистую энергию Солнца в химическую энергию органических соединений; обычными консументами — насекомые и позвоночные животные, а редуцентами — почвообитающие микроорганизмы и грибы.

Проведенные расчеты свидетельствуют, что посредством фотосинтеза растения фиксируют не более 3% энергии солнечного света; все остальное используется на формирование климата. Преобразованная в энергию химических связей, она используется на метаболизм и дыхание, а некоторая ее часть накапливается как фитомасса. Питающиеся на растениях консументы — фитофаги, в свою очередь, используют потребленное органическое вещество для собственного метаболизма и роста. Их биомасса, существенно меньшая, чем у растений, привлекает хищников и паразитов — консументов II порядка, которые, в свою очередь, могут стать жертвами и хозяевами консументов III порядка и т. д. Естественно, что при переходе на следующий трофический уровень — от

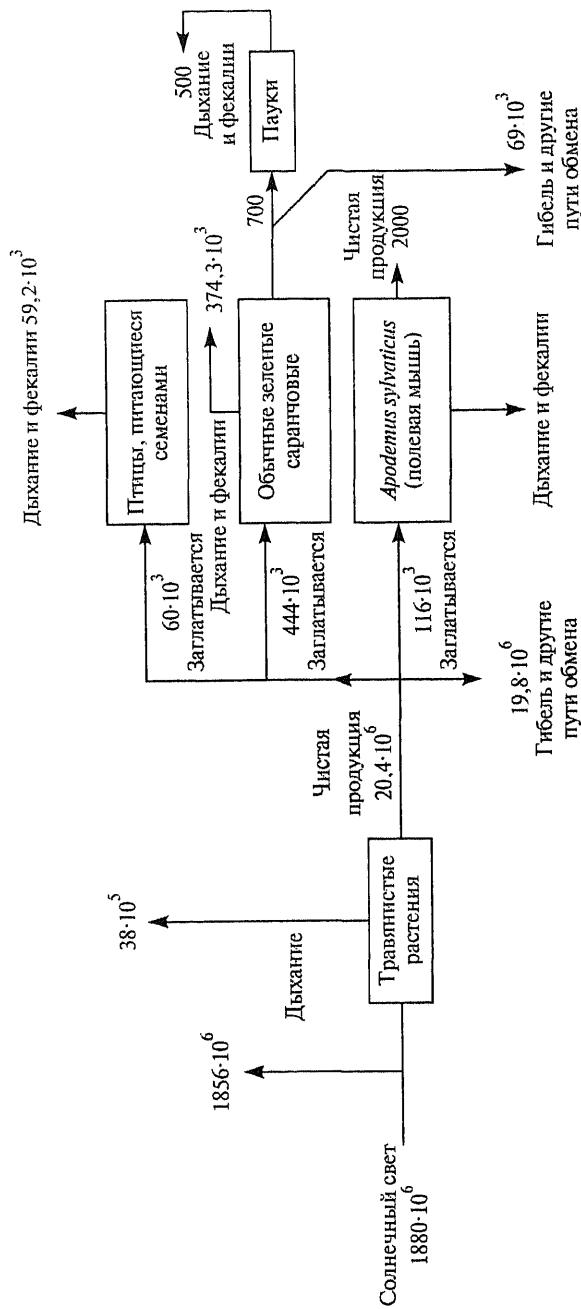


Рис. 62. Поток энергии через небольшую часть луговой экосистемы (в кДж/м² в год; по Tribe et al., 1974)

продуцентов к фитофагам и далее к хищникам и паразитам, поток энергии иссякает. Поэтому трофическая цепь экосистемы включает не более 4—6 звеньев. В этом же направлении происходит последовательное сокращение численности и биомассы всех участников трофической цепи, многие из которых, как многоклеточные существа смертны. Связанная с этим регулярность отторжения в экосистему тел погибших растений и животных обеспечивает деятельность редуцентов и развитие еще одной трофической цепи, начиная с трупов и экскрементов, используемых сапрофитами и в конце концов разлагаемых до исходных неорганических соединений в почве. Примечательно, что в наземных экосистемах поток энергии по этой цепи не уступает другому, берущему начало от продуцентов, а подчас и превосходит его. В широколиственных лесах ежегодно сбрасываемая листва намного превосходит фитомассу, потребленную фитофагами. Примечательно и то, что по мере развития населяющих экосистему сообществ, начиная с пионерных, представленных лишайниками и мхами, обрастающими голые скалы, или же травами и кустарниками на пожарищах и лесосеках, продуктивность экосистем нарастает. Впоследствии по мере стабилизации их режимов и приближения к состоянию зрелых, финальных (или климаксовых) сообществ продукция уравнивается распадом. Вполне понятно и естественно, что формирование аграрной цивилизации начиналось с выжигания лесов и степей и не только для освобождения территорий под посевы и пастбища, не только для удобрения отчуждаемых земель золою и пеплом, но и для перевода экосистем в режим максимальной продукции фитомассы (урожая).

Впоследствии положение изменилось — леса нашей планеты сократились до предела, и экстенсивные формы сельского хозяйства сменились интенсивными. Для восполнения веществ, выносимых с полей при сборе и утилизации урожая, стали применять удобрения — сначала в основном органические, затем минеральные. Нарастающей деградации земель при зеленой революции были противопоставлены современные технологии — развитие химии и сельскохозяйственного машиностроения содействовало переводу традиционных форм землепользования в сельскохозяйственное производство, ставшее одной из ведущих причин загрязнения биосферы.

Между тем негативные следствия научно-технической революции и возрастающее внимание к проблемам экологии ориентировали аграрный сектор экономики на поиск возможных альтернатив и средств более рационального отношения к природе, к попыткам регулировать природные процессы и связи в агроценозах. При этом следовало иметь в виду, что природа располагает собственными регуляторами, что агроценозы не являются искусственно созданными экосистемами, в полной мере управляемыми человеком.

Агроценоз — это изъятый для сельскохозяйственной эксплуатации фрагмент экосистемы, структура и свойства которого определяются набором и технологиями возделывания избранных культур, а также сохранением в той или иной степени исходных биогеоценологических связей. Существование агроценоза возможно лишь при восполнении элементов минерального питания, выносимых из почвы при сборе урожая, и проведении специальных мероприятий, противодействующих естественным регуляторным свойствам экосистемы, проявляющихся в сукцессиях, распространении болезней и сорняков, вспышках массового размножения вредителей. Однако воздержимся от невольной аналогии с пациентом отделения интенсивной терапии, нуждающимся в средствах обеспечения жизнедеятельности и подавлении собственного иммунитета массивными дозами антибиотиков.

Подавляющее большинство вредителей сельскохозяйственных культур в воспроизводстве популяций следуют *r*-стратегии, то есть производят многочисленных потомков, способных в краткие сроки заселить и повредить посевы сельскохозяйственных культур. Для ограничения их численности и вредоносности обычно используются инсектицидами, действующими быстро и эффективно.

Экономическая целесообразность проводимых защитных мероприятий казалось бы очевидна — планируемый нами урожай сохранен от вредителей, но экологические результаты этих мероприятий вызывают сомнения. Помимо загрязнения среды агроценоза ядовитыми пестицидами мы переводим состояние популяций вредителей на те фазы их динамики численности, которые соответствуют начальному росту численности, то есть тому отрезку S-образной логистической кривой (см. рис. 58), которая демонстрирует геометрическую прогрессию размножения. Иными словами, проведенные мероприятия нарушают естественный ход воспроизводства и стабилизации численности популяций близ естественного предела — уровня *K*. С экологических позиций все это равнозначно обновлению комфортных сред обитания с сокращенным числом столь же чувствительных к инсектицидам хищников, паразитов и конкурентов и стимуляции размножения. В этих условиях при сопротивлении среды, близком к экологическому вакууму, реализуется колоссальный потенциал размножения *r*-стратегов. Возникает необходимость повторных обработок, а развивающаяся при этом резистентность к уже использованным инсектицидам требует постоянного обновления их сортамента. Несколько десятилетий назад в гигантских плодовых садах юга нашей страны проводили до 15 обработок пестицидами за сезон: в них не было ни вредителей, ни полезных насекомых, ни даже вездесущих воробьев, но качество продукции вызывало обоснованные опасения аллергологов и гигиенистов.

Очевидно, что первичное освоение новых сред обитания, но-

вых адаптивных зон, обнаруживает преимущества *r*-стратиотов, способных в отличие от менее плодовитых, но более конкурентоспособных *K*-стратиотов быстро наращивать численность. Между тем преимущества *K*-стратиотов выявляются в освоенных средах или менее пригодных для существования. Здесь они постепенно вытесняют менее конкурентоспособных *r*-стратиотов. Не случайно в многолетних плодовых садах и на ягодниках преобладают цветоеды и другие виды вредителей, потомки которых нередко избегают не только паразитов и хищников, но и инсектицидов. Однако в условиях севооборота при ежегодной смене культур среди вредителей преобладают плодовитые, но менее защищенные формы, способные быстро восстанавливать свою численность.

Еще одна сторона обсуждаемой здесь проблемы обнаруживается в следующем сопоставлении: несмотря на исключительную прожорливость фитофагов и свойственную их популяциям способность к росту, они не уничтожают полностью существующие в природе виды растений, которые успешно противостоят нашествию вредителей.

Проведенный в последние десятилетия анализ возможных факторов устойчивости растений в контексте проблем сопряженной эволюции с фитофагами привлек внимание исследователей к разнообразнейшим вторичным соединениям и метаболитам. Эти синтезируемые растениями соединения играют роль пищевых аттрактантов, стимулянтов или же пищевых репеллентов для многих насекомых. Для самих же растений они не столь необходимы, как первичные соединения, включаемые в основной метаболизм углеводов, жиров и белков. Сложность существующих здесь взаимодействий можно проиллюстрировать следующим примером: обычный для крестоцветных (капустных) растений синигрин — токсин и пищевой репеллент для многих насекомых, приобретает значение необходимого пищевого стимулянта для капустной тли или капустной белянки. Гусеницы последней предпочитают голодать и гибнут в присутствии всех необходимых для поддержания жизни субстратов, лишенных, однако, не имеющего пищевой ценности синигрина.

Множество примеров такого рода свидетельствует о значении алкалоидов, флавоноидов, гликозидов, терпеноидов и других вторичных соединений в самозащите растений от фитофагов. Не связанные с первичным метаболизмом, все эти соединения обнаруживают в силу дезинтеграционной изменчивости исключительное разнообразие, обретающее приспособительный смысл не в самообеспечении растения, а лишь во взаимоотношениях его с фитофагом. Некоторые из этих соединений, преобразованные в случайных и не контролируемых отбором мутациях и рекомбинациях, могут столь же случайно сократить пищевую привлекательность растений или же лишить их ее. Такие растения входят в новую адаптивную зону, лишенную привычных фитофагов, но

лишь на некоторое время. Дело в том, что в ответ на формирующиеся физиологические барьеры растений насекомые-фитофаги могут, в свою очередь, подвергнуться отбору, выносящему рекомбинантов и мутантов в новую адаптивную зону, вслед за растением. Здесь в отсутствие конкурентов они свободно питаются и производят потомков.

В системе взаимодействий растение—насекомое роль более активного партнера, безусловно, принадлежит насекомому. Благодаря выраженной способности к развитию резистентности и различного рода механизмов детоксикации и депонирования токсинов, исключительной энергии размножения, скорости развития поколений и способности приспособиться к новому корму популяции насекомых-фитофагов постоянно преследуют защищающиеся от них растения. Градациям же полифаг — олигофаг — монофаг, видимо, соответствуют уровни сопряженности эволюционных преобразований.

Таким образом, сопряженность эволюции с вырабатываемыми разного рода противодействия растениями — важный фактор динамики численности популяций фитофагов, опосредуемый такими элементами их структуры, как полиморфизм, проявляющийся в выборе ее членами разных стратегий воспроизводства. Значение данной констатации тем более определено, что многие насекомые используют в качестве собственных гормонов и феромонов заимствуемые из растений стероиды и другие соединения.

Итак, проведенная дифференциация факторов динамики численности и стратегий воспроизводства популяций фитофагов приобретает руководящую роль в определении общих (намеренно акцентированных здесь) подходов к защите сельскохозяйственных культур от вредителей, особенно при индустриальных технологиях их возделывания. Выделенные элементы *r*-стратегии ориентируют защитные мероприятия на регуляцию численности популяций посредством усиления неспецифических факторов смертности против плодовых, но малозащищенных *r*-стратиотов. Неспецифичность такого рода воздействий проявляется в однозначности результата — гибели членов популяции вне зависимости от вызывающих ее причин. Между тем выделенные элементы *K*-стратегии ориентируют на регулирующие влияния через посредство специфических факторов рождаемости при учете важнейшей роли вторичных соединений и метаболитов растений. Ведь именно рождаемость как «слабое звено» стратегии воспроизводства хорошо защищенных, но малоплодовых *K*-стратиотов предполагает регуляцию их численности с помощью специфических по своей природе новых средств защиты растений и селекции сортов на устойчивость. Специфичность гормонов и феромонов привлеченного партнера по воспроизводству или же избранного кормового растения определяет реализацию рождаемости и ее уровень.

Следует, однако, иметь в виду, что существующая практика селекционных работ обычно ориентируется на параметры основного метаболизма растений, игнорируя (в лучшем случае) вторичные соединения, производимые ими попутно. Гораздо чаще селекционер стремится вообще избавить создаваемый сорт от разного рода «ненужных и вредных примесей» — алкалоидов, гликозидов, дубильных веществ и других вторичных соединений, придающих растению не только нестандартный вкус, но и природную защищенность от фитофагов. Это лишь одна сторона проблем современной селекции; другая, до сих пор не привлекающая должного внимания, — возрастающая «безвкусоность» производимых в сельском хозяйстве продуктов, понуждающая их потребителей использовать всевозможные пищевые добавки, пряности и приправы, а также традиционные средства народной медицины, основанные на использовании богатых вторичными соединениями заповедных лекарственных трав.

Создаваемые нами сорта предполагают неперемное включение в технологии их возделывания разного рода защитных мероприятий и средств. Вопреки декларациям о возможности исключения или резкого ограничения средств химической защиты культур интенсивного типа реальность сельскохозяйственного производства все еще далека от их практического воплощения. В то же время нет никаких оправданий технологиям, включающим плановые обработки пестицидами независимо от наличия и численности вредителей. Упреждающие удары по агроценозам противоречат здравому смыслу и до сих пор не реализованным положениям соответствующего законодательства по защите растений.

Прогресс в разработке новых пестицидов очевиден, и темпы его нарастают; развиваются тенденции к сближению химических препаратов с биологическими по специфичности действия и малой токсичности для теплокровных. Но деградация природных экосистем из-за пестицидной нагрузки происходит быстрее. Уже назрела настоятельная необходимость резко сократить использование пестицидов и соблюдать все регламенты их применения. Совершенствование препаративных форм, а также создание агрегатов для малообъемного и ультрамалообъемного опрыскивания защищаемых растений позволяют уже сейчас сократить пестицидную нагрузку в десятки и сотни раз.

Приведенные суждения следуют из признания современной концепции сопряженной эволюции растений и фитофагов, получившей особое развитие в 70-е годы. В настоящее время она постепенно заслоняется более общими экологическими представлениями, отводящими сопряженным преобразованиям роль одного из вариантов. Эти общие представления привлекают внимание к пространственной и временной изменчивости свойств растений, на фоне которой реализуются взаимодействия с потребителями и партнерами по эволюции в рамках экосистем и сообществ. Здесь

предметом анализа могут служить индивидуальные, популяционные, видовые и ценотические реакции фитофагов на изменчивость свойств растений-хозяев, изменчивость, объясняющую парадокс зеленой планеты, суть которого в том, что мир остается зеленым, несмотря на наличие и масштабы потребностей фитофагов.

Растения, не являясь инертным и гомогенным кормовым субстратом, противостоят нашествию фитофагов в силу своей изменчивости. Гетерогенность растительных индивидов во времени и в пространстве препятствует развитию у фитофагов общих адаптаций, причем варьирование свойств даже отдельных частей растения сопоставимо с масштабами вариации в пределах всей популяции. Поэтому неудивительно, что сокращение индивидуальной изменчивости растений в практике сельского и лесного хозяйства, предпочитающей иметь дело с выравненными, технологичными сортами и породами, содействует благодействию фитофагов, так как сама изменчивость — средство самозащиты растений. Разработанные в данном плане модели пищевого поведения листогрызущих насекомых учитывают необходимость самосохранения хозяев и удовлетворения запросов потребителей, причем сезонные и суточные вариации пищевых и аллелохимических свойств растительных тканей определяют состояние популяций фитофагов и содействуют дивергенции «видов-специалистов» и «видов-генералистов».

Примечательно, что при заселении сравнительно молодых сообществ возможность конкурентного вытеснения популяций обособившихся фитофагов связывается с сокращением доступного для усвоения азота и с антибиотическими влияниями первых колонистов. При стрессовых влияниях климата и разного рода агротехнических приемов (включая внесение удобрений и пестицидов) пищевые и защитные свойства растений меняются.

На стыке проблем экологии с проблемами растениеводства, защиты растений и селекции ведется интенсивная работа, предварительные результаты которой позволяют ввести критерий экологической ниши в применении к человеку. Во всяком случае природа растений настолько разнообразна, что вполне позволяет совмещать пищевые запросы человека с запросами других потребителей хотя бы в отношении вторичных соединений, преобразуемых с помощью специально подобранных технологий хранения и переработки продукции. Здесь широкое поле для исследований в области сельскохозяйственной экологии с применением новых биотехнологических подходов и средств генной инженерии.

Завершая обсуждение проблем экологии, связанных с практикой сельского хозяйства, хотелось бы отметить, что, стремясь привлечь к ним внимание, мы подчас намеренно усиливали акценты и контрастировали сопоставления. Очевидно, что все технологии требуют экологического анализа и обоснования, но вместе с тем они сами должны быть положены в основу современной экологии.

Глава 4

ПРОГНОЗ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

●

Исключительно важную роль в защите растений от вредителей играет прогноз, позволяющий с различной степенью заблаговременности судить о фитосанитарном состоянии посевов и насаждений.

Прогноз распространения вредителей растений — научно обоснованное предсказание (предвидение) численности, распространности и времени появления вредных организмов.

ВИДЫ ПРОГНОЗА И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Различают три вида прогноза: многолетний, долгосрочный и краткосрочный.

Многолетний прогноз предсказывает событие не менее чем за 2 года; долгосрочный — в наступающем вегетационном периоде, сезоне или году; краткосрочный — в срок от нескольких дней до 1 мес.

Все виды прогнозов составляют единое целое, и у них одна цель — предсказать изменение состояния популяций вредных организмов и предотвратить возможные потери сельскохозяйственной продукции.

Многолетний прогноз разрабатывают научно-исследовательские учреждения на основе анализа опасности вредителей на конкретной территории, влияния на них изменения структуры посевных площадей, работ по мелиорации земель, внедрения новых сортов и гибридов, новых технологий, возможных изменений в организации защиты растений. Этот вид прогноза является основой государственного планирования в области защиты растений на ближайшую перспективу.

Долгосрочный прогноз составляют с целью обоснования текущего планирования и своевременной организации защиты растений. При этом учитывают динамику численности вредных организмов и их качественные изменения под влиянием разнообразных факторов среды; информацию о стационном распределении, плотности, структуре популяции, физиологическом состоянии ее особей перед уходом на зимовку; климатичес-

кие условия, в которых формировалась популяция, и другие сведения.

Краткосрочный прогноз составляют для динамичных видов, способных быстро изменять свою численность под воздействием экологических факторов окружающей среды. Основная его цель — определить фитосанитарную обстановку в агроценозе и принять решение о целесообразности проведения намеченных мероприятий, их корректировке или отмене.

Для агронома бóльший интерес представляют два последних вида прогноза.

ФАЗОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ

Всем видам вредителей свойственно изменять свою численность в течение определенного периода времени. Выделяют пять фаз популяционной изменчивости, которые обусловлены соответствующими экологическими факторами среды.

Первая фаза — депрессия. В этой фазе популяция очень малочисленна и занимает те места, где она может выжить.

Вторая фаза — расселение. Экологические условия существования популяции в тех местах, где она находится, и за их пределами изменяются в лучшую сторону, что способствует ее размножению и расселению по территории.

Третья фаза — массовое размножение. На этом этапе при наличии энергетических ресурсов, благоприятных климатических условий и в отсутствии природных регуляторов численности вредитель максимально реализует свои потенциальные возможности.

Четвертая фаза — пик численности. Под действием неблагоприятных факторов среды, таких, как ухудшение кормовой базы, массовое размножение энтомофагов и возбудителей болезней фитофагов, неблагоприятные климатические условия, рост численности популяции прекращается.

Пятая фаза — спад численности. Еще сильнее усиливается влияние негативных факторов окружающей среды. Смертность преобладает над появлением новых особей. Популяция быстро сокращается и возвращается к своему первоначальному состоянию — депрессии.

Исходя из фазовой изменчивости динамики численности вредных организмов, можно заключить, что главная цель прогноза — подавить вредителя на фазе выхода из депрессии, пока он занимает ограниченную площадь. Это прежде всего относится к чрезвычайно опасным вредителям, таким, как саранча, луговой мотылек, стеблевой кукурузный мотылек, восточная луговая совка и некоторые другие.

ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА

В основу прогнозирования положено представление о том, что разным жизненным формам свойственна неодинаковая природа реакции на факторы окружающей среды. Так, установлено, что паутинные клещи и голые слизни по-разному реагируют на одни и те же экологические факторы среды. Первые быстро размножаются при высокой (25...28 °С) температуре и относительной влажности воздуха ниже 60 %, для вторых необходимы умеренная температура и высокая относительная влажность воздуха. Резкие отклонения от приведенных значений неблагоприятно сказываются на размножении и развитии.

И. Я. Поляков (1968) предложил разделить основных вредителей сельскохозяйственных культур на основании их биоэкологических особенностей и динамики численности на пять групп и использовать эту классификацию при составлении долгосрочного прогноза.

Первая группа. Эта группа включает виды с многолетним циклом развития и слабой изменчивостью численности (проволочники, хлебные жуки, хрущи, суслики и др.). В основу прогноза положена информация о стабильном распространении этих видов, плотности популяции и структуре возрастного состава в предшествующем году.

Вторая группа. Эта группа объединяет виды с одной генерацией, зимующие в стадии имаго, куколки, личинки (гусеницы), яйца (свекловичный долгоносик, хлебные пилильщики, нестадные саранчовые, вредная черепашка, хлебная жужелица, блошки, озимая совка, яблонная плодожорка в зоне с одной генерацией). Для составления прогноза на следующий год учитывают условия развития популяции в текущем году, данные о стабильном распределении вредителей и о состоянии популяции перед уходом на зимовку. Например, при прогнозе численности обыкновенного свекловичного долгоносика учитывают состояние популяции осенью. Если на зимовку ушло более 80 % жуков, то вероятность их перезимовки очень высокая, так как этот вид зимует в фазе имаго.

Третья группа. В эту группу вошли очень динамичные виды, с большим числом генераций и стабилизированным ритмом изменения численности в условиях сельскохозяйственного производства (тли, щитовки, тетраниховые клещи, яблонная плодожорка в зоне с двумя генерациями).

Прогноз основывают на результатах учета состояния популяций в текущем году. Если в условиях существования популяций в будущем году не планируют радикальных изменений в структуре посевных площадей и технологиях выращивания сельскохозяйственных культур, то прогнозируют такой же уровень численности популяции.

Четвертая группа. К этой группе отнесены виды с несколькими генерациями и большой динамичностью численности, связанной с ежегодными изменениями условий их существования (озимая совка, капустная совка в зоне с двумя генерациями, мышевидные грызуны).

Прогноз основан на учете стациального распределения, состояния популяции и степени благоприятности погодных условий прошедшего года. Весной прогноз уточняют с учетом условий зимовки и погодных особенностей весны.

Пятая группа. Здесь представлены динамичные виды, численность которых лимитируется состоянием среды в очень ограниченные периоды онтогенеза, что затрудняет прогноз (стеблевой кукурузный мотылек, луговой мотылек, луговая восточная совка и др.).

Предварительный прогноз возможен по состоянию популяции осенью, однако численность популяции может радикально измениться под влиянием погодных условий весны и лета следующего года.

Эти критерии положены в основу разработки ежегодных прогнозов для различных регионов страны и для Российской Федерации в целом. Информационное обеспечение прогнозов осуществляет Российская лаборатория диагностики и прогнозов при Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, которая обладает широко разветвленной сетью областных, краевых и республиканских лабораторий диагностики и прогнозов, а также районными (межрайонными) пунктами сигнализации и прогнозов.

Взаимодействие всех этих структурных подразделений позволяет составить представление о фитосанитарном состоянии посевов и насаждений на государственном уровне и оперативно разрешить все наиболее важные проблемы защиты растений.

КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Краткосрочный прогноз разрабатывают для тех видов вредителей, которые способны быстро изменять численность в зависимости от экологических факторов. Он служит для уточнения долгосрочного прогноза и обоснования сроков проведения защитных мероприятий. Такой прогноз позволяет в отдельных случаях исключить неоправданные обработки химическими средствами или осуществить их там, где раньше они не планировались.

Разновидностью краткосрочного прогноза является **сигнал** и **зая** — оповещение хозяйств о появлении вредителей. Она основана на прогнозе фенологии развития вредителя (или растения) и его численности.

Биологическая эффективность применяемых средств защиты растений во многом зависит от срока проведения мероприятий. В

практике защиты растений сроки обработок определяют в основном следующими способами:

- по состоянию защищаемой культуры. Этим способом определяют срок обработки. Он основан на приуроченности некоторых видов (блошек, яблонного цветоеда, клубеньковых долгоносиков, шведской мухи и др.) к определенным фазам развития растений;

- по результатам прямых наблюдений за развитием вредителей (вредной черепашки, паутинных клещей, капустной и репной белянок, колорадского картофельного жука). Сроки борьбы устанавливаются, проводя периодические учеты численности вредителей;

- по результатам наблюдения за вредителями (луковой мухой, вишневой мухой, плодовой мушкой) в специальных садках;

- по суммам эффективных температур в сочетании с другими методами. Этим способом определяют сроки появления уязвимой фазы вредителя. Так, гусеницы яблонной плодовой мушки отрождаются в большинстве регионов при накоплении суммы эффективных температур 230 °С (порог развития 10 °С), а гусеницы зимней пяденицы — 125 °С (порог развития 5 °С);

- по фенологическим индикаторам. Так, в Московской области сроки появления капустного скрытнохоботника совпадают по времени с распусканием листьев у березы, а откладка яиц весенней капустной мухой приходится на период цветения вишни. Этот способ следует рассматривать как дополнительный;

- с помощью различного вида ловушек (световых, феромонных, цветочных). Этот способ используют для установления начала лета в природе отдельных видов вредителей;

- по многолетним фенологическим календарям, составленным для соответствующих регионов. Этот способ позволяет установить ориентировочные сроки появления отдельных видов вредителей.

Конечно, эти способы не исчерпывают все возможности определения оптимальных сроков проведения защитных мероприятий.

Многообразие видов вредителей, отличающихся специфическими требованиями к условиям окружающей среды, обусловило их неравномерное распределение по территории страны.

Многоядные виды, такие, как шелкокрыль, озимая совка, занимают обширный ареал, а грушевая плодовая мушка и грушевый клоп обитают лишь в той зоне, где сосредоточены грушевые сады. Такое распределение связано в основном с двумя обстоятельствами: распространением основного кормового растения, за которым следует фитофаг, и ограничивающими факторами окружающей среды.

В настоящем учебнике предпринята попытка обозначить ареалы вредности главных вредителей по регионам страны. Для этого мы воспользовались региональным делением территории Российской Федерации, которым руководствуется в практической работе и Государственная служба защиты растений (см. приложение: Природно-экономические регионы Российской Федерации).

МЕТОДЫ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ И НАСАЖДЕНИЙ

Обязательным элементом интегрированной защиты растений от вредителей является оценка фитосанитарного состояния агроценозов, которая проводится на основе количественных методов учета. Многообразие видов фитофагов, различия их образа жизни и поведения обуславливают и многообразие методов количественного учета вредителей. Здесь представлены наиболее часто применяемые методы учета, используемые для оперативной оценки фитосанитарного состояния агроценоза.

УЧЕТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ОБИТАЮЩИХ В ПОЧВЕ

Выявление и определение численности почвообитающих вредителей проводят методом раскопки почвы на площадках размером 50×50 см ($0,25 \text{ м}^2$) с последующим пересчетом на 1 м^2 . На поле площадью до 10 га берут 8 проб, от 11 до 50 га — 12, от 51 до 100 га — 16. Глубина раскопок зависит от вида вредителя и времени года. Почву просматривают небольшими порциями и подсчитывают всех представляющих интерес вредителей. С помощью таких методов чаще всего удается выявить личинок щелкунов, кубышки саранчовых, коконы лугового мотылька и гороховой плодоярки, гусениц подгрызающих совок, личинок хлебной жужелицы и хрущей.

Анализируемые площадки располагают равномерно по диагонали (диагоналям) или в шахматном порядке. С помощью этого метода можно судить о наличии почвообитающих вредителей заранее, до посева или посадки соответствующей сельскохозяйственной культуры.

УЧЕТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ПЕРЕДВИГАЮЩИХСЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ

К таким видам относятся свекловичные долгоносики, чернотелки, мертвоеды, жужелицы. Их отлавливают с помощью почвенных ловушек, представляющих собой пол-литровые стеклянные банки, вкопанные в почву таким образом, чтобы их верхний край находился на одном уровне с почвой. Над банками (на высоте 3—5 см) устанавливают дождезащитные колпачки, а на дно наливают 2—4%-ный раствор формалина для фиксации попавших насекомых. Ловушки просматривают ежедневно или через несколько дней. Необходимое число устанавливаемых ловушек определяют из расчета 1—2 ловушки на каждые 5 га.

УЧЕТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ОБИТАЮЩИХ НА РАСТЕНИЯХ

Учет вредителей на площадках. Легкую рамку размером 50 × 50 см накладывают на поверхность почвы и подсчитывают число особей, находящихся на растениях и упавших на почву (в пределах площади, ограниченной рамкой). Таким способом учитывают относительно крупных и малоподвижных насекомых: вредную черепашку, хлебных жуков, пьявицу, хлебную жужелицу, клубеньковых долгоносиков, гусениц лугового мотылька, гусениц луговой восточной совки и многих других.

Учет мелких прыгающих насекомых. Выявление и количественный учет блошек и цикадок проводят с помощью ящика Петлюка, представляющего собой легкую конструкцию из деревянных реек в форме усеченной четырехугольной перевернутой пирамиды высотой 40 см и площадью нижнего основания 0,25 м² (50 × 50 см). Стенки пирамиды обтянуты двойным слоем марли, в которой и запутываются попавшие в нее насекомые. В настоящее время эта конструкция модернизирована и имеет вид складывающегося зонтика, с помощью которого можно быстро определить численность блошек и цикадок на посевах.

Учет малоподвижных насекомых на растениях. На пропашных культурах подсчитывают число вредителей на 100 (или более) растениях (на 10 растениях в 10 местах или на 5 растениях в 20 местах). Определяют долю растений, заселенных вредителями, в процентах и число особей на одном заселенном растении. Чаще всего с помощью этого метода подсчитывают число вредителей на капусте, картофеле, кукурузе, подсолнечнике, землянике и других культурах.

Учет вредителей путем стряхивания их с растений. Этот метод пригоден для подсчета вредителей, чувствительных к механическим сотрясениям (яблонный цветоед, букарка, казарка, почковый серый долгоносик, малинно-земляничный долгоносик, малинный жук, рапсовый цветоед на семенниках капусты и др.). Стряхивание обычно проводят утром, когда насекомые малоподвижны. На плодовых деревьях это осуществляют с помощью длинного шеста, один конец которого оборачивают мешковиной, чтобы не повредить кору скелетных ветвей. Стряхиваемые насекомые падают на пол, разостланный под плодовым деревом.

Учет вредителей с помощью энтомологического сачка (метод кошени). Этим способом можно учитывать тех вредителей, которые находятся в верхнем ярусе травостоя. Используют стандартный энтомологический сачок (диаметр обруча 30 см, глубина приемного мешка 60 см, длина рукоятки 1 м). Сачком без перерыва делают 10 или 25 взмахов по верхней части травостоя. После чего из сачка переносят содержимое улова и подсчитывают число насекомых, представляющих интерес. Обычно делают по 4 или 10 серий взмахов, чтобы их суммарное число достигло 100. Этот метод пригоден для учета различных видов мух и пилильщиков.

УЧЕТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, ПРИВЛЕКАЕМЫХ ЛОВУШКАМИ

С помощью феромонной ловушки. Выявление определенных видов вредителей в природе с помощью таких ловушек основано на восприятии органами обоняния насекомых ничтожно малых количеств феромона — вещества, выделяемого самками. С помощью таких ловушек можно установить начало лета в природе самцов, плотность их популяции и рассчитать сроки обработки для защиты от вредителей. Феромоны, применяемые в ловушках, видоспецифичны, то есть отлавливают преимущественно особей одного вида (яблонная, сливовая и восточная плодожорки, калифорнийская щитовка, смородинная стеклянница и др.).

Конструкция ловушки может быть различной и зависит от экологии (поведения) отдельных видов вредителей. Наиболее распространена картонная ловушка типа «Антракон А» треугольной формы, используемая для отлова яблонной плодожорки, листовертка на виноградной лозе, чешуекрылых на различных сельскохозяйственных культурах.

Непременными составными частями ловушки являются вкладыш, покрытый долго не высыхающим клеем, и капсула с синтетическим феромоном. Насекомые, привлекаемые феромоном в ловушку, приклеиваются к вкладышу.

С помощью цветовой ловушки. Этот метод выявления вредителей основан на избирательном восприятии органами зрения насекомых различных цветов. Так, желтый цвет привлекает тлей, тепличную белокрылку, свекловичную муху, желто-оранжевый — морковную муху, а синий — шведскую.

Цветовая ловушка представляет собой кусок плотного картона (или другого материала) прямоугольной формы, стороны которого окрашены краской соответствующего цвета и покрыты тонким слоем липкого, долго не высыхающего клея. Ловушку подвешивают на растение, и привлекаемые цветом насекомые приклеиваются к ее поверхностям.

В последующих разделах будут рассмотрены специфические способы учета отдельных видов вредителей, обитающих на сельскохозяйственных культурах.

УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ГРЫЗУНОВ

Плотность популяции и стациональное распределение грызунов определяют по косвенным показателям — числу жилых нор и жилых колоний.

Нора — это входное отверстие, ведущее в подземное убежище грызунов. Если вечером, перед заходом солнца, входное отверстие прикопать почвой и притоптать ее, а утром следующего дня оно окажется отрытым мышевидными грызунами, то такая нора считается жилой.

Колония — это группа близко расположенных нор. Колония считается жилой, если среди всех прикопанных вечером входных отверстий утром следующего дня хотя бы одно из них окажется открытым.

Мышевидных грызунов учитывают в начале осени на озимых зерновых культурах и многолетних бобовых травах, чтобы установить плотности популяций этих вредителей и определить, целесообразно ли проведение защитных мероприятий. Для этого применяют маршрутный метод подсчета нор и колоний, прокладывая на каждые 100 га одну маршрутную полосу протяженностью 1 км и шириной 5 м. Мышевидные грызуны активны в ночное время суток, поэтому для учета их численности норы прикапывают вечером, а учитывают вновь открытые утром. Подобный учет численности мышевидных грызунов можно проводить на площадках размером 0,25 га (100 × 25 или 50 × 50 м) на каждые 200 га посева. Полученные данные по числу жилых нор и колоний пересчитывают на 1 га. При необходимости такие же учеты проводят весной и летом.

Сусликов учитывают ранней весной на маршрутной полосе длиной 1 км и шириной 5 м на каждые 100 га сельскохозяйственных угодий. Суслики — типичные дневные животные, поэтому их норы прикапывают утром, а просматривают вечером того же дня. Открывшиеся повторно норы считают жилыми, их число пересчитывают на 1 га.

Глава 5

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

●

Создание благоприятной фитосанитарной обстановки на полях и в плодово-ягодных насаждениях — одно из условий получения высокого и качественного урожая.

Это — многоплановая задача, и решать ее следует, исходя из основополагающего принципа защиты растений, который гласит: выгоднее предупредить появление и распространение вредителей, чем бороться с ними при массовом их размножении. Практика защиты растений располагает многочисленными методами и приемами профилактического и истребительного характера, позволяющими сдерживать вредителей на хозяйственно неощутимом уровне.

КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

В настоящее время существует высокая потенциальная опасность проникновения в нашу страну новых карантинных вредителей. Это связано с увеличивающимся импортом продукции растительного происхождения. Как показывает многолетняя практика борьбы с колорадским картофельным жуком, его проникновение и дальнейшее распространение по территории приводит к огромным финансовым затратам. Поэтому карантин должен играть очень важную роль в комплексе мер по защите растений.

Карантин растений — это система государственных мероприятий, направленных на охрану растительных ресурсов нашей страны от завоза из зарубежных государств карантинных и других особо опасных объектов и на предотвращение их распространения по территории.

К потенциально опасным для нашей страны вредителям следует отнести американского клеверного минера, капрового жука, яблонную муху, несколько видов зерновок и др. Такие ограниченно распространенные у нас карантинные виды, как американская белая бабочка, картофельная моль, калифорнийская щитовка, восточная плодоярка, не заняли еще свои естественные ареалы и продвигаются в новые районы.

Карантин растений — задача общенародного значения, и решение ее возложено на Государственную инспекцию по карантину растений Российской Федерации с широко разветвленной сетью карантинных инспекций, пограничных пунктов, лабораторий, фумигационных отрядов. Научно-методическое обеспечение и разработку мер защиты от карантинных вредителей осуществляет Всероссийский НИИ карантина растений.

Различают *внешний карантин* растений и *внутренний*. Мероприятия по внешнему карантину включают досмотр импортных грузов и при необходимости проведение лабораторной экспертизы, обеззараживание продукции, уничтожение или возвращение ее поставщику. Внутренний карантин выполняет следующие функции: обследование территории с целью установления очагов карантинных вредителей, локализации и ликвидации их, осуществление контроля за перевозками растительных грузов внутри страны и за ее пределы.

В понятие карантина растений входят также многочисленные мероприятия, осуществляемые обычно в тепличных комбинатах и оранжереях: обеспечение теплиц обеззараживающими ковриками, которые размещают при входе, обеззараживание въезжающего на территорию транспорта, обработка горячим паром возвращенной тары, запрет свободного передвижения людей из одной теплицы в другую.

Таким образом, карантин растений можно считать первой линией обороны в защите растений от вредителей.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В последнее время миллионы людей уделяют все большее внимание экологическим проблемам, что представляется вполне закономерным. На этом фоне возрастает значение организационно-хозяйственных мероприятий, поэтому они заслуживают выделения в самостоятельный раздел и рассмотрения наряду с другими методами защиты растений. Эти мероприятия имеют профилактическую направленность и не требуют больших материальных затрат. В самом кратком изложении они сводятся к следующим мерам, направленным на создание неблагоприятных условий для распространения и размножения вредителей.

Оптимизация структуры посевных площадей и насаждений. Многолетняя практика многих сельскохозяйственных предприятий показывает, что увеличение в структуре посевных площадей доли какой-либо одной культуры или нескольких культур, принадлежащих к одному и тому же ботаническому семейству, приводит через определенное время к устойчивому возрастанию численности вредителей. Так, известны случаи массового размножения капустной

совки при значительном увеличении площадей, занятых под посевы гороха, повышения численности вредителей капусты при расширении посевов ярового рапса. Высокое насыщение севооборотов зерновыми культурами также приводит к массовому размножению вредителей.

Севооборот. Возделывание одной и той же зерновой культуры на одном и том же поле в течение нескольких лет приводит к накоплению и массовому размножению хлебных жуков, хлебной жулици, стеблевого кукурузного мотылька, злаковых мух, стеблевых хлебных пилильщиков и других вредителей. Чтобы избежать этого, применяют научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур, или севооборот. Это исключительно важный организационно-хозяйственный прием в ограничении численности вредителей, особенно монофагов и олигофагов. Для многих фитофагов с узкой пищевой специализацией смена культур на полях севооборота оборачивается катастрофой.

Пространственная изоляция. Этот прием считается обязательным при производстве здорового посадочного материала ягодных культур. Маточные плантации должны находиться на расстоянии не менее 1,5—2 км от производственных насаждений. Велика роль пространственной изоляции и в улучшении фитосанитарного состояния семенных посевов многолетних бобовых и злаковых трав. Их рекомендуют располагать на расстоянии 400—500 м от старых плантаций. Не следует располагать близко друг от друга яровые и озимые зерновые, поскольку последние являются источником расселения весной шведской и гессенской мух, зеленоглазки и других вредителей. Пространственную изоляцию необходимо соблюдать и при выращивании семян овощных культур.

Использование устойчивых сортов и гибридов. Устойчивость растений к фитофагам — один из важнейших признаков при оценке новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Это качество растений является определяющим в системах защиты от вредителей. Устойчивость сорта к отдельным видам вредителей позволяет полностью исключить или резко сократить применение химических и других средств защиты растений, что весьма положительно сказывается на состоянии агробиоценозов.

Введение в севооборот устойчивого сорта или гибрида порой бывает единственной возможностью избавиться от массового повреждения вредителями, когда все другие средства его ограничения исчерпаны. Классическим примером победы отечественных селекционеров над коварным вредителем — подсолнечниковой молью стало создание панцирных сортов подсолнечника. Наличие в покрове семянки углеродистого слоя не позволяет гусеницам проникнуть внутрь. В настоящее время создаются все новые и новые сорта подсолнечника, обладающие устойчивостью к подсолнечниковой огневке, благодаря чему она перешла в разряд второстепенных вредителей.

Большое внимание уделяют селекционеры созданию сортов картофеля, устойчивых к нематодам, поскольку другие методы защиты от них малоперспективны. В настоящее время около трети сортов картофеля, рекомендованных для возделывания в различных регионах нашей страны, устойчивы к нематодам. Это особенно важно для ограничения распространения золотистой цистообразующей нематоды — объекта внешнего и внутреннего карантина.

Практически у всех культур есть сорта и гибриды, устойчивые или толерантные к отдельным видам вредителей. Возделывание устойчивых районированных сортов, периодическое их обновление играют очень важную роль в стратегии защиты растений, развитие которой должно происходить в соответствии с экологической безопасностью в агробиоценозе.

Мелиорация земель. В широком смысле мелиорация земель означает долгосрочное и коренное их улучшение с целью наиболее эффективного использования. Это может быть орошение в зоне недостаточного увлажнения или, наоборот, осушение — в зоне избыточного. Оба мероприятия обеспечивают нормальные условия для возделывания соответствующих культур. Все это оказывает определенное положительное влияние на фитосанитарное состояние. Широкомасштабная практика осушения переувлажненных земель в Нечерноземной зоне привела к снижению численности, а следовательно, и вредоносности шведской мухи. Это связано с тем, что на мелиорированных землях появилась возможность высевать яровые зерновые культуры в оптимально ранние сроки, поэтому к моменту массовой откладки яиц шведской мухой растения имеют более 2—3 листьев и гораздо менее привлекательны для вредителя.

Орошение полей, в результате чего изменяется микроклимат в агроценозе, неоднозначно сказывается на видовом составе и численности определенных групп вредителей. Численность личинок шелкунов, злаковых мух, стеблевого кукурузного мотылька, медведки увеличивается, чернотелок, хлебных жуков, некоторых видов саранчовых, наоборот, снижается. Такая реакция на изменение условий окружающей среды объясняется биоэкологическими особенностями указанных видов.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД

Многие виды вредителей на определенных фазах своего развития связаны с почвой. Для одних почва становится средой обитания на длительное время, для других — ненадолго, на время прохождения отдельных этапов развития: яйца, личинки, куколки, взрослой особи.

Издавна было замечено, что одни агротехнические приемы могут ограничивать численность вредителей, а другие, наоборот,

способствовать их накоплению и последующему массовому размножению. Это обстоятельство и послужило основой для создания агротехнического метода борьбы с вредными организмами. Его сущность заключается в том, чтобы с помощью агротехнических приемов создать экологические условия, которые оказались бы оптимальными для роста и развития сельскохозяйственных культур и менее благоприятными или неблагоприятными для размножения фитофагов. Зная, как влияют те или иные агротехнические приемы (или их комплекс) на численность вредителей, можно направленно изменять ее, предотвращая их массовое размножение. Действие одного и того же агротехнического приема в разных агроклиматических зонах может проявляться неодинаково, поэтому выбор технологических приемов следует проводить с учетом особенностей конкретной природной зоны, района и даже отдельного хозяйства.

Обработка почвы. Самый распространенный агротехнический прием — зяблевая вспашка. Она создает благоприятные условия для активизации хищных насекомых (жуужелиц, стафилинид), способных проникать в рыхлой почве на значительную глубину и уничтожать свои жертвы. Поднятые плугом на поверхность личинки, куколки и взрослые особи насекомых охотно поедаются птицами, стаями следующими за обрабатывающим почву агрегатом.

Положительное действие вспашки на ограничение численности многих видов вредителей проявляется еще и в том, что часть зимующих особей (особенно гусениц или куколок чешуекрылых), сосредоточенных в поверхностном слое почвы, при ее обработке перемещаются в более глубокие слои. Весной большинство отродившихся бабочек погибают, поскольку они не способны преодолеть расположенный над ними слой почвы. Однако применением другого способа обработки почвы, например безотвального или плоскорезного, не удается достичь подобного эффекта. В этом случае подавляющее большинство бабочек вылетают весной и при благоприятных экологических условиях могут дать многочисленное потомство.

Внесение удобрений. Минеральные удобрения могут сильно влиять на численность отдельных видов насекомых и клещей опосредованно, через растения. На тех полях, где в общем балансе минерального питания азот преобладает над фосфором и калием, размножение злаковых тлей и трипсов усиливается почти в 3 раза, аналогичная ситуация складывается и в садах, где возрастает численность растительоядных клещей, грушевой медяницы, тлей, восточной плодовой гни и др. И наоборот, при преобладании фосфорно-калийных удобрений над азотными рост численности указанных вредителей ограничивается.

Оптимизация сроков посева. В снижении вредоносности определенных видов вредителей большое значение имеют сроки посева.

Так, яровые зерновые, посеянные в оптимально ранние агротехнические сроки, а озимые — в оптимально поздние, в меньшей степени повреждаются шведской и гессенской мухами. Однако в некоторых районах Сибири, где доминирует яровая муха, наилучших результатов достигают при более поздних сроках посева яровых зерновых культур. При оптимально ранних сроках посева горох в меньшей степени повреждается клубеньковыми долгоносиками и гороховой тлей; сахарная свекла — блошками и долгоносиками; ранние сорта капусты — крестоцветными блошками, капустной совкой.

Следовательно, при определении сроков посева семян применительно к конкретной зоне необходимо учитывать видовой состав вредителей.

Борьба с сорняками. Сорняки на полях и в насаждениях не только антагонисты и конкуренты культурных растений, но и кормовая база для многих видов насекомых и клещей, особенно в ранневесенний период, когда еще нет основного кормового растения. На цветущих сорняках дополнительно питаются многие чешуекрылые, двукрылые, жесткокрылые, равнокрылые и другие вредители. Так, многие виды блошек сначала питаются на сорняках, а потом переходят на присущие только им основные кормовые культуры.

Многие цветущие сорняки посещают бабочки озимой совки, совки-гаммы, лугового мотылька, что способствует повышению их плодovitости. Таким образом, сорняки создают для многих видов вредителей огромные дополнительные энергетические ресурсы, поэтому их необходимо уничтожать.

ФИЗИЧЕСКИЙ И МЕХАНИЧЕСКИЙ МЕТОДЫ

Физический метод. Это — метод, основанный на губительном действии высоких или низких температур на живые организмы. Его широко используют в теплицах и оранжереях для обеззараживания грунтов от галловой нематоды и возбудителей болезней. Технологически это осуществляют следующим образом. После вегетации удаляют все растения за пределы культивационного сооружения, проводят вспашку грунта, накрывают определенные участки площади теплицы специальной термостойкой пленкой и подводят под нее резиновые шланги. По краям пленку прижимают узкими мешочками с песком длиной 1 м и массой 5—6 кг. После этого под пленку подают пар, и под его воздействием она поднимается в виде шатра. Отсюда название — шатровый метод пропаривания грунтов. Подачу пара продолжают до тех пор, пока температура грунта на глубине 30 см не достигнет 70 °С. Обычно для прогревания грунта до такой температуры требуется 8—10 ч.

Физический метод применяют в практике оздоровления посадочного материала земляники и смородины от весьма опасных и трудно искореняемых вредителей: земляничного (прозрачного) клеща, земляничной нематоды, почкового смородинного клеща. Если рассаду земляники и черенки смородины погрузить в емкость с водой и выдерживать при температуре 45—46 °С в течение 13—15 мин, то все указанные вредители погибнут. Таким образом можно получить исходный посадочный материал для дальнейшего его размножения.

Исключительно важное значение в практике защиты зерна во время хранения имеет понижение температуры зерновой массы до определенных пороговых значений для обитающих в ней вредителей. Для большинства видов вредителей, поражающих зерно при хранении, такая температура находится в пределах 10—15 °С. При этой температуре они прекращают питаться и размножаться.

Спектр применения физического метода не ограничивается вышеописанными приемами, возможности его значительно шире.

Механический метод. Он основан на прямом физическом истреблении вредителей, их сборе и вылавливании, создании преград, препятствующих их проникновению к растению или на растение, и других приемах.

В практике защиты растений этот метод имеет ограниченное применение в связи с его трудоемкостью. Однако в условиях личных подсобных хозяйств его можно эффективно использовать против многих видов вредителей.

Стряхивание вредителей с растений. Этот способ применяют против тех вредителей, которые весьма чувствительны к механическим сотрясениям субстрата, на котором они находятся. Так, ранней весной, когда начинают набухать почки на яблоне, этим методом можно уничтожить большую часть долгоносиков яблонного цветоеда. Для этого под деревом расстилают полиэтиленовую пленку или брезент и с помощью шеста, один конец которого плотно обернут мешковиной, резкими ударами по скелетным ветвям стряхивают долгоносиков на полог, а затем уничтожают. Это делают в утренние часы, когда температура воздуха не превышает 10 °С и жуки находятся в малоподвижном состоянии. Подобным образом можно уничтожить казарку, букарку, почкового долгоносика и других вредителей.

Применение укрывных материалов. В последние годы на садово-огородных участках широко используют различные легкие укрывные материалы, такие, как спанбонд, лутрасил, агрил, пега-агро, а также перфорированные полиэтиленовые пленки. Этими материалами, выбор которых зависит от их свойств, можно накрывать непосредственно всходы или рассаду либо обтягивать ими легкие каркасы, установленные на грядах.

Под укрывными материалами создаются благоприятные микроклиматические условия для роста и развития растений, кроме

того, они не повреждаются крестоцветными блошками, морковной, луковой и капустной мухами, капустной и репной белянками, капустной молью и многими другими вредителями. Этот способ заслуживает особого внимания в личных подсобных хозяйствах, где применение химических средств защиты растений сильно ограничено или вовсе недопустимо.

Использование ловчих поясов. Их накладывают на нижнюю часть штамба, а иногда и на скелетные ветви плодовых деревьев для вылова гусениц яблонной плодовой жорки, жуков яблонного цветоеда, почкового долгоносика и некоторых других вредителей. Ловчий пояс изготавливают из мешковины, гофрированного картона или двух-трех слоев оберточной бумаги. Для этого нарезают полосы шириной 15—20 см, накладывают на штамб и крепят с помощью шпагата. Устанавливают его через 10—15 дней после цветения ранних сортов яблонь и снимают осенью, если яблонная плодовая жорка в регионе развивается в одном поколении. Там, где вредитель имеет две генерации, ловчие пояса просматривают через 7—10 дней и уничтожают всех гусениц и куколок, не допуская вылета бабочек.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Под биологическим методом понимают использование живых организмов и продуктов их жизнедеятельности для регуляции численности вредных видов.

В практике защиты растений от вредителей наибольшее значение получили следующие направления биологического метода.

Использование искусственно размноженных энтомофагов и акарифагов. Широкое распространение в борьбе с различными видами совок, лугового мотылька получило применение небольшого паразитического насекомого трихограммы. Ее размножают в биологических лабораториях и выпускают в поле (20—100 тыс. особей на 1 га) в период начала массовой откладки яиц вредителем. Взрослые особи трихограммы находят яйца совок и откладывают в них свое яйцо. Достоинство этого паразита в том, что он быстро размножается (9—12 дней) и подавляет вредителя. Такой способ применения энтомофагов получил название сезонной колонизации. Сходным образом используют паразитическое насекомое габробракона против гусениц различных совок. В защищенном грунте эффективно применяют хищного клеща фитосейулюса против паутинных клещей, энкарзию — против тепличной белокрылки, хищных галлиц, личинок златоглазок и других хищников — против тлей.

Охрана и использование местных энтомофагов. В различных агроценозах полевых культур и садово-ягодных насаждений обитает огромное число наших союзников в борьбе с вредителями. Это многочисленные виды хищных жуков, божьих коровок, стафи-

линид, златоглазок, журчалок, хищных галлиц, клопов, многочисленных паразитических насекомых, пауков и многих других энтомофагов и акарифагов.

Заметна роль хищных жужелиц в ограничении численности колорадского жука. Одна взрослая жужелица уничтожает за сутки 3—5 личинок старшего возраста и до 30—35 личинок младших возрастов, или до 10 ложногусениц рапсового пилильщика, или 3—5 гусениц крыжовниковой огневки, или до 100 личинок галлиц. Один жук семиточечной божьей коровки за сутки уничтожает до 50 тлей, а его личинки старшего возраста — до 70 тлей. Самая мелкая божья коровка, которую называют стеторусом, за сутки уничтожает в среднем 43 подвижные особи паутиных клещей и 12 яиц. Примеров подобного рода можно привести множество, но и этих достаточно, чтобы сделать один важный вывод: роль местных энтомофагов в регулировании численности фитофагов трудно переоценить. Следовательно, энтомофагов и акарифагов необходимо охранять.

Применение биопрепаратов. Биологические препараты, действующим началом которых являются микроорганизмы или продукты их жизнедеятельности, прочно входят в практику защиты растений. В настоящее время широко применяют лепидоцид и битоксициллин против листогрызущих вредителей преимущественно из отряда чешуекрылых. Кроме этих препаратов для применения разрешены дипел, боверин, вертициллин.

Применение биопрепаратов, как и химических средств защиты растений, строго регламентировано в отношении используемых объектов и сельскохозяйственных культур, норм расхода препарата, сроков обработок и других параметров. Биологическая эффективность биопрепаратов в значительной степени зависит от температуры окружающей среды и возраста личинок (гусениц) вредителя, против которых проводят обработки. Наилучшего результата достигают в том случае, когда проводят обработки при температуре воздуха выше 18 °С и против личинок (гусениц) младших возрастов.

Применение биологически активных веществ. Это органические вещества разнообразной химической природы, обладающие высокой активностью в очень малых концентрациях и специфичностью действия. В природе самец яблонной плодовой гнилки находит самку по ничтожно малым количествам феромона, выделяемого ею. Такие феромоны синтезированы для многих видов насекомых и используются в борьбе с ними. На практике это осуществляют с помощью феромонных ловушек различной конструкции. Дно ловушки покрывается тонким слоем долго не высыхающего клея типа «Пестификс» или «Липофикс». Если в плодовом саду повесить ловушки с феромоном для яблонной плодовой гнилки (из расчета 1 ловушка на 5—6 деревьев), то можно отловить практически всех самцов. Оставшиеся неплодотворенными самки не дают потом-

ства. Этот метод, получивший название самцового вакуума, наиболее безопасен для человека и отвечает всем экологическим требованиям, предъявляемым к методам, используемым в защите растений.

Использование трансгенных растений. Это новое направление в защите растений от вредителей и болезней. Оно основано на достижениях современной генной инженерии, способной конструировать растения с полезными для человека свойствами. В настоящее время в мировой практике на миллионах гектарах возделывают трансгенные растения картофеля, не повреждаемые колорадским жуком. Такое невосприятие картофеля колорадским жуком объясняется тем, что в геном картофеля встроено участок ДНК бактерии *Bacillus thuringiensis*, ответственный за синтез белков, токсичных для вредителя. Создание и культивирование трансгенных растений внесет существенные изменения в традиционные методы защиты растений.

ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

Этот метод основан на применении химических средств против вредных организмов. В настоящее время на миллионах гектарах применяют пестициды — химические вещества, эффективные против вредителей, болезней и сорняков. Пестициды классифицируют по тем объектам, для борьбы с которыми их используют. Химические средства, применяемые против насекомых, называют *инсектицидами*, растительноядных клещей — *акарицидами*, нематод — *нематицидами*, голых слизней — *моллюскоцидами*, грызунов — *родентицидами*.

Пестициды — мощное оружие против вредителей, способное предотвратить огромные потери продукции растениеводства, однако не следует забывать, что химические средства опасны для человека и окружающей среды. Их применение целесообразно тогда, когда все другие методы и средства против конкретного вредителя исчерпаны и создается реальная угроза уничтожения урожая. Всем обработкам пестицидами должно предшествовать обследование полей и насаждений на выявление и установление фактической численности вредителей. Решение о целесообразности проведения обработок принимают на основании сопоставления фактической численности с экономическим порогом вредоносности (ЭПВ).

Экономический порог вредоносности — плотность популяции вредного организма, вызывающая такую степень повреждения растений, при которой проведение защитных мероприятий экономически целесообразно.

Если выявленная численность вредителя превышает ЭПВ, принимают решение об обработке конкретной сельскохозяйственной культуры.

Использовать пестициды в системе защитных мероприятий следует в строгом соответствии с «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации». В нем указаны все химические средства, которые разрешено применять против вредителей на соответствующих сельскохозяйственных культурах, нормы расхода пестицидов, способы и кратность обработок, сроки последней обработки (сроки ожидания), а также время безопасного выхода людей на поля и в насаждения для проведения очередных работ.

Список разрешенных химических и биологических средств периодически претерпевает изменения (одни препараты включают, другие исключают), о которых оперативно извещает на своих страницах отраслевой ежемесячный журнал «Защита и карантин растений».

В настоящем учебнике приняты такие же сокращения и обозначения, как в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

Сокращения и условные обозначения

ВГ, ВДГ — водорастворимые гранулы
ВР — водный раствор
ВРП — водорастворимый порошок
ВС — водная суспензия
ВЭ — водная эмульсия
Г — гранулы
д. в. — действующее вещество
КОЛ — коллоидный
КС, ФЛО — концентрат суспензии
КЭ — концентрат эмульсии
ММЭ — минерально-масляная эмульсия
МЭ — микроэмульсия
П — порошок
Р — раствор
РП — растворимый порошок
СК — суспензионный концентрат
СП — смачивающийся порошок
ТАБ — таблетки

ПОНЯТИЕ ОБ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Мировой и отечественный опыт борьбы с вредителями показывает, что надежная защита культурных растений возможна лишь при комплексном использовании всех рассмотренных выше методов. Этому требованию в настоящее время отвечает интегрированная система защиты растений — рациональная динамичная систе-

ма защиты растений от вредных организмов, сочетающая использование природных регулирующих факторов среды с дифференцированным применением на основе порогов вредоносности комплекса эффективных методов, удовлетворяющих экологическим и экономическим требованиям.

Сущность интегрированной защиты растений заключается в том, чтобы не только предотвратить потери сельскохозяйственной продукции, но и максимально сократить отрицательное воздействие применяемых методов на окружающую среду.

Основой интегрированной защиты растений в агроценозах должна быть профилактическая направленность методов и приемов, способствующих ограничению численности вредных организмов. К таким методам относятся использование устойчивых и толерантных сортов и гибридов; карантинные, организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия; физико-механические методы и т. д. Для снижения численности популяции, вышедшей за пределы экономического порога вредоносности, интегрированная защита растений предусматривает в первую очередь (там, где это возможно) применение биологического и других избирательно действующих, экологически безопасных методов. Неотъемлемой частью интегрированной защиты являются прогноз и сигнализация численности вредителей, на основе которых планируется применение биологических и химических средств защиты растений при условии строгой регламентации.

Глава 6

МНОГОЯДНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ

●

Многоядные вредители, или полифаги, — это виды, которые питаются на многих культурных и дикорастущих растениях, принадлежащих к различным ботаническим семействам. В этой главе рассмотрены перелетная саранча, итальянский прус, сибирская кобылка, медведки, жуки-щелкуны, степной и песчаный медляки, луговой и стеблевой мотыльки, озимая совка и совка-гамма, а также слизи, суслики и мышевидные грызуны.

Перелетная саранча — *Locusta migratoria* L.

Систематическое положение: отряд прямокрылые, семейство настоящие саранчовые (Acrididae).

Распространена в Центрально-Черноземном, Волго-Вятском, Северо-Кавказском, Поволжском и Уральском регионах. Наиболее сильно повреждает кукурузу, просо, сорго, пшеницу; из дикорастущих питается на тростнике, вейнике, пырее.

Взрослое насекомое длиной 29—59 мм, бурой или зеленой окраски; переднеспинка с резким острым срединным килем; передние крылья в бурых пятнышках, задние — прозрачные, со слабым желтовато-зеленым оттенком в основной части (цв. илл. 1). Яйцо длиной 6,5—8,5 мм, цилиндрической формы, слегка дуговидно изогнутое, розоватое или желтое.

Перелетная саранча имеет два подвида. Основной подвид — а з и а т с к а я с а р а н ч а — распространен в южных частях ареала вида, где среди тростниковых зарослей по берегам озер и в дельтах горных рек Кубань, Терек и Сулак существуют исконные очаги ее размножения. Второй подвид — с р е д н е р у с с к а я с а р а н ч а — обитает на Среднерусской возвышенности, на сухих песчаных хорошо прогреваемых участках в среднем течении Волги и Оки.

Зимует в стадии яйца. Самки откладывают яйца в верхние слои почвы, раскапывая ее своим коротким яйцекладом. Одновременно с откладкой яиц она выделяет из придаточных половых желез пеннистую, быстро твердеющую на воздухе жидкость, которая цементирует частички почвы. В результате образуется капсула — кубышка, внутри которой находятся яйца саранчи.

Сверху кубышка закрыта крышечкой из тех же выделений. Кубышка лежит на глубине 5—6 см и при раскопках легко отделяется от почвы. Самка за жизнь откладывает до 300 яиц, размещая их в одной—трех кубышках по 50—100 шт. в каждой. Эмбриональное развитие начинается сразу после откладки яиц. В зимний период оно приостанавливается (эмбриональная диапауза) и яйца приобретают устойчивость к вымерзанию. Весной развитие заканчивается и из яйца появляется личинка, заключенная в тонкую молочно-белую оболочку. Она выходит на поверхность почвы и превращается в нормальную имагообразную личинку I возраста, которая через 2—3 ч темнеет и приступает к питанию. В своем развитии личинка проходит пять возрастов, в каждом из которых различается по числу члеников на антеннах и степени развития крыловых зачатков. Через 30—50 дней личинка V возраста превращается в крылатое взрослое насекомое. Имаго саранчи активно питается, и через 30—40 дней после спаривания самка приступает к откладке яиц. За год развивается одно поколение.

Саранча имеет характерный суточный цикл, который связан с ее способностью активно поглощать солнечную энергию (например, при температуре воздуха 28 °С тело саранчи может разогреваться до 43 °С) и интенсивной теплоотдачей. Поэтому ночью саранча нередко впадает в холодовое, а в дневное время в солнечную, ясную погоду — в тепловое оцепенение и активна только в утренние и вечерние часы. Взрослые насекомые живут долго и отмирают в конце октября.

По образу жизни и поведению перелетная саранча относится к стадным видам. Выделяют две формы: одиночную и стадную, которые четко различаются по внешнему виду (особи одиночной формы имеют дугообразно выгнутый киль переднеплавника, а у стадной — киль прямой). Стадная форма образует плотные скопления личинок, называемые кулигами, и взрослых особей (стаи), которые живут, питаются и движутся совместно. Кулиги саранчи в годы массового размножения могут занимать огромные площади (до нескольких тысяч гектаров) и преодолевать большие расстояния (до 45 км), поедая все на своем пути. Имаго саранчи объединяются в стаи и могут мигрировать на расстояния, превышающие 200—300 км, а подхваченные сильными ветрами — и более 1000 км, перелетая далеко за пределы гнездилищ. Особи стадной формы активнее и прожорливее особей одиночной, но главное отличие — изменение поведения. Только стадная форма проявляет стремление питаться и перемещаться в плотных скоплениях. Динамика численности перелетной саранчи характеризуется более менее правильными периодическими циклами, которые включают четыре этапа:

- период массовой откладки яиц и высокой концентрации личинок в благоприятных местах;

- переход от одиночной формы к стадной, сопровождаемый резким возрастанием численности саранчи и образованием зон временного размножения;

- затухание вспышки и переход от стадной формы к одиночной, связанный с быстрым сокращением занимаемых территорий и возвращением в зоны постоянных гнездилищ;

- период депрессии, когда существует только одиночная форма.

Вспышка массового размножения саранчи может длиться несколько лет. Интервал между пиками численности в среднем составляет 10—12 лет. Возможны местные вспышки размножения саранчи, вызываемые локальными изменениями погодных условий.

Вредоносность перелетной саранчи велика, поскольку личинки и взрослые особи грубо объедают листья и стебли злаков, что нередко приводит к гибели растений. Одна особь саранчи способна съесть от 200 до 500 г зеленых растений (активное питание саранчи связано не с утолением голода, а с необходимостью поддержания водного баланса).

Для размножения среднерусской саранчи наиболее благоприятны жаркие засушливые годы с продолжительной теплой осенью, которые способствуют удлинению периода откладки яиц и повышению плодовитости самок. Но для вспышки массового размножения саранчи требуется несколько таких лет подряд. Для азиатской саранчи, откладывающей яйца в плавнях и на затопляемых территориях, решающее значение имеют уровень и продолжительность весеннего половодья. Длительный период затопления нередко приводит к массовой гибели яиц в результате загнивания.

Численность перелетной саранчи в отдельные годы снижают возбудители болезней, вызывающие поражение яиц в кубышках, а также энтомофаги: личинки жуков, перепончатокрылых и двукрылых, паразитирующие в яйцах; хищные насекомые; птицы и млекопитающие, поедающие личинок и имаго.

Меры защиты. Осушение и использование плавней рек и озер под сельскохозяйственные культуры, что способствует снижению численности азиатской саранчи и сокращению мест, удобных для откладки яиц. Глубокая зяблевая вспашка участков, на которых самки разместили кубышки, приводящая к массовой гибели яиц перелетной саранчи.

В период массового отрождения личинок перелетной саранчи посевы пшеницы и других зерновых культур опрыскивают следующими пестицидами, КЭ (л/га): карбофосом или фуфаномом — 2—3; сумитионом — 0,8—1,8; шерпа — 0,1—0,15, а пастбища и сенокосные угодья — децисом экстра — 0,06—0,1, фастаком — 0,3, а также фьюри, ВЭ — 0,1.

Итальянский прус — *Calliptamus italicus* L.

Систематическое положение: отряд прямокрылые, семейство настоящие саранчовые (Acrididae).

Распространен в Поволжском, Северо-Кавказском и Западно-Сибирском (в южных степях Алтайского края) регионах. Наиболее сильно повреждает подсолнечник, картофель, овощные культуры, в меньшей степени — бобовые и бахчевые, а иногда и зерновые.

Взрослое насекомое длиной 15—42 мм (самки — 24—42, а самцы — 15—23 мм); переднеспинка с тремя резкими продольными килями; задние крылья в основной части розовые; бедра задних ног изнутри розовые с двумя черными перевязями, голени красные (цв. илл. 2). Яйцо длиной до 5 мм, грязновато-белое.

Зимуют яйца в кубышках в почве на глубине 2—5 см. В середине мая начинается отрождение личинок, которое продолжается до начала июля. Личинки итальянского пруса имеют пять возрастов. Развиваются в течение 40—45 дней и затем превращаются в крылатых взрослых насекомых. Через 6—15 дней начинается спаривание, а через 10—15 дней после этого самки откладывают яйца на уплотненных почвах с относительно редким растительным покровом. Яйца в кубышках расположены в четырех правильных продольных рядах по 25—40 шт. Самка за жизнь откладывает до 240 яиц (три—шесть кубышек) и в конце октября отмирает. За год развивается одно поколение.

Сравнительно редко, в годы массового размножения, итальянский прус имеет стадную форму. В этот период он может локально образовывать значительные скопления личинок и крылатых особей (стаи), которые могут нанести существенный урон урожаю многих сельскохозяйственных культур. Однако такие скопления быстро распадаются, и особи приобретают поведение, характерное для одиночной формы (см. раздел «Перелетная саранча»).

Итальянский прус предпочитает широколиственные растения. В процессе питания грубо или полностью объедает листья и даже стебли, что нередко приводит к гибели поврежденных растений.

Лимитирующие факторы для итальянского пруса — температура и влажность почвы в весенний период. Так, в жаркие и сухие годы яйца пруса высыхают, а в прохладные и влажные — в массе погибают от грибных инфекций.

Меры защиты. Те же, что и от предыдущего вида. Кроме того, дискование в весенний период обочин дорог и склонов оросительных каналов, где могут концентрироваться кубышки пруса.

Сибирская кобылка — *Gomphocerus sibiricus* L.

Систематическое положение: отряд прямокрылые, семейство настоящие саранчовые (Acrididae).

Распространена преимущественно в лесостепной зоне Поволжского, Уральского, Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов, а также в горных районах Северо-Кавказского. В периоды массового размножения наиболее сильно вредит посевам зерновых культур, особенно пшеницы и ячменя, сенокосным угодьям и пастбищам.

Взрослое насекомое длиной 17—25 мм, бурого, оливкового или зеленоватого цвета; надкрылья заходят за вершину задних бедер; голени желтые, часто с темными пятнами; переднеспинка самца вздута; голени передних ног грушевидной формы; антенны булавовидные, у самок — нитевидные. Яйцо слабо изогнуто, длиной 4,5—5,8 мм.

Зимуют яйца в кубышках в почве. С начала мая начинается оторождение личинок. Личинки имагообразные, проходят в своем развитии четыре возраста, через 24—28 дней появляются взрослые насекомые. Через 10—15 дней самки приступают к откладке яиц. Самки откладывают до 250 яиц, размещая их в 9—18 кубышках, предпочитая сухие участки с редким растительным покровом на старых залежных землях и сильно выбитых скотом естественных пастбищах. В кубышке находится по 7—15 яиц, расположенных в 3 ряда под углом в 45° к стенкам. В отличие от предыдущих видов у сибирской кобылки отсутствует стадная форма, а личинки и имаго не образуют плотных скоплений и преимущественно ведут одиночный образ жизни. Взрослые насекомые отмирают к середине августа. За год развивается одно поколение.

Сибирская кобылка повреждает в основном молодые растения, полностью объедая листья и отчасти стебли; у озимых злаков выедает зерна в колосьях. Поврежденные растения нередко погибают, что приводит к снижению густоты естественного травостоя на пастбищах и сенокосных угодьях.

В отдельные годы пастбищам и зерновым культурам локально могут вредить и другие виды нестадных саранчовых: **темнокрылая** (*Sturoderus scalaris* F.—W.), **стройная** (*Chorthippus albomarginatus* Deg.) и **крестовая** (*Pararctiptera microptera* F.—W.) кобылки, **атбасарка** (*Doclostaurus kraussii* Ing.) и другие виды.

Меры защиты. Те же, что и от предыдущего вида. Кроме того, улучшение сенокосных и пастбищных угодий путем подсева кормовых трав, упорядочение выпаса скота, что приводит к сокращению мест, удобных для откладки яиц сибирской кобылкой.

В период всходов — кушения зерновых культур при превышении численности нестадных саранчовых 5—10 личинок на 1 м² проводят опрыскивание посевов препаратами, указанными для перелетной саранчи.

Обыкновенная медведка — *Gryllotalpa gryllotalpa* L.

Систематическое положение: отряд прямокрылые, семейство медведки (Gryllotalpidae).

Распространена в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Несмотря на обширный ареал, медведка обычно вредит локально в пониженных местах с повышенной влажностью.

Медведка питается 50 видами культурных и дикорастущих растений, повреждает овощные и полевые культуры, в питомниках сеянцы плодовых и лесных деревьев. Особенно сильно вредит капусте, картофелю, свекле, моркови, конопле, кукурузе, повреждает рассаду в парниках.

Взрослое насекомое длиной 35—50 мм, сверху темно-бурого, снизу буровато-желтого цвета; тело покрыто густыми короткими волосками, придающими ему шелковистый блеск; передние ноги копательные, голени задних ног на внутренней стороне с тремя—пятью шипами (цв. илл. 3). Яйцо длиной 3—3,5 мм, овальное, желтоватое.

Зимуют личинки III—IV возрастов, иногда взрослые насекомые в почве на глубине до 1 м. Весной медведки переходят в поверхностные слои почвы. Они начинают появляться, когда почва на глубине 20—30 см прогревается до 8—10 °С, а при температуре 12—15 °С наблюдаются массовый их выход и начало питания. После спаривания самки устраивают на глубине 10—20 см гнезда, в которые кучками откладывают от 100 до 500 яиц. Откладка яиц начинается в мае и продолжается до середины августа. Средняя плодовитость медведки 300—350 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 10—20 дней. Массовое появление личинок I возраста наблюдается с середины июня до конца июля. После выхода молодые личинки в течение 3—4 нед остаются в гнезде под охраной самки, а затем расползаются и ведут самостоятельную образ жизни, прокладывая свои ходы на глубине 20—30 см. Вначале личинки питаются перегноем, а затем — подземными частями растений. Осенью личинки старших возрастов уходят на зимовку в более глубокие слои почвы. Большую часть времени медведки проводят в почве, но ночью взрослые насекомые нередко выходят на поверхность и расселяются, перелетая на новые участки. Особенно часто медведки встречаются на богатых перегноем почвах: в поймах рек, береговых участках озер, прудов, болот, в местах с высоким залеганием грунтовых вод и орошаемых полях. Благоприятные условия для развития медведки наблюдаются в теплые годы с повышенной влажностью. За год развивается одно поколение.

Вредоносность медведки связана с ее образом жизни. Личинки и имаго, прокладывая многочисленные ходы в поверхностном слое почвы, выедают прорастающие семена, перегрызают корни и подземные части стеблей, всходов и молодых растений капусты,

конопли, хмеля и других культур, уничтожают узел кушения злаков, обгрызают корне- и клубнеплоды (свекла, морковь, картофель). В результате поврежденные растения отстают в росте или погибают, резко уменьшается урожай корнеплодов. Медведка также сильно вредит в парниках, поедая высеянные семена овощных культур и плодовых деревьев, а позднее — их корни.

В России кроме обыкновенной медведки встречаются еще два вида, сходные по биологии и вредоносности. В Поволжском регионе обитает **одношипная** (*G. unispina* Sauss.), а на Дальнем Востоке — **дальневосточная** (*G. fossor* Scudd.) медведки.

Меры защиты. Глубокое рыхление междурядий пропашных и овощных культур, приводящее к уничтожению гнезд и ходов медведки.

В личных подсобных хозяйствах для ограничения численности медведок осенью около посадок, заселенных вредителем, выкапывают ловчие ямы глубиной 30—40 см, в которые укладывают навоз. Для зимовки в них концентрируется большое количество личинок, а с наступлением первых заморозков навоз с медведками разбрасывают, и они в массе погибают от холода.

ЩЕЛКУНЫ

Систематическое положение: отряд жуки, семейство щелкуны (Elateridae).

Щелкуны — обширное семейство жуков, из которых около 50 видов — серьезные многоядные вредители культурных и дикорастущих растений. Щелкуны распространены повсеместно, но наиболее вредоносны в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Поволжском, Уральском, южной части таежной зоны Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов, а также в Дальневосточном (на юге Хабаровского края). В лесной зоне наиболее вредоносны **темный** (*Agriotes obscurus* L.) (цв. илл. 4) и **полосатый** (*Ag. lineatus* L.) (цв. илл. 5), в ряде районов также **блестящий** (*Selatosomus aeneus* L.), **черный** (*Athous niger* L.) и **посевной** (*Ag. sputator* L.); в степной и лесостепной — **широкий** (*S. latus* F.) и **посевной**, в европейской части еще и **степной** (*Ag. gurgistanus* Fald.), а в Сибири — **сибирский** (*S. spretus* Mannh.) щелкуны. Наиболее сильно щелкуны повреждают пшеницу, ячмень, кукурузу, картофель, свеклу, подсолнечник и сеянцы плодовых деревьев, в меньшей степени — бобовые культуры, лен и горчицу.

Щелкуны — мелкие и средней величины жуки с продолговато-плоским на переднем и заднем концах, несколько суженным телом; основания надкрылий охвачены с боков оттянутыми углами переднеспинки; антенны 11-члениковые, прикреплены впереди глаз, у самок обычно нитевидные, у самцов — пиловидные или

гребневидные; переднегрудь сзади с отростком, который вкладывается в углубление на среднегрудях. Перевернутый на спину жук обычно резко выгибается, при этом отросток выходит из углубления и концом упирается в его край, затем жук прогибается в обратном направлении, издавая шелкающий звук, подпрыгивает и встает на ноги.

Яйцо у большинства видов длиной около 0,5 мм, овальное, гладкое, белое.

У личинок шелкунов, или проволочников, тело червеобразное, удлинненное, плотное, сильно хитинизированное, с желтыми или желто-коричневыми покровами и тремя парами одинаковых по размерам грудных ног; последний сегмент тела хорошо развит и снабжен различными выступами и выростами.

Зимуют в почве личинки разных возрастов и жуки, у степного и черного шелкунов — исключительно личинки. Перезимовавшие жуки начинают выходить в апреле, но лёт и откладка яиц растянуты и продолжаются с мая до начала июля. Жуки одних видов держатся на растительности открыто (широкий, степной, сибирский шелкуны), других (посевной, полосатый и темный) — большую часть времени находятся под комочками почвы, нижними листочками сорняков или растительными остатками. Яйца откладывают в поверхностный слой почвы под комочки или в трещины. Средняя плодовитость самок разных видов варьирует от 100 до 200 яиц. Эмбриональное развитие заканчивается за 15—20 дней. Выходящие личинки развиваются 3—4 года. В июне—августе личинки последнего года жизни окукливаются в почве на глубине 8—15 см. Жуки появляются через 15—20 дней и остаются в почве до весны следующего года. У степного и черного шелкунов жуки сразу выходят из почвы и приступают к размножению.

Проволочники много и активно передвигаются в почве, используя естественные трещины или прокладывая ходы и разрыхляя плотную почву с помощью челюстей и головы. Опорой при передвижении проволочников служат выросты на конце тела. Личинки шелкунов довольно влаголюбивы, особенно молодые, оптимальная влажность почвы для которых 50—60 %. В сухой почве значительное их число погибает. Проволочники совершают вертикальные миграции по профилю почвы, которые зависят от ее влажности и температуры. При высыхании почвы они опускаются в глубинные слои, иногда до 1 м, при повышении влажности держатся недалеко от поверхности (10—15 см). С наступлением зимнего сезона, как и жуки, уходят в глубь почвы, где и зимуют. Шелкуны — медленно развивающиеся насекомые. Развитие одного поколения продолжается от трех до пяти лет.

Жуки питаются цветущей растительностью и сами ощутимого вреда не наносят (широкий шелкун иногда объедает цветки у маточников сахарной свеклы). Серьезный вред наносят их личинки — проволочники, характер повреждений причиняемых кото-

рыми, очень разнообразен. Они частично или полностью поедают семена злаковых культур, что приводит к изреживанию посевов; перегрызают подземные части стебля около узла кущения, что способствует гибели всходов. У корне- и клубнеплодов (свекла, морковь, картофель) проделывают ходы внутри корня и клубней, вызывая их загнивание и способствуя проникновению возбудителей болезней.

Наиболее заселенные проволочниками угодья в лесной зоне — это пахотные земли, поля, занятые зерновыми культурами и кормовыми травами; в степной — плотные задерненные участки. Повышению численности проволочников способствует выпадение осадков, в засушливые годы их вредоносность существенно снижается, поскольку они держатся в более глубоких слоях почвы. Из-за медленного развития динамика численности щелкунов характеризуется устойчивостью и отсутствием резких колебаний. В благоприятные годы наблюдается постепенное повышение их численности.

Меры защиты. На полях, сильно заселенных проволочниками (более 15 личинок на 1 м²), возделывание льна или зернобобовых культур, слабо повреждаемых этим вредителем. На паровых полях уничтожение сорной растительности, особенно пырея ползучего, что снижает численность проволочников. Лушение стерни, глубокая зяблевая вспашка, междурядная обработка пропашных культур, что приводит к гибели яиц, личинок и куколок щелкунов. Известкование кислых почв, снижающее численность проволочников. Ранний посев с заделкой семян на оптимальную глубину, который обеспечивает быстрое развитие всходов до появления в верхнем слое почвы перезимовавших личинок.

При численности проволочников более 15 особей на 1 м² в Центральном и более 5—10 в южных регионах проведение инкрустации семян кукурузы и подсолнечника препаратами прометом 400, МКС (25 кг/т для кукурузы и 30 кг/т для подсолнечника), или семафором, ТПС (2—2,5 кг/т), а при посадке картофеля внесение в почву базудина или диазинона, Г (15—20 кг/га).

В личных подсобных хозяйствах на участках, сильно заселенных проволочниками, внесение при посадке картофеля базудина, Г (15 г/10 м²), или диазинона, Г (30 г/10 м²).

Степной медляк — *Blaps halophila* F. — W.

Систематическое положение: отряд жуки, семейство чернотелки (Tenebrionidae).

Распространен в Северо-Кавказском, Поволжском и Западно-Сибирском регионах, а также на юге Центрально-Черноземного. Зона повышенной вредоносности — юг Воронежской и Курской областей и степные районы Северо-Кавказского региона. Сильно

вредит зерновым культурам, свекле, подсолнечнику, льну и табаку, в меньшей степени — сеянцам плодовых деревьев, иногда — сое и капусте.

Жук длиной 17—23 мм, черный, с удлинненным телом; надкрылья сросшиеся, к середине несколько расширяются, на концах сужаются в короткие острия; переднеспинка с тонкой боковой каймой (цв. илл. 6). Яйцо длиной 2 мм, овальное, с тупозакругленными концами. Личинка длиной до 35 мм, червеобразная, цилиндрическая, желтого цвета, последний сегмент брюшка заканчивается загнутым кверху треугольным острием, с тремя парами грудных ног.

За внешнее сходство с личинками жуков шелкоунов — проволочниками личинок медляков обычно называют ложнопроволочниками. Они отличаются от личинок шелкоунов более выпуклой головой с хорошо заметной верхней губой и сильным развитием передней пары ног, которые в 1,5—2 раза больше средней и задней пары.

Зимуют жуки и личинки разных возрастов в почве и под растительными остатками. Жуки появляются в апреле — начале мая и питаются на молодых всходах преимущественно сорных растений. Они лишены задних крыльев и не летают, а медленно ползают по субстрату (поэтому их и называют медляками). Самки откладывают яйца весной в поверхностный слой почвы на глубину до 10 см, предпочитая при этом рыхлую почву с редким травостоем. Период откладки яиц весьма растянут и продолжается до конца июня. Плодовитость самок около 300 яиц. Жуки живут несколько лет (большинство — два года) и каждый год размножаются. Эмбриональное развитие продолжается 10—12 дней. Молодые личинки питаются, а осенью уходят на зимовку, образуя колыбельку в почве. На следующий год личинки пробуждаются и приступают к активному питанию, сильно повреждая семена и всходы различных культур. Развитие личинки продолжается около 15 мес. В июне — июле они окукливаются в почве, а через 20 дней появляются взрослые насекомые. Поколение степного медляка развивается за два года.

Жуки питаются на сорняках и вредят незначительно, лишь иногда объедая всходы. Наибольший вред наносят личинки. Весной и осенью они поедают семена и ростки яровых и озимых злаков, подсолнечника, свеклы и других культурных растений. Могут повреждать корешки и обгладывать стебель капусты, сои, свеклы. Медляки сухолюбивы и особенно вредоносны в засушливые годы.

Сходные цикл развития и вредоносность у кукурузного (*Pedinus femoralis* L.) и широкогрудого (*Blaps lethifera* Marsh.) медляков.

Меры защиты. Те же, что от песчаного медляка.

Песчаный медляк — *Opatrum sabulosum* L.

Систематическое положение: отряд жуки, семейство чернотелки (Tenebrionidae).

Распространен в европейской части России повсеместно, а также в Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском (кроме Бурятии и Читинской обл.) регионах. Зона повышенной вредности — Центрально-Черноземный, Поволжский и Северо-Кавказский регионы. Наиболее сильно песчаный медляк повреждает сахарную свеклу, лен, подсолнечник, табак, в меньшей степени — зерновые, тыквенные и бобовые культуры, изредка — побеги виноградной лозы и сеянцы плодовых деревьев.

Жук длиной 7—10 мм, землисто-бурого цвета; передний край наличника посредине с глубокой вырезкой; надкрылья с продольными рядами крупных блестящих бугорков (цв. илл. 7). Яйцо длиной 1,4 мм, овальное. Личинка длиной до 17 мм, червеобразная, красновато-коричневая, брюшная сторона и основание 9-го сегмента светло-желтые, с тремя парами грудных ног.

Зимуют жуки в поверхностном слое почвы на глубине 5—20 см и под растительными остатками. Весной при температуре 6—8 °С появляются перезимовавшие жуки. После дополнительного питания с конца апреля — начала мая через 5—10 дней после спаривания самки приступают к откладке яиц. Яйца размещают по одному или группами (по 3—6 шт.) в сухую почву на глубину 5—10 см, а во влажную — в поверхностный слой (до 2 см) или комочки почвы. Период откладки яиц сильно растянут и продолжается вплоть до начала июля. Плодовитость самок около 100 яиц. Жуки живут два года и каждый год откладывают яйца. Эмбриональное развитие продолжается от 7 (при температуре 28—30 °С) до 21 (при 15—18 °С) дня. Личинки появляются в мае и развиваются 50—80 дней. Окукливание происходит в почве на глубине 3—7 см в июле—начале августа. Через 15 дней появляются молодые жуки, которые, не выходя на поверхность почвы, остаются зимовать в куколочных колыбельках. За год развивается одно поколение.

У песчаного медляка наиболее сильно вредят жуки. Они выгрызают прорастающие семена и ростки пшеницы, сахарной свеклы, подсолнечника; объедают семядольные и молодые личотки; перегрызают стебельки молодых растений у основания, что приводит к гибели всходов и изреживанию посевов. Из-за позднего появления (июнь—июль) личинки старших возрастов менее вредоносны, чем жуки. Иногда повреждают посеянные семена и всходы злаков, подземные части стеблей пропашных культур.

Меры защиты. Оптимально ранние сроки посева, что снижает поврежденность семян и всходов злаков и других культур. Уничтожение сорняков и растительных остатков. Тщательная обработка междурядий на свекле, подсолнечнике и других пропашных культурах, что приводит к гибели яиц и куколок медляков. Лущение

стерни сразу после уборки урожая и зяблевая вспашка, которые снижают численность зимующих личинок и жуков.

При численности личинок медляков более 5—10 особей на 1 м² проводят протравливание семян кукурузы и подсолнечника теми же препаратами, что и против проволочников, а при численности песчаного медляка более 2—3 жуков на 1 м² — опрыскивание всходов пропашных культур базудином или диазиноном, КЭ (1,5—1,8 л/га).

Луговой мотылек — *Loxostege (Pyrausta) sticticalis* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство огневки (Pyralidae).

Распространен повсеместно, но наиболее вредоносен в Северо-Кавказском, Поволжском, Уральском, южной части Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов. Особенно благоприятны засушливые районы с количеством осадков 250—300 мм в год. Очагово может вредить в Центрально-Черноземном и Волго-Вятском регионах. Типичные места обитания и размножения — степи. Луговой мотылек способен питаться на растениях, относящихся к 35 семействам. Из культурных растений наиболее сильно повреждает свеклу, коноплю, подсолнечник, бобовые культуры, в меньшей степени — кукурузу, картофель и томат. Из дикорастущих — чаще встречается на лебеде, вьюнке и полыни.

Бабочка в размахе крыльев 18—26 мм; передние крылья серовато-коричневые с двумя желтоватыми пятнами и узкой желтой полоской вдоль внешнего края; задние — желтовато-серые с двумя параллельными полосками по наружному краю. Яйцо длиной 0,8—1 мм, удлинённо-овальное, снизу плоское, молочно-белое с перламутровым блеском (цв. илл. 8). Гусеницы, только что вышедшие из яиц, водянисто-зеленые с темной головой; старших возрастов длиной до 35 мм, серо-зеленые с продольной темной полоской на спине и несколькими боковыми полосами. Куколка длиной до 25 мм, светло-коричневая, в коконе.

Зимуют гусеницы, закончившие питание, в почве в коконе, расположенном вертикально у самой поверхности. Зимующие гусеницы очень устойчивы к холоду (выдерживают температуры до -30 °С) и обычно не вымерзают зимой. Лёт бабочек начинается в мае при среднесуточной температуре не ниже 17 °С. Днем бабочки малоактивны и почти не летают. Массовый лёт наблюдается в вечерние и утренние часы в теплую погоду. У лугового мотылька выделяют два типа миграций. Первый связан с активными перелетами, совершаемыми бабочками, иногда на расстояние до 20—25 км, в поисках цветущей растительности для обязательного дополнительного питания и оптимальных условий для откладки яиц

и развития гусениц младших возрастов, требовательных к гигротермическому режиму. Второй — с пассивным расселением, когда вместе с теплыми токами воздуха бабочки могут подниматься на высоту до нескольких десятков метров над землей и далее увлекаться сильными воздушными течениями и переноситься на большие расстояния (до 1000 км). Именно со вторым типом миграций связаны трудности прогноза численности и неожиданные появления лугового мотылька в малозаселенных местах или на территориях, где не формируется зимующий запас вредителя. Так, в южных районах Уральского и Западно-Сибирского регионов массовые размножения этого вредителя наблюдаются в годы обширных миграций бабочек из степных районов Казахстана.

После дополнительного питания и спаривания бабочки преимущественно ночью откладывают яйца группами по 2—20 шт. на прикорневые листья всходов, чаще всего лебеды, выюнка, многолетних бобовых трав, и растительные остатки, а через 5—7 дней — на сахарную свеклу и другие культуры. Средняя плодовитость самок 420, иногда до 600 яиц. При низких температурах (16 °С) половые продукты не созревают, а при высоких (35—40 °С) — яичники самок дегенерируют. В связи с этим плодовитость бабочек второго поколения может резко снижаться, вплоть до полного бесплодия. При оптимальной температуре (27—30 °С) эмбриональное развитие проходит за 5—7 дней, а при более низкой продолжается до 10. Продолжительность развития гусениц также существенно меняется в зависимости от температуры. Так, при оптимальной температуре 25—30 °С оно продолжается 14—17 дней, а при ее снижении может затягиваться до 30. Гусеницы I возраста гигрофильны, но по мере их роста и развития относительная влажность воздуха начинает играть менее существенную роль. Гусеницы младших возрастов оплетают листья кормовых растений паутиной, а старших — живут открыто, они очень прожорливы и подвижны. В своем развитии гусеница проходит шесть возрастов. В различных частях ареала развивается от одного до трех поколений.

Излюбленные кормовые растения лугового мотылька — сорняки (полынь и лебеда), а из культурных растений — свекла. Гусеницы повреждают листья, выгрызая отверстия, скелетируют их или съедают листовую пластинку полностью, оставляя одни черешки; иногда они объедают стебли (например, всходов картофеля) и генеративную часть растений. При массовом появлении лугового мотылька надземная часть растений может быть съедена целиком. Поврежденные растения отстают в росте или погибают. В годы массового размножения (раз в 8—10 лет) большие скопления гусениц могут перемещаться с одних посевов на другие, поедая на своем пути любые пригодные для этого растения.

Интенсивность размножения лугового мотылька существенно зависит от погодных условий в период массового лета бабочек. Если в этот период преобладает температура не ниже 16—17 °С, а

количество осадков численно равно сумме средних декадных температур или превышает ее, то создаются благоприятные условия для резкого увеличения численности вредителя.

Численность лугового мотылька ограничивает широкий круг энтомофагов. В яйцах паразитируют трихограммы, в гусеницах и куколках — личинки настоящих наездников, браконид и мух-тахин. Немаловажную роль в снижении его численности играют также хищные жужелицы и насекомоядные птицы.

Меры защиты. Глубокая зяблевая вспашка участков, заселенных зимующими гусеницами лугового мотылька, приводящая к их массовой гибели. Уничтожение сорняков на полях, обочинах дорог и других местах несельскохозяйственного использования, что уменьшает количество мест, удобных для откладки яиц. Культивация междурядий пропашных культур и паров в период откладки яиц и отрождения гусениц I возраста, вызывающая их массовую гибель. Повторная культивация междурядий в период окукливания гусениц первого поколения, приводящая к массовой гибели куколок. Посев пропашных культур (сахарная свекла, подсолнечник) в оптимально ранние сроки, что существенно снижает повреждаемость растений.

При наличии на посевах пропашных культур более 10 кладок яиц на 1 м² следует производить выпуск трихограммы из расчета 30 тыс. особей на 1 га и повторно — через 6—7 дней. При наличии на посевах сахарной свеклы в период от всходов до смыкания листьев более 5—10 и во второй половине вегетации более 10—20 гусениц на 1 м² проводить обработки посевов против гусениц младших возрастов бактериальными препаратами лепидоцидом, П (0,6—1 кг/га), или битоксиациллином, П (2 кг/га).

При указанной выше численности гусениц можно проводить опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): децисом — 0,25, карбофосом или фуфаномом — 0,6—1 и дурсбаном — 1,5—2.

Стеблевой, или кукурузный, мотылек — *Ostrinia nubilalis* Hbn.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство огневки (Pyralidae).

Широко распространен в лесостепной и степной зонах европейской части России, южной части Сибири и на Дальнем Востоке. Наиболее сильно вредит в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном и Дальневосточном регионах, а также в орошаемых районах Поволжья. Повреждает более 200 видов растений. Сильнее всего вредит кукурузе, меньше — конопле, просу и хмелю, локально может повреждать сорго, пшеницу, овес, ячмень, рожь, рис, кенаф и изредка — картофель, подсолнечник и клевер. Из сорняков часто заселяет чернобыльник.

Бабочка в размахе крыльев 24—32 мм с хорошо выраженным половым диморфизмом: у самок окраска передних крыльев от бледно-желтой до светло-коричневой с двумя поперечными темными зигзагообразными полосами, края темные; задних — желтовато-серая со светлой срединной перевязью; брюшко из 6 сегментов; у самцов окраска передних крыльев от светло-коричневой до серовато-коричневой с бледно-желтыми полосками; задних — серовато-коричневая с широкой желтоватой поперечной полосой; брюшко из 7 сегментов (цв. илл. 9). Яйцо сплющенное, длиной 0,8 мм и шириной 0,6—0,7 мм, беловатое. Гусеница длиной до 25 мм, серо-желтая с темной полосой вдоль спины, голова, затылочный и анальный щитки бурые, в передней части второго и третьего грудных сегментов по четыре щетинконосные бляшки, расположенные поперечно. Куколка длиной до 20 мм, вначале желтоватая, затем светло-коричневая или бурая.

Зимуют гусеницы, закончившие питание и развитие, внутри стеблей растений. В конце весны — начале лета гусеницы выгрызают лётное отверстие для бабочек и окукливаются. Окукливание происходит при температуре не ниже 16 °С. При относительной влажности воздуха ниже 55 % все гусеницы погибают. Наибольшее число гусениц (74 %) окукливается при наличии контактного увлажнения стеблей. При недостаточной влажности окукливание может продолжаться 1—1,5 мес. Куколки менее требовательны к влажности (могут развиваться при влажности от 25 до 100 %) и температуре (15—32 °С). Развитие куколки занимает 10—25 дней. Из крупных куколок (массой 80—120 мг) развиваются самки, а из более мелких (менее 60 мг) — самцы.

Лёт бабочек растянут. В местах, где развивается одно поколение, вылет происходит в июне—июле, а где два — в мае—июне. В Дальневосточном регионе лёт бабочек продолжается с июня по август. Самки отрождаются с недоразвитыми яичниками, которые созревают в течение 3—5 дней. Если в этот период влажность ниже 40 %, а температура 22—35 °С, наступает массовая гибель самок. Бабочки активны в сумерки и ночью и хорошо летят на свет кварцевых ламп, что позволяет легко их обнаружить. Днем находятся в местах с густым травостоем. После дополнительного питания нектаром самки откладывают яйца (по 10—15, максимум до 100 яиц в кладке) на нижнюю сторону листьев. В кладке яйца располагаются черешнеобразно, а сверху самка заливает их быстро застывающими выделениями придаточных половых желез. Самки предпочитают откладывать яйца на более развитые растения, например, кукуруза заселяется в основном в фазе выбрасывания метелок, а конопля — в фазе цветения. Средняя плодовитость стеблевого мотылька колеблется в пределах 250—350 яиц на 1 самку. Яйца нормально развиваются при температуре 18—30 °С и влажности воздуха 70—100 %. Низкая влажность и повышенные температуры вызывают их массовую гибель. Эмбриональное раз-

витие длится от 3 до 14 дней в зависимости от температуры и влажности.

Отродившиеся гусеницы гигрофильны и сразу стремятся попасть внутрь растительных тканей: проникают за влагалища, внедряются в черешки листьев, стебли, повреждают соцветия конопля, метелки кукурузы, заползают в обертку початков, повреждая их. При низкой влажности гусеницы I возраста в массе погибают. В стеблях гусеницы выгрызают ходы и полости с открывающимися наружу отверстиями. На кукурузе гусеницы легко перебираются с одних частей растения на другие или с одного растения на другое. Поврежденные стебли кукурузы обламываются или усыхают, снижается урожай семян, растения поражаются грибными заболеваниями. Из поврежденных стеблей конопля получают более короткое волокно низкого качества. Гусеницы развиваются от 12 до 57 дней в зависимости от температуры и в меньшей степени влажности. Осенью большинство гусениц сосредоточиваются в нижней части стеблей, где и зимуют. В зависимости от широты местности развивается в одном или двух поколениях.

Благоприятные условия для вспышки массового размножения стеблевого мотылька — умеренно теплые и влажные весна и лето предшествующего года и среднесуточная температура 15—17 °С и суммарное количество осадков 55—85 мм на следующий год в период окукливания перезимовавших гусениц, а в периоды спаривания и откладки яиц бабочками и начала питания гусениц среднесуточная температура 18—20 °С (в зоне одного поколения) и 20—23 °С (в зоне двух поколений) при суммарном количестве осадков 60—90 мм. Засушливые годы, особенно с низким количеством осадков в критические периоды развития стеблевого мотылька, приводят к резкому снижению его численности и вредоносности.

Численность стеблевого мотылька ограничивают настоящие наездники, бракониды и мухи-тахины, паразитирующие в личинках и куколках.

Меры защиты. Уничтожение послеуборочных остатков кукурузы осенью и ранней весной, а также послеуборочных остатков конопля и других культур (сорго, просо, хмель, ботва картофеля), что приводит к массовой гибели зимующих гусениц стеблевого мотылька. Уничтожение после уборки семян крупнотельных сорняков и стеблей маточников свеклы, в которых могут зимовать гусеницы. Уборка суволоки конопля и переработка ее с последующим сжиганием. Оптимально быстрая уборка поврежденной гусеницами кукурузы на зерно. Вспашка поля после уборки урожая кукурузы, конопля и других культур с одновременным уничтожением пожнивных остатков, что вызывает массовую гибель зимующих гусениц.

На кукурузе при наличии в фазе выметывания метелок более трех кладок на 100 растений выпуск кукурузно-мотыльковой формы трихограммы из расчета 100 тыс. особей на 1 га в три этапа

(30 + 40 + 30 тыс.) в начале откладки яиц, в начале массовой откладки и через 5—7 дней после этого.

На кукурузе в фазы выметывания метелок и молочной спелости при более 18—20 % заселенных гусеницами растений опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): децисом экстра — 0,1; каратэ — 0,2. На конопле в начале вегетации при наличии 20—25 % заселенных гусеницами растений опрыскивание посевов золоном, КЭ (3 л/га).

Озимая совка — *Scotia (Agrotis) segetum* Schiff.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Распространена повсеместно, кроме северных районов европейской части России, Сибири и Дальнего Востока. Наибольшую вредоносность проявляет в Северо-Кавказском, Центральном-Черноземном и Поволжском регионах. Повреждает более 140 видов растений, наиболее сильно — озимые рожь и пшеницу, коноплю, картофель, капусту, табак и бахчевые культуры. Из дикорастущих растений предпочитает питаться на вьюнке, подорожнике и осоте.

Размах крыльев бабочки 34—45 мм; передние крылья бурые или почти черные; почковидное, круглое и клиновидное пятна окружены темной каймой; задние — светло-серые или почти белые с тонким темным окаймлением по наружному краю; антенны самок щетинковидные, самцов — гребенчатые. Яйцо светло-желтое, 0,5—0,6 мм в диаметре, с 44—47 радиальными ребрами (цв. илл. 10). Гусеница длиной до 52 мм, землисто-серая, иногда слегка зеленоватая, с жирным блеском; сверху две сближенные темные полосы; лобные швы сходятся у затылочного отверстия. В своем развитии гусеница проходит шесть возрастов. Куколка длиной 16—20 мм, красновато-коричневая, с двумя шипиками на последнем сегменте брюшка.

На территории России озимая совка развивается в одном-двух поколениях. В зоне одного поколения (Центральный регион и северные районы России) озимая совка повреждает озимую рожь и картофель, в зоне двух поколений (южные регионы) первое поколение питается на сахарной свекле, кукурузе, табаке и просе, а второе — переходит на озимые злаки и бахчевые культуры.

Почти по всему ареалу у озимой совки зимуют окончившие питание гусеницы в почве на глубине 10—25 см, они весьма устойчивы к холоду (до -11°C). В зоне нестабильного второго поколения нередко зимуют гусеницы младших возрастов в верхних слоях почвы, многие из них погибают зимой, не выдерживая низких температур (до -5°C). Весной перезимовавшие гусеницы поднима-

ются к поверхности почвы (на глубину 5—6 см) и окукливаются в гладкостенных земляных камерах.

Лёт бабочек на севере ареала происходит с начала июля, в средней полосе — с начала июня, а на юге — с конца апреля. Оптимальные условия для бабочек: температура 15—25 °С и влажность 50—80 %. Бабочки активны в вечернее и ночное время; ночью летят на свет. Продолжительность созревания и дополнительного питания 3—7 дней. Плодовитость бабочек зависит от обилия цветущей растительности и при ее недостатке снижается на 80 %. Бабочки откладывают яйца ночью по одному или небольшими группами на нижнюю сторону листьев сорных растений (вьюнка, подорожника, осота), растительные остатки или поверхность почвы, предпочитая хорошо прогреваемые участки с редкой растительностью и рыхлой почвой. В зоне свеклосеяния бабочки первого поколения откладывают яйца на свеклу, кукурузу, реже на просо и овощные культуры; второго — предпочитают для откладки яиц паровые поля, предназначенные для озимых злаков, и поля с низкорослыми пропашными культурами. Средняя плодовитость озимой совки колеблется в пределах 400—500 яиц на 1 самку.

Эмбриональное развитие озимой совки продолжается, как правило, 3—17 дней и существенно зависит от температуры (при температуре 29—30 °С — 4 дня, а при 10—12 °С — до 24 дней). Гусеницы озимой совки значительную часть времени проводят в почве или под комками и в трещинах на ее поверхности, а ночью активно питаются. При обильных осадках гусеницы младших возрастов нередко погибают. Вначале они питаются в основном на сорняках, выедавая листья с нижней стороны, а затем переходят на культурные растения. В северных частях ареала гусеницы озимой совки развиваются до 90—100 дней, а в южных при благоприятных условиях — 24—36 дней.

Гусеницы озимой совки сильно повреждают озимые рожь и пшеницу, выеда прорастающие семена и перегрызая стебли всходов, что приводит к разреживанию посевов; объедают корешки всходов свеклы, что сопровождается замедлением темпов роста и снижением массы и качества корнеплодов; нередко съедают появляющиеся всходы зерновых и пропашных культур полностью, что вызывает их массовую гибель; на пропашных и овощных культурах могут выгрызать отверстия в листьях молодых растений либо съедать их полностью.

Численность озимой совки ограничивают многие виды энтомофагов. В яйцах паразитируют трихограммы; в личинках и куколках — настоящие наездники, бракониды и мухи-тахины; гусеницами питаются хищные жужелицы и насекомоядные птицы.

Нередко совместно с озимой совкой встречается восклицательная совка, имеющая сходные биологию и вредоносность.

Меры защиты. Уничтожение сорняков на паровых полях, что ухудшает условия откладки яиц бабочками. Культивация паровых

полей в период окончания откладки яиц и начала отрождения гусениц, приводящая к их массовой гибели. Междурядная обработка пропашных культур в период окукливания совки. В зоне одного поколения озимой совки введение занятых паров, предназначенных под посев озимых злаков, что предупреждает накопление вредителя.

В зоне, где озимая совка развивается в двух поколениях, на посевах сахарной свеклы и на паровых полях под озимые при численности выше 20—25 яиц на 1 м² рекомендуют выпуск трихограммы по 30 тыс. особей на 1 га в два приема: в начале и в период массовой откладки яиц. На сахарной свекле при наличии более 1—3 гусениц на 1 м² на всходах или 3—5 после фазы смыкания листьев и на капусте более 1 гусеницы на 1 растение в фазе листовой мутовки проводить опрыскивание посевов бактериальными препаратами против гусениц младших возрастов: лепидоцидом, П (0,6—1 кг/га); битоксибациллином, П (2 кг/га).

При тех же порогах численности на сахарной свекле и капусте опрыскивать посеы сахарной свеклы золоном, КЭ (3—3,5 л/га), а капусты следующими инсектицидами, КЭ (л/га): децисом — 0,3, децисом экстра — 0,06, фосбецидом — 0,5. На кукурузе, озимой ржи и пшенице перед посевом при наличии более 2—3 гусениц на 1 м² проводить протравливание семян или внесение в почву одновременно с посевом тех же препаратов, что и против щелкунов.

Совка-гамма — *Autographa gamma* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Совка-гамма распространена во всех регионах, кроме Северного и Восточно-Сибирского. Наиболее сильно вредит в Центральном, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском, Поволжском и Уральском регионах.

Способна питаться на 95 видах растений. Наибольший вред наносит льну, конопле и сахарной свекле, в меньшей степени поражает бобовые и овощные культуры, картофель и подсолнечник; из сорняков развивается на дикой редьке, осоте, бодяке и пикульнике.

Бабочка в размахе крыльев 40—48 мм; передние крылья землисто-серые, бурые или зеленовато-коричневые в середине с серебристо-белым пятном в виде греческой буквы гамма; задние — серовато-желтые с буроватым задним краем (цв. илл. 11). Яйцо водянисто-белое с зеленовато-желтым оттенком; в диаметре 0,5—0,6 мм; с 32—36 радиальными ребрами. Гусеница длиной до 40 мм, зеленая или зеленовато-желтая, имеет только 3 пары брюшных ложноножек. Куколка длиной 17—20 мм, темно-коричневая.

Зимовать могут гусеницы разных возрастов и куколки в верхнем слое почвы и под растительными остатками, иногда взрослые

насекомые. В зоне с одним поколением лёта бабочек наблюдается с середины июня до начала июля, в зоне с двумя поколениями — в конце мая — начале июня, а лёта второго поколения — со второй половины июля до середины августа.

Для нормального развития яичников бабочкам необходимо дополнительное питание нектаром. Бабочки активны в течение всего дня, но при температуре выше 25 °С — преимущественно в сумерках. Яйца откладывают по одному или группами (до 6 шт.) на нижнюю сторону листьев преимущественно сорных растений, а также на листья бобовых и овощных культур, подсолнечника и картофеля. На лен самки яйца обычно не откладывают, гусеницы переходят на него с сорняков. Средняя плодовитость 500 яиц, максимальная — до 1500. Нередки случаи полного бесплодия, особенно у бабочек второй генерации. Эмбриональное развитие продолжается 3—7 дней. Оптимальные условия для развития яиц: влажность 80—100 % и температура 20—30 °С. Гусеницы I возраста тоже влаголюбивы (оптимум 90 %), и при низкой влажности наблюдается их массовая гибель. На растениях гусеницы питаются открыто. Их развитие продолжается от 16 до 25 дней. Летом гусеницы окукливаются на растениях в паутинном коконе (на льне стягивают паутину рядом стоящие стебли), а зимующие — в почве. Куколка развивается 7—13 дней. Наиболее холодостойкие куколки (выносят температуру до -18 °С), гусеницы менее устойчивы к холоду (I и II возраста — до -12 °С, а IV и V — до -4 °С); бабочки погибают при температуре -8 °С. За год развиваются одно—три поколения. Диапауза не выражена.

Гусеницы повреждают листья, выедая в них отверстия или обгрызая с краев, иногда съедают их целиком, оставляя лишь крупные жилки; на льне могут объедать цветки, завязи, зеленые плоды и молодые стебли. В результате повреждений у льна существенно снижается урожай семян, ухудшается качество волокна; у сахарной свеклы уменьшаются масса корнеплода и его сахаристость.

На динамику численности совки-гаммы существенно влияют условия зимовки, особенно когда она зимует в недостаточно холодостойких стадиях своего развития; в период эмбрионального развития и питания гусениц I возраста решающее значение имеет уровень влажности. Благоприятны годы с высоким уровнем относительной влажности и температуры в период размножения, что приводит к резкому увеличению численности вредителя.

Численность совки-гаммы существенно ограничивают бракониды, настоящие наездники и ряд видов мух-тахин, а также хищные жуки и клопы; при массовом размножении — возбудители вирусных и грибных заболеваний.

Меры защиты. Уничтожение сорняков на посевах свеклы, конопля, льна и других культур, по обочинам дорог, на которых самки откладывают яйца и питаются гусеницы. Осенью сразу после уборки урожая глубокая зяблевая вспашка полей, заселенных

зимующими гусеницами. Междурядная обработка почвы на посевах свеклы, подсолнечника и других пропашных культур в период размножения совки-гаммы, что приводит к гибели яиц и личинок I возраста. Посев льна в оптимально ранние сроки.

При наличии более 2—3 гусениц на 1 м² на посевах льна высотой 10—40 см проводить опрыскивание карбофосом или фуфаном, КЭ (0,4—0,8 л/га).

СЛИЗНИ

Систематическое положение: класс брюхоногие моллюски, отряд стебельчатоглазые.

Среди представителей класса брюхоногих моллюсков наиболее распространены и вредоносны слизни. Их тело состоит из трех отделов: головы, туловища и ноги. На голове развиты две пары подвижных втяжных щупалец. На длинных верхних щупальцах находятся глаза, органы обоняния и вкуса; короткие нижние щупальца служат органами осязания. На голове открывается рот, над которым находится роговая пластинка с острым краем — челюсть. В глотке развит язык с многочисленными мелкими роговыми зубчиками — теркой. Слизни повреждают растения по типу грызения, мелко перетирая пищу. Кожа слизней мягкая увлажненная, обильно выделяет слизь, предохраняющую тело от высыхания и облегчающую движение. Туловище — верхняя часть тела позади головы, где сконцентрирована большая часть внутренних органов. В передней его части выделяется овальная мантия, окруженная дополнительной кожной складкой, под которой находится легочная полость с дыхательным отверстием. Раковина, свойственная большинству брюхоногих моллюсков, у слизней редуцирована; у некоторых видов сохраняется остаток раковины в виде небольшой известковой пластинки внутри мантии. Заднюю часть туловища называют спиной. Вдоль нее проходит кожная складка — киль. Нога — мускульный вырост брюшной стенки тела, отделенный от туловища бороздкой, служит органом движения.

Слизни — гермафродитные (обоеполые) животные. Оплодотворение внутреннее перекрестное. Оплодотворенные особи откладывают слизистые прозрачные яйца группами на поверхности почвы, у основания растений. Плодовитость разных видов от 300 до 500 яиц. Из яиц развиваются личинки (молодь), вырастающие без резких изменений во взрослых особей. В течение года у разных видов развивается от одного до трех поколений.

Слизни предпочитают умеренную температуру и высокую влажность. Наиболее распространены и вредят в Северном, Северо-Западном и Центральном регионах. Вредоносность усиливается в прохладные дождливые годы. На полях слизни накапливаются в пониженных затененных участках, местах с густой раститель-

ностью, преимущественно на сырых тяжелых глинистых почвах. Слизни очень неприхотливы в питании и многоядны. Питаются многими видами растений, грибами, растительными, иногда и животными остатками. Характер повреждений зависит от культуры и фазы развития. У всходов озимых зерновых, а также проростков и рассады овощных культур слизни часто подгрызают стебли. У широколиственных культур: капусты, свеклы, клевера — выедают дырки на листьях. Узкие листья злаковых культур чаще объедают почти полностью, оставляя только жилки, или обгрызают края. На клубнях картофеля, корнеплодах моркови и свеклы выедают ямки и полости. У земляники нередко выедают полости на ягодах. Слизни достаточно подвижны, они активны преимущественно ночью, могут мигрировать на благоприятные кормовые участки, перемещаясь за сезон на расстояние до 100 м. Некоторые виды слизней отличаются массовым распространением, приспособлены к агроценозам и наносят существенный вред.

Сетчатый слизень — *Deroceras reticulatum* Müll. (цв. илл. 12, а, б). Систематическое положение: семейство Limacidae.

Распространен повсеместно. Обитает на открытых местах — на полях, лугах, пустошах, встречается в компостах.

Длина тела 25—40 мм; тело стройное, сзади заостренное, спина выпуклая, дыхательное отверстие в задней части мантии; окраска светло-коричневых, кремовых тонов, с сетчатым рисунком из мелких темных пятен и штрихов.

Зимуют обычно яйца, реже молодые и взрослые слизни. Продолжительность жизни около 5 мес. В год развивается два-три поколения.

Наиболее массовый и вредоносный вид.

Полевой, или пашенный, слизень — *Deroceras agreste* L. (цв. илл. 12, в). Систематическое положение: семейство Limacidae.

Распространен повсеместно, встречается на лугах, болотах, в канавах. На пахотных землях сравнительно редок.

Тело длиной 35—40 мм, немного тоньше, чем у сетчатого слизня; окраска от почти белой до светло-кремовой, без темного рисунка.

Вредоносность ниже, чем у сетчатого слизня.

Гладкий, или проворный, слизень — *Deroceras laeve* Müll. (цв. илл. 12, г). Систематическое положение: семейство Limacidae.

Распространен почти повсеместно. Вид холодостойкий и влаголюбивый. Встречается на болотах, сырых лугах, у водоемов.

Тело длиной 13—25 мм, тонкое, цилиндрическое, блестящее, с крупной мантией; окраска однотонная, от красновато-коричневой до почти черной. Наиболее подвижный из всех слизней.

Наносит некоторый вред тепличным культурам, иногда — ягодным.

Полосатый арион — *Arion fasciatus* Nils. Систематическое положение: семейство Arionidae.

Распространен в Северо-Западном и Центральном регионах. Встречается в лесах, зарослях кустарников, на лугах.

Тело длиной до 50 мм, широкое, массивное, сзади округленное; на заднем конце ноги у границы с туловищем хвостовая ямка; дыхательное отверстие в передней части мантии; окраска светлая, кремовая или желтовато-серая; по бокам темно-серые продольные полосы, под ними — узкие оранжевые полоски.

Зимуют молодые и взрослые особи. Слизни живут 1—1,5 года. За год развивается одно поколение.

Существенно вредит полевым и овощным культурам.

Меры защиты. Выравнивание полей, осушение пониженных, сырых и заболоченных участков. Исключение посевов сильно повреждаемых слизнями культур — капусты, моркови, картофеля, озимой пшеницы и ржи по низменным, сырым участкам, пласту многолетних кормовых трав, викоовсяной смеси или вблизи от них. Тщательное удаление или запашка послеуборочных остатков, уничтожение сорной растительности. Предпосевная обработка почвы. Рассев минеральных удобрений, вызывающих кожные поражения слизней: суперфосфата, известковой и доломитовой муки.

Применение контактного препарата мета, Г (30 кг/га), путем рассева гранул по поверхности почвы для массового истребления слизней.

ГРЫЗУНЫ

Систематическое положение: класс млекопитающие, отряд грызуны (Rodentia).

Наносят ущерб посевам зерновых и других полевых культур, овощным, луговым, пастбищным, плодовым культурам и особенно запасам сельскохозяйственной продукции. Наиболее серьезные сельскохозяйственные вредители — суслики и мышевидные грызуны.

СУСЛИКИ

Систематическое положение: семейство беличьи (Sciuridae).

Суслики — преимущественно степные норные грызуны средних размеров (длина тела 20—35 см). Ушные раковины очень короткие, не выступают из шерсти; хвост сравнительно короткий, составляет от 1/4 до 1/2 длины тела; шерсть негустая короткая; окраска желтовато-серых тонов, часто с расплывчатой светлой крапчатостью на спине. Из десяти видов сусликов фауны России шесть могут причинять вред: желтый (песчаник); большой, или рыжеватый; краснощекий; длиннохвостый азиатский; малый, или

серый; крапчатый (цв. илл. 13). Наиболее вредоносны суслики малый и краснощекий.

Малый, или серый, суслик — *Citellus pygmaeus* Pall. Распространен в Северо-Кавказском, на юге Центрально-Черноземного, Поволжского и Уральского регионов.

Длина тела 20—25 см, хвоста 3—4 см; окраска серая, с легким рыжеватым или желтоватым оттенком, неясной светлой пятнистостью на спине.

Краснощекий суслик — *Citellus erythrogeus* Br. Распространен на юге Уральского и Западно-Сибирского регионов.

Длина тела 23—30 см, хвоста 4—6 см; окраска рыжевато-серая, с расплывчатой светлой пятнистостью; по бокам головы, выше и ниже глаз, по два узких красновато-бурых пятна.

Суслики распространены на целинных и залежных участках, лугах и пастбищах, полях, засеянных многолетними травами, селятся на межах и обочинах полей, в неудобных для распашки местах; на полях обычно делают временные норы. Постоянные норы сусликов достигают в глубину 1,5—2 м, имеют два основных хода — наклонный и вертикальный и гнездовую камеру. Норы сусликов индивидуальны, но нередко группируются в скопления — колонии. Выбросы почвы из соседних нор образуют заметные холмики — сусликовины.

Все суслики впадают в глубокую зимнюю спячку, не делая запасов корма.

Выход из спячки происходит рано весной, вскоре после таяния снега. Период половой активности — гон наступает вскоре после пробуждения и длится около 2—3 нед. Длительность беременности самок 22—28 дней. В выводке в среднем по 6—8 детенышей. Они рождаются слепыми и голыми, но быстро развиваются, и уже через месяц молодняк расселяется из материнских нор. В активный период суслики интенсивно питаются, накапливая жировые запасы, необходимые для зимовки. Уход в спячку происходит в конце лета — первой половине осени. Молодняк достигает половой зрелости на следующий год после рождения. Дают один выводок в год.

Колебания численности сусликов умеренны, ее возрастание носит постепенный многолетний характер.

Наиболее сильно суслики повреждают зерновые культуры, кукурузу, просо, гречиху. Сильно вредят подсолнечнику, бахчевым культурам. Они выкапывают и поедают проросшие семена, скусывают побеги молодых растений, а также колосья злаков в период молочной спелости. Вызывают появление значительных изреживаний (проплешин) на посевах. Суслики также вредят лугам и пастбищам, посевам кормовых трав, снижая урожай зеленой массы, ухудшая состав травостоя, нарушая рельеф и структуру почв сельскохозяйственных угодий.

Экономические пороги вредоносности: на примыкающих к по-

лям пастбищах — 40—50 жилых нор, 10—15 сусликов на 1 га; на посевах кормовых трав — 30—40, 5—7; на посевах зерновых — 15—20, 3—5; на посевах кукурузы, проса, подсолнечника — 10—15 жилых нор, 3—4 суслика на 1 га.

Меры защиты от сусликов. Выявление и распашка мест резерваций сусликов. Севооборот, не допускающий бессменных посевов зерновых. Пространственная изоляция посевов от лугов и пастбищ. Своевременная без потерь уборка, уничтожение послеуборочных остатков и сорной растительности.

В местах, непригодных для химической обработки (участки вблизи населенных пунктов, животноводческих помещений, водоемов), применяют механические меры: отлов капканами, заливка нор водой (10 л воды на 1 нору).

Для массового истребления сусликов обычно весной при их пробуждении, реже летом — в период расселения молодняка используют отравленные приманки (зерно овса и родентициды острого кишечного действия). Расход приманки 2 кг/га. Приманку раскладывают порциями по 10—15 г, желательно в норы сусликов или вблизи них. Раскладку приманки ведут вручную пешим путем, вручную с машин и подвод либо с использованием специальных агрегатов — разбрасывателей приманки, удобрений или модифицированных сеялок.

МЫШЕВИДНЫЕ ГРЫЗУНЫ

Эта обширная и разнообразная группа мелких и средних грызунов включает мышей, крыс, полевок, хомяков и песчанок. Далее рассматриваются наиболее вредоносные представители мышевидных грызунов.

Мыши

Систематическое положение: семейство мышинные (Muridae).

Грызуны мелких размеров — длина тела обычно 7—13 см; хвост длинный, превышает 1/2 длины тела, редко опушенный; ушные раковины хорошо развиты, морда заостренная; задние конечности развиты несколько сильнее передних. Наиболее распространены три вида.

Полевая мышь — *Apodemus agrarius* Pall. Распространена повсеместно, кроме Северного и Восточно-Сибирского регионов. Населяет поля, луга, пастбища, посева кормовых трав, огороды. Зимой встречается в стогах и скирдах.

Длина тела 10—12,5 см, хвоста 9—11 см; окраска рыжевато-серая или рыжевато-бурая с резкой черной полосой вдоль спины.

Лесная мышь — *Apodemus sylvaticus* L. Распространена повсеместно, кроме Восточно-Сибирского региона. Обитает в смешанных

и лиственных лесах, на полянах, опушках, вырубках, в зарослях кустарников, садах. Встречается на полях и огородах вблизи лесополос.

Длина тела 7—11 см, хвоста 7—11 см; окраска серовато-бурая с заметным рыжеватым оттенком; брюшко белое.

Вредит в основном в лесопитомниках и садах, менее — на полях и огородах.

Домовая мышь — *Mus musculus* L. (цв. илл. 14). Распространена повсеместно. Синантропный, т. е. сопутствующий человеку, вид, обитающий в домах и постройках. В летний сезон, а на юге и круглогодично отдельные популяции живут в природе, в том числе в полевых угодьях.

Длина тела 7—10 см, хвоста 6—9 см; окраска серая, варьирует от желтовато-серых до серовато-бурых тонов; брюшко светло-серое.

Наиболее массовый амбарно-бытовой вредитель, наносит большой ущерб в теплицах, животноводческих помещениях. В южных районах также вредит полевым культурам.

В природных условиях мыши делают норы глубиной 50—80 см с несколькими ходами, гнездовой камерой и камерами для запасов. Живут семьями или небольшими колониями. В зимнюю спячку не впадают, делают запасы корма. Преимущественно сезонны. Длительность беременности самок 20—26 дней. В выводке в среднем 5—7 детенышей. Половой зрелости достигают через 1—2 мес после рождения. В год дают три—пять выводков.

Крысы

Систематическое положение: семейство мышинные (Muridae). Грызуны средних размеров — около 15—25 см. По признакам сходны с мышами. Наиболее распространены и вредят два синантропных вида крыс: серая и черная.

Серая крыса, пасюк, — *Rattus norvegicus* Berk. (цв. илл. 15). Распространена повсеместно, в основном в жилищах и постройках человека и вблизи них; на юге существуют природные популяции. Вид относительно влаголюбивый и холодостойкий. Всеядна, с некоторым уклоном к плотоядности.

Крупная крыса — длина тела 17—28 см. Длина хвоста составляет около 2/3 длины тела — 12—18 см; ушные раковины средних размеров, ухо, отогнутое вперед, не достигает заднего края глаза; морда незаостренная; окраска обычно серовато-бурая с рыжеватым оттенком, варьирует от светло-желтовато-серой до темно-бурой.

Наиболее серьезно вредит в домах, теплицах, хранилищах, на животноводческих фермах.

Черная крыса — *Rattus rattus* L. Распространена повсеместно, но очагово, вид менее массовый, чем серая крыса. Более теплолюби-

ва и сухоустойчива. Несколько меньше серой — длина тела 15—21 см, длина хвоста равна длине тела или немного превосходит ее — 17—22 см, ушные раковины крупные, ухо, отогнутое вперед, достигает заднего края глаза; морда заостренная, окраска обычно темно-серая, варьирует от желтовато-серой до черной.

По вредности сходна с серой крысой.

Крысы живут семьями или колониями. В спячку не впадают. В год дают 2—4 выводка по 5—8 детенышей. Беременность длится 24—26 дней. Молодняк достигает половой зрелости через 3 мес после рождения.

Полевки

Систематическое положение: семейство хомякообразные (Cricetidae).

Преимущественно мелкие, реже средних размеров грызуны, напоминающие мышей и крыс, но отличающиеся от них по ряду признаков. Хвост не длиннее половины тела, обычно гораздо короче. Ушные раковины небольшие, морда незаостренная. Передние и задние конечности развиты равномерно. Далее рассматриваются наиболее важные виды этой обширной группы.

Водяная полевка, или водяная крыса, — *Arvicola terrestris* L. Распространена и вредит повсеместно, особенно вблизи водоемов, заболоченных низменностей. Летом держится в первичных местах обитания, у водоемов, питаясь околводной растительностью. К концу лета—началу осени расселяется на близлежащие луга, поля и огороды, прокладывая длинные подземные ходы с заметными выбросами почвы. В этот период водяная полевка наносит вред картофелю, корнеплодным и другим овощным культурам, посевам озимых, вредит лугам и пастбищам. Зимой активна, делает запасы корма. Может вредить в садах, обгрызая кору молодых деревьев.

Грызун средних размеров, длина тела 18—25 см; хвоста 10—12 см, негусто опушенный, в сечении округлый; окраска от рыжевато-бурой до темно-бурой; шерсть густая.

В год дает 2—4 выводка по 5—7 детенышей. Дает нечастые, но резкие вспышки численности.

Серые полевки. Мелкие грызуны, обитатели открытых — луговых, пастбищных и полевых угодий. Среди более 20 видов этой группы наиболее массовы и вредоносны три вида: полевки обыкновенная серая, общественная и узкочерепная. Помимо них вредят также полевка-экономка и пашенная полевка.

Обыкновенная серая полевка — *Microtus arvalis* Pall. Распространена повсеместно, наиболее многочисленна и вредоносна в Центральном и Центрально-Черноземном регионах.

Длина тела 9—14 см, хвоста 3—5,5 см; окраска серовато-бурая с легким рыжеватым оттенком.

Самый обычный и массовый вид мышевидных грызунов в полевых и луговых угодьях.

Общественная полевка — *Microtus socialis* Pall. Распространена и вредит в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, на юге Поволжского региона.

Длина тела 8—13 см, хвоста 3—4 см; окраска светло-серая.

Серьезный вредитель зерновых и других полевых культур.

Узкочерепная, или стадная, полевка — *Microtus gregalis* Pall. Распространена в Уральском и Западно-Сибирском регионах.

Длина тела 8—13 см, хвоста 3—4 см; окраска серовато-бурая с мелкой рыжеватой пестротой; голова слегка удлинённая, глаза сближены.

Встречается на лугах и пастбищах, реже — на полях.

Серые полевки активны круглогодично. Преимущественно травоядны, запасов корма обычно не делают. Живут колониями семейной основы — от 2 до 30 особей. Создают неглубокую (30—60 см), но сложную систему нор с гнездовыми камерами. Количество ходов в колонии достигает 100—120. Зимой могут делать ходы под снегом. Вредят на полях, особенно всходам зерновых и посевам многолетних трав, лугах, пастбищах, огородах, в садах, иногда в овощехранилищах. Заселяют стога и скирды. Беременность длится 18—20 дней, половой зрелости достигают через 20—30 дней после рождения. В год дают обычно 3—5, при благоприятных условиях — до 8 выводков по 5—7 детенышей. Способны давать частые вспышки численности.

Степная пеструшка — *Lagurus lagurus* Pall. Распространена в Северо-Кавказском, на юге Поволжского, Уральского и Западно-Сибирского регионов.

Мелкая полевка, близкая к серым полевкам. Длина тела 7—12 см, хвоста 1—2 см; окраска светло-серая, вдоль спины узкая черная полоска. По биологии сходна с серыми полевками. В отдельные годы при вспышках численности серьезно вредит полевым, луговым и пастбищным культурам.

Экономические пороги вредоносности для мышевидных грызунов (число жилых колоний и число жилых нор на 1 га): осенью на посевах озимых зерновых 10 и 50—100; весной 10—15 и 75—100; на посевах яровых зерновых 10 и 50; на посевах многолетних трав 50 и 200.

Меры защиты от мышевидных грызунов. В полевых условиях важно соблюдение севооборота, пространственной изоляции посевов озимых и яровых зерновых, удаление их от посевов многолетних кормовых трав. Быстрое лущение стерни с последующей вспашкой, что лишает грызунов мест резерваций. Уничтожение послеуборочных остатков и сорной растительности. Летние междурядные культивации пропашных культур. Обработка почвы на обочинах и межах полей. Быстрая уборка без потерь.

В хранилищах, на фермах, в теплицах необходимо исключить пути проникновения грызунов, заделывать норы и ходы, изолировать источники пищи и воды, своевременно убирать пищевые отходы. При низкой численности можно ограничиться отловом мышей и крыс ловушками. В помещениях против домовых мыши и черной и серой крыс применяют отравленные приманки с препаратами-антикоагулянтами, препятствующими свертыванию крови: бродифакумом, П (5% в приманке), клератом, Г (0,005% в приманке). Приманку раскладывают в приманочные ящики порциями по 6—8 г для мышей и 30—60 г для крыс. Препарат шторм, Б, раскладывают по 1 брикету для мышей и по 2 брикета для крыс. Расстояния между точками раскладки должны быть не более 2 м для мышей и 10—15 м для крыс. Приманки просматривают и восполняют в течение 2 нед. Остатки приманки тщательно собирают и уничтожают.

Препарат шторм можно использовать на приусадебных участках.

Глава 7

ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА МЯТЛИКОВЫХ

●

В условиях России более 130 видов насекомых вредят пшенице, ржи, ячменю и овсу.

В юго-восточных районах ущерб зерновым культурам могут нанести многоядные вредители: саранчовые, личинки жуков шелкунов и чернотелок, гусеницы подгрызающих совок; кукурузе вредят гусеницы стеблевого мотылька. Кроме насекомых зерновым вредят грызуны, некоторые клещи, слизни.

Видовой состав вредителей зерновых культур имеет выраженную зональную структуру. В северной части зоны возделывания зерновых (Северный, Северо-Западный, Волго-Вятский регионы) он ограничен и представлен в основном злаковыми мухами, хлебными блошками и злаковыми тлями. В центральной части зоны (Центрально-Черноземный, Поволжский регионы) комплекс заметно расширяется, включая клопов-черепашек, хлебных жуков, пьявицу, стеблевых пилильщиков, гессенскую муху. Эти же вредители присутствуют на юге (Северо-Кавказский, юг Поволжского региона), однако их численность и вредоносность значительно увеличиваются. Из серьезных вредителей здесь появляется хлебная жужелица, местами сильно вредят злаковая листовертка и пшеничная цветочная галлица. В восточной части (юг Уральского, Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов) видовой состав вредителей несколько сокращается, главную роль играют преимущественные вредители яровых зерновых: серая зерновая совка, хлебные блошки, яровая муха, пшеничный трипс, местами заметно вредят хлебные клопы.

Подземные части растений повреждают личинки щелкунов и чернотелок, представляющие серьезную опасность для кукурузы, но менее вредящие другим зерновым культурам. Листья молодых растений повреждают личинки хлебной жужелицы и жуки хлебных блошек, листья развитых растений повреждает пьявица. К внутрестеблевым вредителям молодых побегов относятся личинки большинства злаковых мух и стеблевых хлебных блошек; стебли развитых растений повреждают личинки стеблевых хлебных пилильщиков, а также гессенской мухи и зеленоглазки. Многие насекомые повреждают генеративные органы — части колоса, завязь, зерновку. Основной ущерб здесь наносят сосущие вредите-

ли — злаковые тли, клопы и трипсы. Зерно в колосьях выгрызают хлебные жуки и гусеницы зерновых совок.

В системе защиты зерновых культур от вредителей ведущая роль принадлежит организационно-хозяйственным и агротехническим мероприятиям. Большое значение имеют разработка и использование устойчивых к вредителям сортов. Биологический метод защиты на зерновых разработан мало и представлен в основном мерами по сохранению и стимулированию природных энтомофагов. Химическую защиту применяют выборочно в периоды всплеск численности опасных вредителей на наиболее заселенных посевах.

Ниже рассмотрены наиболее известные, распространенные и массовые вредители зерновых культур.

Злаковые тли

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae). Злаковые тли — систематически и биологически разнообразная группа видов, вредящих зерновым культурам. Тли — мелкие, длиной около 2—3 мм насекомые с округлым мягким телом, тонкими ногами и антеннами. Брюшко оканчивается удлиненным выростом — хвостиком и несет пару тонких трубчатых придатков — соковых трубочек. Взрослые особи представлены крылатой и бескрылой формами. В течение года у тлей развивается от 5 до 15 поколений. Весной одно поколение развивается 15—20 дней, летом — 8—15 дней. Зимуют оплодотворенные яйца на кормовых растениях. Весной из них развиваются личинки, превращающиеся в самок-основательниц. Последние путем девственного партеногенетического размножения, сопровождающегося живорождением, производят потомство, также представленное партеногенетическими самками. В некоторых поколениях помимо преобладающей бескрылой формы появляются крылатые самки-расселительницы, перелетающие на другие растения. В конце годичного цикла появляются самки-полоноски, отрождающие обоеполое (амфигонное) потомство. Оплодотворенные самки этого последнего поколения откладывают зимующие яйца. Плодовитость партеногенетических самок 40—80 личинок, амфигонных самок 6—14 яиц. Среди злаковых тлей выделяют немигрирующие (однодомные) виды, в течение всего года развивающиеся на злаках, и мигрирующие (двудомные) виды, у которых в годичном цикле происходит миграция с первичных растений-хозяев, обычно деревьев и кустарников, на вторичные — злаки. Наиболее распространены следующие виды.

Обыкновенная злаковая тля — *Schizaphis graminum* Rond. (цв. илл. 16). Распространена в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах, также на юге Сибири и Даль-

него Востока. Вредит ячменю, овсу, пшенице, кукурузе, просу, рису. Немигрирующий вид.

Тело длиной до 2 мм, зеленой окраски; соковые трубочки почти вдвое длиннее хвостика. Яйцо черное, длиной около 0,6 мм.

Зимуют яйца на всходах озимых, сорных и дикорастущих злаках. На растениях образует крупные скопления — колонии.

Большая злаковая тля — *Sitobion avenae* F. Распространена повсеместно. Немигрирующий вид. Вредит ржи, пшенице, ячменю, овсу.

Тело длиной 2,5—3 мм, желтовато-зеленой или желтовато-бурой окраски; соковые трубочки в 1,5 раза длиннее хвостика.

Подвижна и крупных колоний не образует.

Ячменная тля — *Brachycolus noxius* Mordv. Распространена в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском регионах. Немигрирующий вид. Вредит ячменю и пшенице.

Тело длиной 2—2,5 мм, светло-зеленое с беловатым восковым налетом; соковые трубочки короче хвостика.

Черемухово-злаковая тля — *Ropalosiphum padi* L. Распространена повсеместно. Мигрирующий вид. Наиболее вредит пшенице и кукурузе.

Тело длиной до 2—2,5 мм, серовато-зеленой окраски; соковые трубочки в 1,5—2 раза длиннее хвостика, слегка вздуты посредине.

Зимуют яйца на коре черемухи, первые поколения развиваются на листьях. Появляющиеся во втором-третьем поколении крылатые самки-расселительницы перелетают на близлежащие посевы зерновых, где проходит основная часть годового цикла. К осени крылатые самки-полоноски возвращаются на черемуху.

Злаковые тли заселяют растения, начиная с периода кущения — выхода в трубку. Первоначально они концентрируются на молодых верхних листьях. В результате высасывания соков на листьях появляются обесцвеченные пятна, при сильном повреждении листья желтеют и засыхают. Повреждения ячменной тли вызывают скручивание верхнего листа и невыколашивание побега. Наибольшей массовости и вредоносности тли достигают в период колошения — молочной спелости зерновых. Тли заселяют зеленые колосья и высасывают сок из различных частей: колосковых и цветковых чешуй, завязей. Повреждения тлей вызывают частичную белоколосость и пустоцветность, в период налива — шуплость, невыполненность зерновок. Злаковые тли переносят вирусные заболевания: желтую карликовость ячменя, полосатую мозаику пшеницы, корончатость и карликовость кукурузы. При созревании и подсыхании колосьев численность тлей резко снижается.

Вспышкам численности тлей в северных районах благоприятствует жаркий сухой весенне-летний период, в южных районах — теплая умеренно влажная погода. Численность тлей сокращают

многие энтомофаги, прежде всего хищные насекомые: жуки и личинки божьих коровок, личинки златоглазок и мух-журчалок. Личинки тлей уничтожают паразитические наездники-афидиусы. При высокой влажности тлей поражают патогенные энтомофторовые грибы.

Меры защиты. Послеуборочное лущение стерни и зяблевая вспашка, уничтожающая тлей на всходах падалицы и злаковых сорняках. Оптимально ранний посев яровых и допустимо поздний посев озимых, снижающие уровень заселения тлями. Использование фосфорно-калийных удобрений, которые ухудшают условия питания и развития тлей. Использование скороспелых сортов, менее повреждаемых тлями.

Химические обработки целесообразны при численности более 5—10 тлей на 1 стебель (колос) и заселении свыше 50 % растений в фазах выхода в трубку — колошения и более 20—30 тлей на 1 колос в фазе налива зерна. При соотношении энтомофаги : тли до 1 : (35—40), а также при массовом заражении тлей афидидами или энтомофторозом от обработки следует воздержаться.

Против злаковых тлей используют препараты (КЭ, л/га): децис — 0,25; децис экстра — 0,05; арриво — 0,2; каратэ — 0,15; актеллик или фосбецид — 1; Би-58 Новый — 0,8—1,2; данадим — 1—1,5.

Вредная черепашка — *Eurygaster integriceps* Put.

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство щитников — черепашек.

Распространена в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, отчасти в Уральском и Западно-Сибирском регионах. Наибольший вред наносит в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Нижнем Поволжье. Один из наиболее серьезных вредителей зерновых культур. Сильнее вредит озимой и яровой пшенице, менее повреждает рожь и ячмень, изредка — овес, кукурузу, просо. Может развиваться на злаковых травах.

Взрослые клопы имеют плотное уплощенное широкоовальное тело длиной 10—13 мм, большая часть которого прикрыта мощно развитым овальным щитком; окраска желтовато- или коричневатого-серая с мраморным рисунком из мелких черных точек и черточек, иногда темно-бурая до черной; голова незаостренная, боковые края переднегруди слегка выпуклые (цв. илл. 17). Яйца диаметром 1—1,2 мм, шаровидные, зеленые, темнеющие в ходе развития. Яйцекладки двурядные, обычно по 14 яиц. Личинки имагообразные, в начале развития зеленые, к концу — сероватые.

Зерновые повреждают еще два близких вида черепашки: австрийская (*E. austriacus* Schrnk.) и маврская (*E. maura* L.), сходные по морфологии и биологии с вредной черепашкой, но менее массовые.

Зимуют взрослые клопы под опавшими листьями в сухой растительной подстилке на глубине 1—3 см на опушках и полянах в лесах, лесополосах, рощах, зарослях кустарников, куда они перелетают с полей после уборки. Дальность перелетов достигает иногда 100—200 км. Весной при температуре воздуха 12—14 °С клопы перелетают с мест зимовки на посевы озимых, а затем яровых зерновых. Заселение посевов происходит обычно в период кущения растений и продолжается 1—3 нед. Питание и спаривание клопов начинаются сразу после перелета на посевы. Оплодотворенные самки через 7—15 дней откладывают яйца на нижнюю сторону верхних листьев злаков. Период массовой откладки яиц продолжается в популяции около 15—30 дней. Средняя плодовитость самок 35—50 яиц, максимальная — достигает 400 яиц. Развиваются они около 6—10 дней. Отродившиеся личинки питаются на листьях и колосьях. Их развитие продолжается от 25 до 40 дней и проходит пять возрастов. Далее личинки превращаются в молодых клопов нового поколения, продолжающих питаться на колосьях и в течение 10—20 дней проходящих физиологическую подготовку к зимовке. Ночью и в жаркое время дня клопы спускаются с колосов и прячутся в растительной подстилке и под комочками почвы. После уборки зерновых происходит миграция клопов к местам зимовки. Выживание в зимний период в значительной степени зависит от условий предзимовочного питания молодых клопов созревающим зерном и накопления питательных веществ в жировом теле. Для зимующих клопов неблагоприятна неустойчивая погода с чередованием оттепелей и резких похолоданий. Развивается одно поколение в год.

Вредная черепашка способна повреждать растения на протяжении всего вегетационного периода. Перезимовавшие клопы наносят уколы в основание стебля развивающихся побегов, поражая точку роста, зачаток колоса. Внешний признак повреждения — увядание центрального листа. Поврежденные побеги прекращают рост и постепенно отмирают. Личинки младших возрастов, высасывая сок из различных частей колоса, вызывают полную или частичную белоколосость, пустоцветность, иногда деформацию колоса. Наибольший ущерб причиняют личинки старших возрастов и молодые взрослые клопы, наносящие уколы в зерновку в период от молочной до полной спелости. Поврежденные зерновки шуплые, морщинистые, со следом укола в виде темной точки, вокруг которой заметна зона повреждения — светло-желтое пятно; эндосперм в этой зоне становится рыхлым. При питании клоп со слюной вводит в зерновку сильные протеолитические ферменты, разрушающие клейковину. В результате

сильно снижаются хлебопекарные качества зерна. Наличие в колосе 3—15 % поврежденных зерен делает муку непригодной к хлебопечению. Наибольший ущерб вредитель наносит посевам мягких и ценных пшениц.

В динамике численности черепашки периоды длительной (до 10 лет и более) депрессии чередуются с периодами значительного возрастания численности, продолжающимися 2—4 года. Увеличению численности благоприятствует 2—3-летний период с теплой сухой весной, сопровождающийся ранним дружным выходом перезимовавших клопов. Численность вредной черепашки ограничивает широкий круг энтомофагов. Среди них наибольшее значение имеют яйцевые паразиты—наездники теленомины. Зараженность ими яиц черепашки достигает иногда 80 %. На взрослых клопах паразитируют мухи-тахины: фазии золотистая, серая и пестрая. Личинки этих мух в ходе развития резко снижают плодовитость самок черепашки. Уровень заражения достигает 20—30 %. Яйца черепашки уничтожают многоядные хищники — жужелицы, божьи коровки, златоглазки, пауки; личинок и имаго — насекомоядные птицы.

Меры защиты. Ранняя раздельная уборка с быстрым подбором и обмолотом валков, что снижает степень поврежденности зерна и препятствует питанию клопов перед зимовкой (сильно заселенные участки скашивают в первую очередь, в фазе полной спелости предпочтительнее прямое комбайнирование). Послеуборочное лущение стерни. Уничтожение злаковых сорняков. Внесение минеральных удобрений, сбалансированных по фосфору и калию. Создание устойчивых сортов, что очень перспективно (сорта пшеницы Мироновская 808, Мелянопус 69, Краснокутка, Акмолинка менее повреждаются черепашкой).

Экономический порог вредоносности для перезимовавших клопов: в фазах кушения — выхода в трубку 1—2 особи на 1 м², в фазах колошения — цветения 5—10 личинок на 1 м², в фазе молочной спелости 5—6, а на посевах сильных и ценных пшениц 2 личинки на 1 м².

Опрыскивание посевов в фазах кушения — выхода в трубку против перезимовавших клопов и (или) в фазах колошения — молочной спелости против личинок инсектицидами, КЭ (л/га): каратэ — 0,2; арриво — 0,2; фастаком — 0,1—0,15; децисом — 0,25; актелликом или фосбецидом — 1,2; Би-58 Новым — 0,8—1,2; данадимом — 1—1,5, а также мавриком, ВЭ (0,2); фьюри, ВЭ (0,07—0,1). Последнюю обработку проводят не позднее чем за 20—30 дней до уборки в зависимости от препарата.

Ввиду возможного развития у черепашки резистентности к инсектицидам следует периодически чередовать препараты. При численности взрослых клопов до 2 особей на 1 м² и зараженности яиц теленоминами на 40—50 % можно воздержаться от химических обработок.

Пшеничный трипс — *Haplothrips tritici* Kurd.

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство флеотрипиды (*Phloeothripidae*).

Распространен в Центральном (на юге), Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, Уральском (на юге) и Западно-Сибирском регионах. Повреждает в основном пшеницу, наиболее сильно яровую, менее — рожь.

Взрослые трипсы длиной 1,5—2 мм, окраска от темно-бурой до черной; тело удлиненное, узкое, гибкое; крылья очень узкие с длинной бахромой волосков (цв. илл. 18). Личинки имагообразные, красные.

В год развивается одно поколение. Зимуют личинки на полях, в поверхностном (до 10—20 см) слое почвы, часто в прикорневых частях стерни пшеницы. Весной при прогревании почвы до 8 °С личинки выходят из почвы и развиваются в заключительные личиночные стадии — пронимфу и нимфу. Период выхода личинок может растягиваться до 1 мес. Появление и массовый лёт взрослых трипсов совпадают по времени с колошением озимых. Трипсы заселяют сначала озимые рожь и пшеницу, затем яровую пшеницу. В конце фазы выхода в трубку трипсы концентрируются в пазухах верхних листьев, проникают в колосья. В период колошения — цветения самки откладывают яйца группами по 5—8 на колосовые чешуи и стержень колоса. Общая плодовитость 25—30 яиц. Яйца развиваются 6—8 дней. Отродившиеся личинки развиваются на колосьях в течение 14—18 дней. Сначала они питаются колосковыми и цветковыми чешуями, затем — наливающимися зерновками, концентрируясь в бороздке зерновки. К периоду уборки большинство личинок оканчивают питание и уходят в почву.

Взрослые трипсы повреждают листья и молодые колосья, высасывая сок. У основания листьев появляются обесцвеченные пятна. Поврежденные колосья нередко деформируются, их вершина становится рыхлой, растрепанной, отмечаются частичная белоколосость и пустоцветность. Наибольший вред наносят питающиеся на зерновках личинки. В местах уколов трипсов на зерне появляются мелкие желто-бурые пятна, зерно становится щуплым, иногда деформировано.

Массовому размножению пшеничного трипса благоприятствует теплая сухая погода. Трипсов уничтожают хищные насекомые: хищные трипсы, жуки божьи коровки и малашки, личинки златоглазок.

Меры защиты. Строгое соблюдение севооборотов. Быстрое послеуборочное лущение стерни с последующей вспашкой. Посев яровых зерновых в оптимально ранние сроки.

Экономический порог вредоносности: в фазах цветения — налива зерна 40—50 личинок на 1 колос, на семенных посевах в фазе трубкования 8—10 имаго на 1 стебель.

Опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): каратэ — 0,2; децис — 0,25; арриво — 0,2; фастаком — 0,1; актелликом или фосбецидом — 1; Би-58 Новым — 0,8—1,2; данадимом — 1—1,5.

Хлебная жужелица — *Zabrus tenebrioides* Geoeze

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство жужелицы (Carabidae).

Распространена в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и частично в Поволжском регионах. Наибольший вред наносит в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях. Опасный вредитель зерновых культур. Сильно повреждает пшеницу, ячмень, рожь, реже — некоторые сорта овса, иногда — кукурузу. Из дикорастущих растений питается пыреем, мятликом, лихостовом и другими злаковыми травами.

Жук длиной 14—16 мм, сверху смоляно-черный с бронзовым отливом, снизу темно-бурый; антенны и ноги красновато-бурые; надкрылья с глубокими точечными бороздками (цв. илл. 19). Личинка длиной до 25 мм, камподеовидная, грязно-белая, с темно-бурыми головой и грудными сегментами; наличник посредине с двумя раздвоенными зубцами, между которыми есть выемка; с тремя парами грудных ног.

Зимуют личинки III возраста, реже I и II возрастов, на полях озимых злаков в почве на глубине 20—30 см. Нередко зимуют жуки, уже отложившие яйца, при этом они могут размножаться и на следующий год. Весной при среднесуточной температуре около 9 °С личинки поднимаются в верхние слои почвы и живут в норках, естественных трещинах, под комками почвы. Ночью они выходят на поверхность и питаются всходами злаковых культур, при этом могут затаскивать листья всходов в норки и питаться днем. Затем они окукливаются. Многие личинки могут, не возобновляя питания, окукливаться в местах, где они зимовали. Через 12—14 дней, обычно в первой декаде июня, появляются молодые жуки. Активный лёт хлебной жужелицы отмечается при температуре 25—28 °С и продолжается 20—25 дней. При наступлении жаркого сухого периода (конец июня — начало июля) жуки малоактивны (летняя диапауза) и находятся в различных укрытиях: в почве, под скирдами соломы, в лесных полосах. В августе жуки приступают к питанию, а в конце августа — начале сентября начинается откладка яиц. Жуки активны в сумерках и ночью. Самки откладывают яйца в почву на глубину 5—15 см. Средняя плодовитость самок хлебной жужелицы колеблется в пределах 80—100 яиц. Эмбриональное развитие в зависимости от температуры и влажности продолжается 10—18 дней. В конце августа — начале сентября из отложенных яиц появляются личинки, которые проходят в своем развитии три возраста. При продолжительной теплой осени они полностью заканчивают свое развитие и

весной не вредят. Осенью питание личинок обычно прекращается в ноябре, когда температура понижается до 0 ... — 5 °С. При раннем похолодании зимуют личинки I и II возрастов, которым весной необходимо питание, при этом они могут уничтожать еще не окрепшие растения озимой пшеницы. Развивается одно поколение в год.

Хлебная жужелица наиболее сильно вредит в районах интенсивного возделывания озимой пшеницы (особенно при бессменных посевах этой культуры). Вредят жуки и личинки. Осенью и весной основной вред причиняют личинки. На всходах озимых они обгрызают паренхиму листа, оставляя комок спутанных изжеванных жилок. Поврежденные растения нередко погибают. Вредоносность личинок зависит не только от численности, но и от характера их распределения. При очаговом заселении посевов озимой пшеницы растения погибают лишь частично, на незначительной площади. Жуки вредят в фазах налива зерна и молочной спелости, выедают зерна в колосьях, обгрызают чешуйки и ости, иногда объедают весь колос, измочаливая его. В результате у зерновых снижается урожай зерна.

Оптимальными условиями, способствующими увеличению численности хлебной жужелицы, являются сухая жаркая погода в летний период и продолжительная теплая осень.

В отдельные годы численность хлебной жужелицы ограничивают мухи-тахины (*Viviania cinerea* Fall.), паразитирующие в молодых жуках.

Меры защиты. Строгое соблюдение севооборота, посев озимых злаков по пропашным предшественникам или чистым парам, что уменьшает заселенность посевов хлебной жужелицей. Раздельная уборка с быстрым подбором и обмолотом валков, способствующая снижению плодовитости самок и поврежденности зерна. Лущение стерни и глубокая ранняя зяблевая вспашка, приводящие к массовой гибели зимующих личинок вредителя.

В фазах всходов — кущения озимой пшеницы при численности, превышающей 3—5 личинок на 1 м², опрыскивание всходов базудином, КЭ, или диазиноном, КЭ (1,5—1,8 л/га); проведение перед посевом инкрустации семян прометом 400, МКС (3 л/т), или внесение с семенами в почву базудина, Г (25 кг/га).

ХЛЕБНЫЕ ЖУКИ

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство пластинчатоусые (Scarabaeidae).

Хлебные жуки — три вида рода *Anisoplia*: жук-кузька (*A. austriaca* Hrbst.) (цв. илл. 20, а), жук-крестоносец (*A. agricola* Poda.) (цв. илл. 20, б) и жук-красун (*A. segetum* Hrbst.) (цв. илл. 20, в) сходные по биологии и вредоносности.

Жук-кузька распространен в степной и лесостепной зонах европейской части России и наиболее сильно вредит в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах; жук-крестоносец распространен более широко и встречается также в Центральном и Западно-Сибирском регионах, но наибольший вред наносит в Северо-Кавказском и Уральском; жук-красун вредоносен в Поволжском регионе. Наиболее опасный вредитель среди хлебных жуков — жук-кузька, меньше других вредит жук-красун. Имаго хлебных жуков сильно вредят пшенице, в меньшей степени — ржи и ячменю, могут питаться на пырее и других злаковых травах. Личинки хлебных жуков повреждают более широкий круг растений: зерновые культуры, подсолнечник, сахарную свеклу, картофель и сеянцы плодовых культур.

Жук-кузька длиной 13—16 мм, овальной формы; надкрылья красно-бурые, у самок с четырехугольным черным пятном у щитка, у самцов оно иногда отсутствует. Жук-крестоносец длиной 11—13,5 мм; надкрылья рыжие или желтые с черным пятном у щитка и перевязью в середине в форме креста или якоря. Жук-красун длиной 8—12 мм; надкрылья желтовато-коричневые, покрыты желтыми торчащими волосками. Яйца у хлебных жуков белые, шаровидные, около 2 мм в диаметре. Личинки червеобразные, желтовато-белые, S-образно изогнутые, мясистые, морщинистые, с тремя парами грудных ног; у жука-кузьки длиной до 35 мм, у жука-крестоносца до 28, а у жука-красуна до 22 мм. В своем развитии личинки проходят три возраста. Куколка длиной до 17 мм, вначале молочно-белая, на девятый день темнеет.

Зимуют личинки в почве, причем дважды. В связи с этим массовый лёт жуков наблюдается обычно раз в два года. Первым появляется жук-красун, который питается пыльниками цветков ржи и существенного вреда не наносит, затем — жук-крестоносец и последним — жук-кузька, которые питаются зерном и сильно вредят. Лёт жуков растянут и продолжается 20—25 дней. Основная масса жуков выходит в июне. Вначале жуки появляются на озимой пшенице и ржи, а через 10—12 дней переходят на посевы яровой пшеницы и ячменя. Жук-кузька обычно концентрируется на краях полей (60—80 м), что связано с тем, что жуки сначала появляются на полях пропашных и технических культур, где обитали их личинки, и только затем перелетают на посевы зерновых. В годы массового размножения жуки могут перемещаться к центру поля, но на краях их обычно в 2—3 раза больше. Жуки активны днем в теплую солнечную погоду при температуре выше 20 °С. Они кружатся над посевами зерновых культур, интенсивно питаются и спариваются. При температуре ниже 15 °С жуки малоактивны. После дополнительного питания через 14—20 дней они приступают к откладке яиц. Яйца самки откладывают в 2—3 приема группами по 2—24 шт. во влажную почву на глубину 8—20 см, в сухую — до 32 см в основном на парах, полях пропашных, техниче-

ких и бахчевых культур, меньше — на посевах злаков. В засушливые годы самки откладывают большую часть яиц на обочинах полей, где влажность почвы выше, чем на полях культурных растений. Средняя плодовитость самок около 50 яиц. Закончив откладку яиц, самки погибают, не выходя из почвы. Эмбриональное развитие продолжается 18—25 дней. Яйца чувствительны к влаге и в сухой почве в массе гибнут. Отрождение личинок продолжается с конца июля до начала сентября. Личинки первого года жизни держатся в поверхностном слое почвы (1—10 см) и питаются перегноем и мелкими корешками. С наступлением холодов личинки уходят в почву на глубину 30—80 см, где зимуют. На следующий год личинки появляются в поверхностном слое почвы в конце апреля при температуре 8—10 °С и приступают к активному питанию. Окукливание происходит на следующий год в конце мая — начале июня в почве на глубине 5—15 см в овальных земляных колыбельках. Развитие куколки при температуре 13—22 °С продолжается 15—20 дней. Затем появляются жуки, которые через 3—5 дней выходят из почвы и приступают к питанию. Одно поколение развивается два года.

При питании зерновыми наибольший вред наносят жуки, личинки менее вредоносны. Жуки начинают питаться зерном озимой, а затем и яровой пшеницы в фазах молочной и молочно-восковой спелости. Один жук за свою жизнь может съесть 7—8 г зерна. В период созревания зерна, особенно когда оно начинает твердеть, жуки выбивают значительное его количество из колосьев на землю, существенно увеличивая ущерб, наносимый урожаю зерновых культур. Колосья, зерно в которых съедено жуками, внешне почти не отличается от неповрежденных. У личинок хлебных жуков наиболее вредоносны личинки второго года жизни, которые подгрызают корни и подземную часть стеблей. Поврежденные всходы желтеют и засыхают, что иногда приводит к заметному изреживанию посевов сахарной свеклы, подсолнечника и зерновых культур.

Благоприятные условия, способствующие повышению вредоносности хлебных жуков, складываются в годы с жаркой сухой погодой в летний период, когда время появления жуков совпадает с периодом колошения зерновых, и в умеренно влажные и теплые годы, способствующие снижению смертности личинок второго года жизни.

Численность хлебных жуков ограничивают хищные жужелицы, поедающие яйца и молодых личинок, ктыри, уничтожающие жуков и личинок, и сколии.

Меры защиты. Культивация и междурядная обработка почвы на пропашных культурах в конце весны — начале лета, приводящие к массовой гибели куколок хлебных жуков. Быстрая раздельная уборка в начале восковой спелости с подбором валков, что снижает поврежденность зерна жуками. Луцение стерни и ранняя послеуборочная зяблевая вспашка, повышающие гибель яиц и личинок.

При численности жуков на яровой и озимой пшенице и ржи в фазе молочной спелости, превышающей 3—5 шт. на 1 м², опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): децисом экстра — 0,05 или сумитионом — 0,8—1 (последнюю обработку проводят не позднее чем за 20 дней до уборки урожая).

Полосатая хлебная блошка — *Phyllotreta vittula* Redt.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Распространена повсеместно в европейской части России, Сибири и на Дальнем Востоке. Наиболее сильно вредит в Поволжском, Цетрально-Черноземном и Уральском регионах. Она может питаться практически на всех зерновых культурах, но наиболее сильно повреждает яровую пшеницу, меньше — ячмень и овес.

Жук длиной 1,5—2 мм, черный с зеленоватым отливом, на надкрыльях с широкой светло-желтой продольной полосой, у вершины слегка загнутой ко шву; лоб и теменная часть головы покрыты точками; задние ноги прыгательные (цв. илл. 21). Личинка длиной до 3,5 мм, желтая, в редких волосках; последний сегмент брюшка на вершине с длинным, слегка загнутым кверху шипиком; с тремя парами грудных ног.

Зимуют жуки в верхнем слое почвы под растительными остатками в лесопосадках, оврагах, по краю поля и на межах, заросших сорняками. Весной жуки появляются очень рано, в конце марта, и наиболее активны при температуре 17—20 °С. Сначала они заселяют озимые зерновые, а затем переходят на всходы яровой пшеницы и ячменя. Жуки питаются листьями, соскабливая паренхиму с верхней стороны листа. В годы с холодной весной блошки питаются проростками в почве. Сильно поврежденные растения задерживаются в росте, желтеют и засыхают. Вредоносность блошки усиливается в годы с сухой и жаркой весной. В апреле — начале мая жуки спариваются, а с конца мая самки откладывают яйца в верхние слои почвы на глубину до 3 см. Развитие яиц возможно при достаточной влажности почвы, во время засухи они в массе погибают. Отродившиеся личинки питаются переносом и мелкими корешками яровой пшеницы, но существенного вреда растениям не наносят. Окукливаются личинки в почве на глубине 5—7 см в специальных земляных колыбельках. В июле появляются жуки нового поколения, которые питаются на яровой пшенице и дикорастущих злаках: пырее, овсянице и других видах. В этот период жуки практически не вредят. После уборки яровых культур жуки улетают на зимовку. Развивается одно поколение в год.

Меры защиты. Посев яровых злаков в оптимально ранние сроки, что заметно повышает устойчивость растений к повреждениям, наносимым блошками. Очистка обочин поля от растительных остатков, которая снижает количество мест, удобных для зимовки жуков.

При численности вредителя на всходах яровой пшеницы, превышающей 20—30 жуков на 1 м² в сухие жаркие годы и 40—50 во влажные, опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): фастаком — 0,1; кинмиксом — 0,2—0,3; каратэ — 0,2; на ячмене децисом экстра — 0,04.

Большая стеблевая блошка — *Chaetocnema aridula* Gyll.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространена повсеместно. Наибольший вред наносит в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, Уральском и Западно-Сибирском регионах. Может повреждать многие зерновые и кормовые злаковые культуры. Наиболее сильно вредит яровой пшенице и ячменю, в меньшей степени — ржи, овсу, просу и кормовым злакам; в Дальневосточном регионе вредит овсу, меньше — просу.

Жук длиной 2—2,5 мм, удлинненно-овальный, темно-бронзовый с зеленоватым отливом; переднеспинка с мелкоточечной пунктировкой; ноги одноцветные, черно-бурые, задние — прыгательные (цв. илл. 22). Яйцо длиной 0,8 мм, белое, слегка изогнутое. Личинка длиной до 5 мм, белая, с темно-бурой головкой, мелкими бурыми пятнышками на теле; с тремя парами грудных ног.

Зимуют жуки под растительной подстилкой на опушке леса, в зарослях кустарников, по склонам балок, на межах и по краю поля. Весной перезимовавшие жуки выходят рано, в конце апреля (при среднесуточной температуре 9—11 °С), и заселяют озимые злаки, а с появлением всходов яровых перелетают на них, преимущественно на ячмень и пшеницу. Жуки питаются в основном увядающими листьями, на которых они соскабливают паренхиму, и практически не вредят. Самки откладывают яйца в ткань отмирающих прикорневых листьев. После выхода из яйца личинки стеблевой блошки сразу же проникают внутрь стебля через входное отверстие, которое проделывают у его основания. Внутри стебля личинки выгрызают ход в центральной его части и уничтожают точку роста. Нередко личинки могут переходить из одного стебля в другой. У поврежденных растений увядает и желтеет центральный лист, погибает стебель, не образуется колос. Через 14—22 дня личинка заканчивает свое развитие, спускается в нижнюю часть стебля, где выгрызает выходное отверстие, и уходит в почву. Окук-

ливается в почве в поверхностном слое в конце мая — начале июня. В конце июня — начале июля появляются жуки нового поколения. Первое время они держатся на посевах яровых злаков, а после уборки урожая улетают на зимовку. В течение года развивается одно поколение.

Повреждения, вызываемые личинками большой стеблевой блошки и шведской мухи, очень похожи. Однако у растений, поврежденных блошками, имеются входное и выходное отверстия у основания стебля, тогда как личинки шведской мухи таких отверстий не делают. Наибольший вред от большой стеблевой блошки наблюдается в засушливые годы с ранней теплой весной.

В ограничении численности стеблевых блошек существенную роль играют бракониды, особенно *Perilitus bicolor* Wesm., иногда заражающий до 60—90 % жуков.

Меры защиты. Те же, что и от полосатой хлебной блошки. Кроме этого использование сортов яровой пшеницы с длинными влагалищными листьями, менее повреждаемых стеблевыми блошками. Оптимальная густота посевов яровой пшеницы, что снижает их поврежденность блошками.

Обыкновенная стеблевая блошка — *Chaetocnema hortensis* Geoffr.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространена повсеместно, кроме Северного и Восточно-Сибирского регионов. Зона основной вредоносности та же, что и у большой стеблевой блошки.

Жук длиной 1,6—2,3 мм, темно-бронзовый с зеленоватым отливом; переднеспинка грубо пунктированная; передние бедра красно-бурые; задние ноги прыгательные (цв. илл. 23). Личинка длиной до 4 мм, внешне похожа на личинку большой стеблевой блошки.

Обыкновенная стеблевая блошка по биологии и вредоносности в основном похожа на большую стеблевую блошку, за исключением того, что самки откладывают яйца в верхний слой почвы у основания растений.

Меры защиты. Те же, что и от предыдущих видов блошек.

Пьявица обыкновенная — *Lema melanopus* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространена повсеместно. Наиболее сильно вредит в Северо-Кавказском, Поволжском, Центральном-Черноземном и отчас-

ти в Уральском регионах. Она сильно повреждает овес, ячмень, твердые сорта яровой пшеницы, меньше вредит озимой пшенице, ржи, кукурузе и кормовым злаковым травам.

Жук длиной 4—4,8 мм, тело умеренно продолговатое; надкрылья и голова синие с зеленоватым металлическим отливом; переднеспинка и ноги красные, лапки и антенны черные; надкрылья с правильными рядами точек (цв. илл. 24). Яйцо длиной 1,5—2 мм, овальное, сначала светло-коричневое, затем темно-бурое. Личинка длиной 6—7 мм, червеобразная, желтая, покрытая густой буроватой слизью; брюшко сверху выпуклое; с тремя парами грудных ног.

Зимуют жуки в верхнем слое почвы на глубине 2—5 см на полях, где питались осенью, либо в подстилке в лесополосах. Весной в апреле — начале мая при температуре 10—15°C появляются жуки, которые вначале заселяют озимые злаки, а затем переходят на яровые. Через 2 нед после дополнительного питания самки откладывают яйца на листья овса, ячменя и яровой пшеницы группами по 3—7 шт., размещая их в виде цепочки вдоль дуговидных жилок. Средняя плодовитость пшавицы около 100 яиц, максимальная — до 200. Эмбриональное развитие продолжается 12—14 дней. Личинки в своем развитии проходят четыре возраста, питаются на листьях различных злаковых культур и через 2 нед уходят в почву. Окукливаются в верхнем слое почвы на глубине 2—3 см в земляной колыбельке в коконе. Через 2—3 нед, в июне — начале июля, появляются молодые жуки, которые выходят на поверхность и питаются листьями злаков. В Северо-Кавказском регионе у жуков наблюдается длительная летняя диапауза, из которой они выходят в конце сентября — октябре. В этот период возможно их питание на озимых и дикорастущих злаках. Часть жуков нового поколения остается в коконе до весны следующего года. Развивается одно поколение в год.

У пшавицы вредят жуки и личинки. Жуки выедают сквозные узкие отверстия вдоль дуговидных жилок листьев злаков. Личинки питаются также листьями овса, ячменя, пшеницы, объедая паренхиму с их верхней стороны в виде полосок, затянутах снизу эпидермисом. Сильно поврежденные жуками и особенно личинками листья желтеют и засыхают, растения задерживаются в росте; снижается урожай зерна.

Вредоносность пшавицы резко повышается при теплой и влажной весне и недостаточной влажности почвы и отсутствии осадков летом. Зоны наибольшей вредоносности характеризуются количеством осадков 450—700 мм в год. Даже в годы массового размножения пшавица наносит серьезный ущерб локально.

В отдельные годы численность пшавицы сдерживают настоящие наездники и специализированный паразит личинок *Tetrastichus julis* Walk.

Меры защиты. Соблюдение севооборота, посев ячменя и овса по лучшим предшественникам (пропашные культуры), что приводит к существенному снижению заселенности полей пьавицей. Пространственная изоляция посевов ячменя и овса от полей, где в предшествующий год встречался вредитель. Послеуборочное лушение стерни и зяблевая вспашка сразу после уборки, вызывающие гибель куколок и жуков в почве. Использование устойчивых к пьавице сортов овса, ячменя и яровой пшеницы.

При численности жуков на яровой пшенице и ячмене в фазе кущения, превышающей 10—15 шт. на 1 м², а на овсе — 40 шт. на 1 м², опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): децисом экстра — 0,05; фастаком — 0,1; кинмиксом — 0,2; каратэ — 0,15; Би-58 Новым — 0,8 — 1.

Повторную обработку посевов указанными выше инсектицидами проводят в фазе выхода в трубку при численности личинок, превышающей 0,5—1 особь на 1 стебель.

Серая зерновая совка — *Aranea anceps* Schiff.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Один из главных вредителей зерновых культур в южной части Уральского и Западно-Сибирского регионов. Наиболее сильно вредит пшенице, повреждает также рожь, ячмень, репе — кукурузу и овес. Этот вид стал опасным вредителем после освоения целинных земель в результате монокультуры яровой пшеницы.

Бабочка в размахе крыльев 30—38 мм; передние крылья темные, коричневато-серые со слабо выраженным рисунком — перевязями и более светлыми почковидными и округлым пятнами; задние крылья однотонные, коричневато-серые, более светлые у основания; самки имеют короткий крючковидный вторичный яйцеклад на конце брюшка (цв. илл. 25). Яйцо белое, полушаровидное с ребрышками, диаметром до 0,5 мм. Гусеница длиной до 25—35 мм, бурая с темными продольными полосами на спине и рыжеватой головой.

В центральных и южных районах европейской части России распространен близкий вид — обыкновенная зерновая совка, менее массовый и вредоносный вредитель.

Зимуют гусеницы старших возрастов в верхнем слое почвы и под растительными остатками. В начале весны большая часть гусениц выходит на поверхность и питается листьями злаков. К концу весны — началу лета гусеницы окукливаются в почве. Куколка развивается около 1 мес. Вылет бабочек начинается в период колошения яровой пшеницы и продолжается 1—1,5 мес. Лёт бабочек

проходит ночью при температуре 18—22 °С. Бабочки питаются нектаром и пасокой на побегах злаков. Средняя плодовитость самок 200—400 яиц, максимальная — до 2000. Самки откладывают яйца группами по 10—25 шт. на внутреннюю сторону колосковых и цветковых чешуй, отгибая их створками яйцеклада. Яйца развиваются 9—14 дней. Гусеницы повреждают зерно в колосьях в период от завязывания зерна до его полной спелости. Отродившиеся гусеницы внедряются в завязи и почти полностью выедают зерновки изнутри, после чего переходят в другие. Начиная с III—IV возрастов гусеницы питаются на колосьях открыто, выедая снаружи полости в зернах. В этот период они питаются ночью, днем прячутся в пазухах листьев или в трещинах в почве поблизости от растений. После уборки гусеницы старших возрастов питаются осыпавшимся зерном, поедая его почти целиком. Это питание необходимо для успешной зимовки и продолжается до устойчивого похолодания. Развивается одно поколение в год.

В отдельные годы происходят вспышки массового размножения этого вредителя. Им благоприятствует увеличение осадков в летне-осенний период. Повышенная влажность способствует увеличению плодовитости самок. В дождливые годы при более медленном созревании посевов и более поздней уборке вредоносность гусениц увеличивается.

Численность серой зерновой совки сокращают многие энтомофаги. Гусениц уничтожают паразитические наездники-ихневмониды, лиссонота, поражающая до 70 % гусениц, и рога; наездник-браконид апантелес. Гибель на стадии куколки вызывают паразитические мухи-тахины. Гусениц поедают различные виды хищных жуелиц. В отдельные годы отмечается массовое поражение гусениц вирусным заболеванием — гранулезом.

Меры защиты. Строгое соблюдение севооборота, исключение посева зерновых по зерновым предшественникам. Быстрое послеуборочное лушение стерни с последующей зяблевой вспашкой, что вызывает гибель значительной части не окончивших развитие гусениц, а также запашка просыпи зерна, всходов падалицы и сорняков, лишаящая их питания перед зимовкой. Весенние поверхностные обработки почвы перед посевом яровых, уничтожающие гусениц и куколок. Ранняя, с начала восковой спелости, сжатая раздельная уборка с быстрым подбором и обмолотом валков.

Против гусениц младших возрастов при численности не более 20 особей на 100 колосьев опрыскивание бактериальным препаратом лепидоцидом, СК (1 кг/га).

Химические обработки при численности свыше 20 гусениц на 100 колосьев в обычные годы и 10 гусениц на 100 колосьев во влажные годы; на пшенице против зерновой совки препаратами децис, КЭ (0,3 л/га), и сумитион, КЭ (2—2,5 л/га), с проведением обработки не позднее чем за 15—20 дней до уборки.

Стеблевые хлебные пилильщики

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство стеблевые пилильщики (Cephidae).

Зерновым культурам вредят два близких вида: обыкновенный хлебный пилильщик и черный хлебный пилильщик. Первый имеет более широкий ареал. Он распространен на юге Центрального, в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, на юге Уральского и Западно-Сибирского регионов. Распространение черного пилильщика ограничено южными районами: юг Центрально-Черноземного и Поволжского регионов, Северо-Кавказский регион. Обыкновенный пилильщик повреждает преимущественно озимую пшеницу и рожь, а черный — яровую пшеницу и ячмень. Менее вредят овсу. Развиваются также на злаковых травах: тимофеевке, костре, еже сборной.

Обыкновенный хлебный пилильщик — *Cephus pygmaeus* L. (цв. илл. 26). Небольшое насекомое длиной 8—10 мм с удлинненным, сжатым с боков телом; окраска черная блестящая с желтыми пятнышками на голове и груди и несколькими поперечными кольцевыми желтыми полосками на брюшке; ноги черные, передние голени и лапки желтые; у самок на конце брюшка короткий пыльчатый яйцеклад. Яйцо белое, удлинненно-овальное, длиной до 1 мм. Личинка длиной до 12—14 мм, червеобразная, безногая, слегка S-образно изогнута, с буровато-желтой головой и желтовато-белым телом; на конце брюшка небольшой отросток, окруженный 6—9 шипиками.

Черный хлебный пилильщик — *Trachelus tabidus* F. Немного меньше обыкновенного хлебного пилильщика, длиной 7—9 мм, блестяще-черный с рыжевато-желтыми пятнышками или прерывистыми полосками по бокам брюшка; ноги полностью черные. Личинка сходна с личинкой обыкновенного хлебного пилильщика, но вокруг отростка на конце брюшка 14—26 шипиков.

Оба вида сходны по биологии. Зимуют личинки последнего возраста внутри стерни злаков. Весной, в апреле—мае, личинки там же окукливаются. Куколки развиваются 7—10 дней. В конце весны — начале лета происходит вылет взрослых пилильщиков, продолжающийся 10—20 дней и совпадающий по времени с началом колошения. Взрослые пилильщики питаются нектаром и пылью цветущих сорных растений. Через 5—10 дней после вылета начинается откладка яиц. Самки откладывают по одному яйцу в верхнее междоузлие стебля, надпиливая стенку соломины яйцекладом и помещая яйцо внутрь. Плодовитость самок 35—50 яиц. Яйцо развивается 10—12 дней. Отродившаяся личинка выедает ход в стебле, питаясь паренхимой и сосудистыми лучками стенок стебля, и прогрызая узлы, постепенно спускается вниз. Поврежденный стебель заполняется растительной трухой и экскрементами личинки. Развитие личинок длится 28—40 дней. К

концу развития личинка спускается в нижнее междоузлие, где готовит место для зимовки. В основании стебля личинка делает глубокий кольцевой надгрыз внутренней части стенки, после чего стебель легко обламывается под ветром или при уборке. В оставшемся невысоком (до 1—2 см) стерневом пенёчке личинка заделывает выход пробочкой из растительной трухи и остается зимовать. В год развивается одно поколение.

Повреждения личинками проводящих тканей стебля вызывают усыхание колосьев, щуплость зерна. Основные потери происходят при уборке вследствие полегания и обламывания стеблей.

Численность пилильщиков снижают некоторые паразитические перепончатокрылые, особенно наездник-ихневмонид коллирия, поражающая яйца и личинок пилильщиков внутри стеблей.

Меры защиты. Раннее лущение стерни и зяблевая вспашка, уничтожающие большую часть зимующих личинок. Ранняя быстрая раздельная уборка на сильно заселенных посевах, снижающая потери и уничтожающая не успевших спуститься в нижнюю часть стебля личинок. Использование сортов пшеницы с выполненной соломиной, которые неблагоприятны для развития личинок и мало заселяются пилильщиками.

Гессенская муха — *Mayetiola destructor* Say.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство галлицы (Cecidomyiidae).

Распространена повсеместно в зоне возделывания зерновых культур. Существенный вред наносит в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Наиболее вредит озимой и яровой пшенице, мягкой — сильнее, чем твердой. Менее повреждает рожь и ячмень. Развивается на злаковых травах.

Взрослое насекомое — мелкий комарик длиной 2,5—3,5 мм темно-серой или рыжевато-бурой окраски; брюшко самки заостренное, с красновато-бурыми пятнами (цв. илл. 27). Яйцо удлинено-овальное, длиной до 0,5 мм, красновато-бурое. Личинка червеобразная, безногая, с веретеновидным телом белой окраски, длиной до 4 мм. Куколка скрытая, пупарий каштаново-бурый.

Зимуют окончившие развитие личинки в пупарии на всходах озимых, падалицы, злаковых сорняков, обычно за листовым влагалищем, а также на стерне. Весной личинки окукливаются. Через 10—12 дней, в апреле—мае, вылетают взрослые насекомые. Имаго сразу спариваются, самки откладывают яйца при температуре выше 14 °С. Взрослые насекомые не питаются, живут 5—7 дней. Самки откладывают яйца на верхнюю сторону листьев злаков короткими цепочками по несколько штук. Плодовитость варьирует от 50 до 500 яиц. Яйца развиваются 4—7 дней. Отродившиеся личинки в течение суток заползают по листу вниз за листовое влага-

лище. При этом возможна гибель личинок при похолодании (до температуры ниже 14 °С) или жаркой сухой погоде (с температурой выше 24 °С). Под листовым влагалищем личинка присасывается к стеблю в зоне интеркалярного роста и питается соками стебля. На одном стебле могут развиваться до 50 личинок. Основной вред наносят личинки первой и второй генераций, заселяющие растения от всходов до колошения. Вид повреждения зависит от фазы развития растений. В фазах всходов — кушения поврежденные побеги отстают в росте, становятся укороченными и слегка утолщенными в основании, приобретают темно-зеленую окраску. Большая часть поврежденных побегов постепенно отмирает. В фазе выхода в трубку (до колошения) питание личинок на растущих стеблях вызывает ослабление тканей в поврежденных участках и вследствие этого полегание и коленчатость стеблей. У поврежденных растений снижается масса зерна, в результате полегания происходят большие потери при уборке. При жаркой засушливой погоде летом в южных районах личинки второго поколения обычно впадают в летнюю диапаузу. При более благоприятных влажных условиях развиваются третье и четвертое летние поколения, личинки которых питаются на боковых побегах и подгоне. Последнее осеннее поколение гессенской мухи заселяет всходы озимых. В течение года развивается от двух до пяти поколений.

Из энтомофагов гессенской мухи наиболее известен наездник платигастер, поражающий до 50 % личинок первого поколения.

Меры защиты. Севооборот и пространственная изоляция посевов яровой пшеницы от озимой, послеуборочное лушение стерни с последующей вспашкой, уничтожающие всходы падалицы и злаковые сорняки с яйцами и личинками гессенской мухи. Оптимально ранние сроки посева яровых и допустимо поздние сроки посева озимых, что способствует меньшему заселению посевов. Использование сортов пшеницы, устойчивых к гессенской мухе.

Обработка посевов инсектицидами в фазах всходов — кушения в период массового лёта и откладки яиц имаго первого поколения при численности свыше 30—50 мух на 100 взмахов сачков; при необходимости проведение обработки против последнего поколения на всходах озимых. Для обработки используют препараты, КЭ (л/га): децис — 0,2; суми-альфа — 0,2—0,3; Би-58 Новый — 0,8—1; данадим — 1—1,2; золон — 1,5 (на ячмене) и маврик, ВЭ (0,2 л/га).

Шведские мухи

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство злаковые мухи (Chloropidae).

Зерновым вредят два близких вида: овсяная шведская муха — *Oscinella frit* L. и ячменная шведская муха — *Oscinella pusilla* Mg.

Распространены повсеместно в зоне возделывания зерновых. Наибольший вред наносят в Центральном и Центрально-Черноземном регионах. Овсяная шведская муха — вид относительно более холодостойкий и влаголюбивый, повреждает преимущественно овес, пшеницу, рожь. Ячменная муха более повреждает ячмень и пшеницу, несколько менее — кукурузу и рожь. Шведские мухи развиваются также на сорных и дикорастущих злаках.

Мухи мелкие, длиной 1,5—2 мм, с коротким телом и выпуклой среднеспинкой; окраска черная блестящая. У овсяной мухи ноги полностью черные, у ячменной — голени передних и средних ног желтые (цв. илл. 28). Яйцо мелкое, удлинненно-овальное, длиной 0,6—0,8 мм. Личинка червеобразная, безногая, удлинненной тонкой формы, длиной до 4—5 мм, белая или желтовато-белая. Куколка скрытая, в пупарии, длиной 2—3 мм, от желтоватого до коричневого цвета.

Зимуют окончившие развитие личинки внутри побегов озимых, всходов падалицы и злаковых трав. Весной при температуре воздуха выше 11—12 °С личинки окукливаются. Через 5—12 дней, с конца апреля по конец мая, происходит лёт взрослых мух. Мухи питаются нектаром цветущих растений и пасокой на побегах злаков, живут 1—1,5 мес. Мухи первого поколения заселяют посевы в фазах всходов — начала выхода в трубку. Самки откладывают яйца на молодые побеги злаков, имеющие 2—3 листа, обычно за колеоптиле. Откладка яиц проходит при температуре выше 15 °С. Плодовитость самок 50—60 яиц. Личинки отрождаются через 3—8 дней, заползают за листовые влагалища и проникают внутрь побегов, к основанию стебля. В стебле личинка выедает короткий ход вверх, достигая зачатка колоса, которым питается. У поврежденных побегов происходят быстрое пожелтение и увядание центрального листа; побеги прекращают рост и постепенно отмирают. В фазах всходов — начала кущения шведские мухи повреждают главные побеги, а в фазе выхода в трубку и позже — боковые побеги и подгон. У кукурузы личинки реже уничтожают точку роста побега, оставляя на листьях характерные следы повреждений — поперечные ряды мелких отверстий. Личинки развиваются 18—28 дней и окукливаются в побегах. Через 11—25 дней из пупариев выходят взрослые мухи следующего поколения. В течение года, в зависимости от климатических и погодных условий развивается от одного до пяти поколений.

Самки второго поколения овсяной шведской мухи нередко откладывают яйца на колоски овса. Личинки питаются завязями, вызывая пустоцветность, потери зерна. Сходные повреждения, вызываемые ячменной шведской мухой, на ячмене встречаются реже. Личинки летних поколений развиваются также на подгоне и злаковых травах, в конце лета — осенью — на падалице и всходах озимых. В южных районах развитию шведских мух благоприятствуют влажная погода и условия орошения.

Меры защиты. Севооборот и пространственная изоляция яровых зерновых от озимых. Послеуборочное лушение стерни и глубокая вспашка, уничтожающие падалицу и сорняки вместе с яйцами и личинками шведских мух. Особо важны оптимальные, ранние для яровых и умеренно поздние для озимых, сроки посева (при этом самки заселяют уже развитые растения и личинки поражают боковые и избыточные побеги, что значительно меньше сказывается на урожае), а также все меры, направленные на быстрое, дружное развитие всходов: использование высококачественного посевного материала, скороспелых сортов; тщательная предпосевная подготовка почвы; оптимальная глубина заделки семян; подкормка слабых всходов удобрениями.

Проведение химической обработки в период массового лёта и откладки яиц в фазах всходов — кушения препаратами, указанными для гессенской мухи.

Зеленоглазка — *Chlorops pumilionis* Bjerk.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство злаковые мухи (Chloropidae).

Распространена повсеместно. Вредит преимущественно в зоне достаточного увлажнения: в Северо-Западном, Центральном и Центрально-Черноземном регионах (в северной части). Повреждает в основном ячмень, озимую и яровую пшеницу, менее — рожь и овес.

Муха мелких размеров, длиной 3—4 мм, желтая с тремя черными полосами на среднеспинке, глаза зеленые (цв. илл. 29). Яйцо продолговатое, белое, длиной 0,8 мм. Личинка червеобразная, безногая, удлинненно-цилиндрическая, белая, длиной до 7—8 мм. Куколка в пупарии, длиной около 6 мм, от желтоватой до коричневой окраски.

Зимуют личинки внутри побегов озимых и злаковых сорняков. Весной личинки продолжают питаться, затем окукливаются в побегах. Вылет мух в конце мая — начале июня при температуре выше 16 °С. Через 4—5 дней после вылета самки начинают откладывать яйца по одному на верхние листья зерновых. Плодовитость 120—150 яиц. Яйца влаголюбивы и гибнут при жаркой сухой погоде. Личинки выходят из яиц через 5—8 дней, заползают за влагалище верхнего листа и выедают продольную бороздку в ножке колоса. Развитие личинки длится от 20 до 40 дней. Окукливается в проделанной бороздке. В год развиваются два поколения.

Повреждения, вызываемые зеленоглазкой, зависят от фазы развития растений. Поражение личинками молодых побегов озимых в фазах всходы — начало выхода в трубку вызывает укорачивание и заметное утолщение побега в основании. Побеги прекращают рост и постепенно отмирают. Основное повреждение личинками

происходит перед колошением, оно вызывает укорачивание и утолщение верхнего междоузлия стебля, а в результате — невыколашивание и сильную деформацию побега. При более поздних повреждениях в период колошения потери урожая незначительны.

Меры защиты. Послеуборочное лушение стерни с последующей вспашкой. Оптимально ранний посев яровых зерновых. Подкормка поздних и ослабленных посевов удобрениями, способствующая более раннему колошению.

Химические обработки применяют сравнительно редко — при численности 30—50 мух на 100 взмахов сачком в период массового лёта. Используют те же инсектициды, что и против гессенской и шведских мух.

Яровая муха — *Phorbia genitalis* Schnalb.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена повсеместно. Вредит в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском регионах, особенно серьезно — на юге Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов. Вредит яровой пшенице, реже — озимой, ржи и ячменю.

Муха небольших размеров, длиной 4—5 мм, черного цвета, с бархатистым опушением и жесткими щетинками на теле (цв. илл. 30). Личинка безногая, утолщенно-цилиндрическая, желтовато-белая или желтовато-серая, длиной 5—6 мм. Куколка в красновато-коричневом пупарии, длиной до 5,5 мм.

Зимуют пупарии в верхнем слое почвы. Ранней весной происходит окукливание. Вылет взрослых мух часто совпадает с началом сева яровой пшеницы. Мухи обычно заселяют посевы в фазе всходов. Самки откладывают по одному яйцу на главные побеги, за язычок листового влагалища. Твердые пшеницы с плотно прилегающим язычком заселяются меньше мягких. Плодовитость самок 20—50 яиц. Личинки отрождаются через 8—12 дней, выедают спиральный ход в побеге у основания центрального листа, затем повреждают узел кушения. Происходит увядание и пожелтение центрального листа, далее растение полностью засыхает. Личинка развивается 20—30 дней и уходит в почву на окукливание. Значительная часть личинок, особенно в северных районах, впадает в диапаузу до следующей весны. В год развивается одно-два поколения.

Меры защиты. Лушение стерни и глубокая зяблевая вспашка после уборки яровой пшеницы, уничтожающие пупарии в почве. Севооборот и удаление посевов яровых от прошлогодних полей. Использование устойчивых сортов пшеницы.

При высокой численности (30—50 мух на 100 взмахов сачком на всходах), обработка теми же препаратами, что и против других злаковых мух.

Просяной комарик — *Stenodiplosis panici* Plot.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство галлицы (*Cecidomyiidae*).

Основной специализированный вредитель проса. Распространен и вредит в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Помимо проса посевного развивается на сорном курином просе.

Мелкий, длиной 2—2,5 мм, комарик ярко-красного цвета с буроватой среднеспинкой; самки имеют длинный, тонкий, втягивающийся в брюшко яйцеклад (цв. илл. 31). Яйцо белое, продолговатое, ребристое. Личинка безногая, удлинненно-овальная, желтовато-оранжевая, длиной до 2 мм.

Зимуют личинки старшего возраста внутри зерновок культурного и куриного проса, в падалице на полях. Весной личинки окукливаются. Лёт взрослых комариков проходит во второй половине июня. В начале выметывания проса самки откладывают по несколько яиц за колосковые чешуи. Личинки проникают в цветки, питаются соком цветковых чешуй и других частей. В цветке развиваются до четырех личинок в течение 1—2 нед. Из поврежденных цветков формируются плоские удлиненные обесцвеченно-матовые легковесные зерновки. При засухе личинки впадают в длительную диапаузу. В год развиваются три-четыре поколения.

Меры защиты. Оптимально ранний посев; использование скороспелых сортов и тщательный уход за посевами, обеспечивающие раннее выметывание проса до массового лёта комариков. Своевременная быстрая уборка, тщательное удаление послеуборочных остатков и послеуборочная обработка почвы, что позволяет уничтожить значительную часть остающихся на зимовку личинок.

При высокой численности в период массового лёта имаго опрыскивание посевов препаратами Би-58 Новый, КЭ (0,7—0,9 л/га), и данадимом, КЭ (0,8—1 л/га).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Выявление основных вредителей зерновых культур проводят в следующие фенологические сроки.

Передпосевной период. Перед посевом яровых проводят почвенные раскопки для учета численности проволочников (8—16 пробных площадок по 0,25 м² на глубину до 3 см).

Период отрастания — начала выхода в трубку на озимых и период всходов — кущения на яровых. Проводят учет численности злаковых мух, хлебных блошек, клопов-черепашек и пьявицы. Имаго злаковых мух и блошек учитывают методом кошения энтомологическим сачком (по 10 взмахов сачком в 10 местах поля). Перезимовавших имаго черепашек и пьявицы учитывают визуально (8—16 пробных площадок по 0,25 м²).

Фаза трубования. К концу этой фазы учитывают личинок пьявицы визуально (20 проб по 10 стеблей).

Фазы колошения — цветения. Учитывают личинок черепашки (8—16 пробных площадок по 0,25 м²), численность злаковых тлей и трипсов (20 проб по 10 колосьев).

Фазы налива зерна — молочной спелости. Повторяют учет черепашки, тлей и трипсов, а также проводят учет хлебных жуков (20 пробных участков по 1 м²) и гусениц зерновых совок (20 проб по 10 колосьев).

За неделю до посева озимых. Проводят почвенные раскопки (8—16 пробных участков по 0,25 м² глубиной до 30 см) для определения численности проволочников, гусениц озимой совки, личинок хлебной жужелицы.

Фаза всходов озимых (осенью). Ведут учет злаковых мух кошанием сачком (10 раз по 10 взмахов), повторяют учет личинок хлебной жужелицы.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Соблюдение севооборотов, исключая посев зерновых культур по стерневым предшественникам, для сокращения заселенности посевов специализированными вредителями. Пространственная изоляция посевов от мест предшествующего возделывания зерновых и яровых зерновых от озимых на расстояние не менее 1 км. Размещение зерновых по лучшим предшественникам — чистым и занятым парам, посевам зернобобовых культур, пласту многолетних трав.

Перед посевом озимых — при высокой численности личинок хлебной жужелицы, гусениц озимой совки, проволочников протравливание семян инсектицидами. Лушение стерни с последующей яблевой вспашкой и предпосевная культивация для снижения численности вредителей в почве, стерневых остатках и на всходах падалицы. Проведение посева в оптимальные допустимо поздние сроки для снижения заселенности озимых вредителями.

Если семена не протравливали, возможно внесение в почву во время посева гранулированных препаратов против почвообитаю-

щих вредителей. Опрыскивание всходов озимых инсектицидами при высокой численности злаковых мух, а также личинок хлебной жужелицы и раскладка отравленных приманок при высокой численности мышевидных грызунов на посевах.

В е с н о й — проведение комплекса мер, который направлен на быстрое и дружное развитие всходов и позволяет им развиваться и окрепнуть к периоду массового появления ранних вредителей: хлебных блошек, злаковых мух, а также расселяющихся черепашек, пьявицы, злаковых тлей и трипсов — раннее боронование полей; предпосевное протравливание семян при высокой численности проволочников в почве; посев высококачественными семенами; использование устойчивых к вредителям сортов; посев яровых зерновых в оптимально ранние сжатые сроки; соблюдение оптимальной нормы высева и глубины заделки семян; прикатывание почвы после посева; подкормка ослабленных посевов озимых удобрениями.

В зоне вредоносности сусликов рекомендуют уничтожение ранней весной вредителей путем отлова их капканами, заливки нор водой и раскладки отравленных приманок.

В период от всходов до начала выхода в трубку — опрыскивание посевов инсектицидами при высокой численности хлебных блошек и злаковых мух, возможна выборочная обработка участков с высокой численностью перезимовавших имаго черепашки и пьявицы; в годы вспышек численности мышевидных грызунов — раскладка отравленных приманок.

В период от выхода в трубку до цветения — проведение обработок инсектицидами в случае высокой численности личинок пьявицы, злаковых тлей и трипсов.

В период от формирования до молочной спелости зерна — опрыскивание растений инсектицидами при высокой численности личинок черепашки, хлебных жуков, гусениц зерновых совок с соблюдением сроков ожидания.

В уборочный период — проведение уборки в оптимально ранние сжатые сроки с быстрым подбором и обмолотом валков, что снижает потери урожая от черепашки, зерновых совок, хлебных жуков, и прямого комбайнирования при запаздывании уборки на сильно заселенных участках.

Данные мероприятия согласуют и объединяют в рациональный комплекс с мерами по защите зерновых культур от болезней и сорняков.

Глава 8

ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ

●

Комплекс вредной энтомофауны на зернобобовых культурах формируют как многоядные, так и специализированные виды фитофагов. Только на горохе отмечено свыше 60 видов таких насекомых, на фасоли — 30, на вике — более 60.

Из группы многоядных вредителей наиболее серьезные повреждения всходам и корневой системе бобовых растений наносят медведка, проволочники и ложнопроволочники, личинки комаров-долгоножек и ростковых мух. Для надземных органов растений опасность представляют гусеницы лугового мотылька и совки-гаммы, гусеницы люцерновой, гороховой и хлопковой совок, серый свекловичный и черный долгоносики. Значительные повреждения растениям наносят свекловичная листовая тля и некоторые виды клопов-слепняков.

В южных и восточных регионах ущерб зернобобовым культурам причиняют различные виды саранчовых.

Среди специализированных вредителей следует отметить гороховую тлю и клубеньковых долгоносиков, которые питаются на вегетативных органах бобовых. Генеративные органы повреждают гороховая, фасолевая и другие виды зерновок, бобовая (акациевая) огневка и гороховая плодоярка.

На Дальнем Востоке значительный ущерб посевам сои могут наносить гусеницы люцерновой и других многоядных совок, полосатая соевая блошка, многоядный листоед, соевая плодоярка и соевая цистообразующая нематода.

Гороховая тля — *Acyrtosiphon pisum* Harris.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно, наиболее сильно вредит в Центральном, Волго-Вятском и Центрально-Черноземном регионах, а также на Северном Кавказе, в Поволжье и на Урале. Повреждает горох, кормовые бобы, вику, мышиный горошек, клевер, люцерну и другие бобовые.

Тело партеногенетической самки овальной формы, длиной до

4,5 мм, светло-зеленое, иногда с розовым оттенком; антенны, как правило, длиннее тела, 6-члениковые: первые четыре членика зеленые, два последних — темные; концы бедер, голени и лапки темные; длинные соковые трубочки и хвостик бледно-зеленые (цв. илл. 32).

Немигрирующий вид. Зимуют яйца на нижней части стеблей двулетних и многолетних бобовых. Местом откладки зимующих яиц часто становятся всходы осыпавшегося при уборке гороха. Весной отродившиеся личинки активно питаются на отрастающих побегах бобовых трав и формируют поколение бескрылых самок-основательниц. Далее тли размножаются партеногенетически с ложным живорождением — самка отрождает от 50 до 170 личинок I возраста. Начиная с третьего поколения в популяциях тли появляются крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на зернобобовые культуры, где каждая отрождает в среднем около 30 личинок. Летнее развитие личинок продолжается всего 8—10 дней. Стремительно размножающиеся насекомые образуют многочисленные колонии на верхних частях растений. Наибольший вред гороховая тля причиняет в период бутонизации и цветения бобовых. Заселенные насекомыми растения отстают в росте, поврежденные листья деформируются и скручиваются, побеги искривляются. В результате активного питания вредителя снижается урожай семян и ухудшаются их посевные качества. Кроме того, гороховая тля способна переносить более 30 видов вирусных болезней растений, что усиливает ее вредоносность.

Осенью развитие вредителя завершается появлением крылатых самок-полоносок, часть из которых возвращается на многолетние бобовые травы. Начало перелета определяется изменением длины светового дня и температуры воздуха, а также биохимическими изменениями в тканях однолетних культур. На многолетних травах перелетевшие самки отрождают личинок, которые развиваются в бескрылых самок обоеполого поколения. Оставшиеся на однолетних растениях самки-полоноски отрождают личинок, дающих начало крылатым самцам. Они перелетают на многолетние культуры, где спариваются с бескрылыми самками. Последние завершают сложный цикл развития гороховой тли, откладывая по одному или несколько яиц на нижние части растений. Число зимующих яиц, отложенных одной самкой, не превышает 18.

В зависимости от природно-климатической зоны гороховая тля развивается в 4—12 поколениях, при этом до 6 поколений — на однолетних культурах, где вредитель питается до самой уборки.

Численность тлей в летний период существенно снижают ливневые осадки, а в южных регионах — засуха. Понижение температуры воздуха значительно удлиняет сроки развития насекомых. Негативное влияние на численность тлей оказывают многие виды энтомофагов: имаго и личинки кокцинеллид, личинки мух-журчалок и златоглазок, хищные клопы антокорицы, а также перепон-

чатокрылые паразиты из семейства тлевых наездников. Высокая относительная влажность воздуха и низкие температуры способствуют возникновению массовых эпизоотий, вызываемых энтомофторовыми грибами: смертность тлей в этот период может превышать 50 %.

Меры защиты. Пространственная изоляция посевов однолетних и многолетних бобовых культур, затрудняющая перелеты крылатых особей. Проведение посева зернобобовых в оптимально ранние сроки и выращивание раннеспелых сортов, что способствует снижению вредоносности гороховой тли. Запахивание всходов осыпавшегося при уборке гороха и низкий подкос многолетних бобовых, что обеспечивает значительное сокращение запаса зимующих яиц. Применение искусственного дождевания, которое резко снижает численность тлей на растениях.

Начиная с фазы бутонизации и цветения гороха, при заселении колониями тлей 20 % растений допустима двукратная обработка их карбофосом или фуфаномом, КЭ (0,5—1,2 л/га). При выращивании зеленого горошка и таких же пороговых значениях численности вредителя возможно однократное применение препаратов фастака, КЭ (0,1 л/га), и фьюри, ВЭ (0,1—1,5 л/га). В начале массового заселения гороха крылатыми расселительницами, когда основные колонии тлей сосредоточены по периметру поля, допустимо проведение краевой обработки посевов с шириной захвата 40—50 м (данный прием позволяет снизить расход препарата и пестицидную нагрузку на полезную энтомофауну).

Клубеньковые долгоносики

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Свыше 30 видов долгоносиков, относящихся к роду *Sitona*, широко распространены по всей территории России и связаны в своем развитии с бобовыми растениями. Наиболее часто встречаются и повреждают горох, вику, пелюшку и другие культуры два вида: **полосатый** — *S. lineatus* L (цв. илл. 33, 1) и **щетинистый** — *S. crinitus* Herbst. (цв. илл. 33, 2) **долгоносики**. В меньшей степени эти виды повреждают фасоль и кормовые бобы.

Жуки с короткой толстой головотрубкой и коленчатыми булавовидными антеннами. Тело длиной 3—5 мм, землисто-серое. У полосатого долгоносика чешуйки и короткие волоски образуют на надкрыльях чередующиеся светлые и темные полосы, у щетинистого — на надкрыльях расположены длинные торчащие щетинки. Личинки долгоносиков червеобразные, безногие, слегка изогнутые, длиной 4—5 мм. Тело личинок белое, а головная капсула светло-коричневая. Яйцо округлое, гладкое, диаметром не более 0,3 мм.

Имаго долгоносиков зимуют в верхнем слое почвы на полях, где возделывались бобовые культуры. Часто зимующих жуков можно найти в дернине многолетних трав или под растительными остатками. Появляются долгоносики ранней весной при дневной температуре воздуха 3—5 °С. Дополнительное питание проходят на отрастающих побегах многолетних бобовых. Дальнейший рост температуры повышает активность жуков и вызывает их массовый перелет на зернобобовые культуры, где долгоносики продолжают питаться, нанося повреждения всходам. После спаривания самки откладывают яйца на почву и нижние листья растений. Плодовитость вредителя колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен яиц, максимальная — 3600. Эмбриональное развитие продолжается от 7 до 35 дней. В этот период сухая и жаркая погода может вызвать массовую гибель яйцекладок. Отродившиеся личинки уходят в почву, где питаются корнями бобовых культур, повреждая главным образом клубеньки. Развитие личинок продолжается 30—45 дней. Окукливаются долгоносики в почве в земляных колыбельках на глубине до 30 см. Через 8—11 дней появляются жуки нового поколения. После непродолжительного питания на листьях бобовых растений они перелетают в места зимовки. В течение года долгоносики развиваются в одном поколении.

Вредят имаго и личинки. Жуки выгрызают по краям листьев округлые или овальные участки, придавая листовым пластинкам характерную фигурную форму. Наиболее опасны такие повреждения на самых ранних фазах развития зернобобовых культур: уничтожение семядольных листьев и точки роста может приводить к массовому изреживанию всходов. Вредоносность долгоносиков усиливается в сухую и жаркую погоду. Летние повреждения жуков менее опасны, поскольку питание насекомых происходит уже на взрослых растениях. Личинки, повреждая корни и клубеньки бобовых, способствуют проникновению в растения грибной и бактериальной инфекции, а также уменьшают содержание белка в растительных тканях зернобобовых культур.

Меры защиты. Пространственная изоляция (не менее 0,5 км) посевов однолетних и многолетних бобовых культур. Посев зернобобовых в оптимально ранние сроки и проведение всего комплекса агротехнических приемов, способствующих появлению дружных всходов. Возможно ранняя уборка культуры с последующей заделкой стерни. Известкование кислых почв, отрицательно влияющее на развитие вредителя.

В период появления всходов гороха при численности 10—15 жуков на 1 м² целесообразно однократное применение ровикурта, КЭ (0,3 л/га), или каратэ, КЭ (0,1—0,125 л/га).

Гороховая зерновка — *Bruchus pisorum* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство зерновки (Bruchidae).

Распространена на юге Центрального и Волго-Вятского регионов, в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском и Уральском регионах. Монофаг, повреждает горох посевной и полевой (пелюшку).

Тело жука овальное, сильно выпуклое, черное, длиной до 4,5 мм; надкрылья укороченные, на вершине закругленные, с косяй белой перевязью, которая может распадаться на отдельные пятна; сверху на выступающем конце брюшка расположен характерный крестообразный рисунок; на задних бедрах имеются зубец и хорошо заметная выемка (цв. илл. 34). Личинка с утолщенным, слегка изогнутым телом кремового цвета, длиной не более 6 мм; головная капсула коричневая, втянута в грудной отдел; на грудных сегментах расположены 3 пары бородавок.

Вредитель зимует внутри горошины, как правило, на стадии имаго. На севере ареала может зимовать закончившая питание личинка либо куколка, которая весной завершит развитие зерновки гороховой. Значительная часть популяции зимует в хранилищах или остается в поле на осыпавшемся при уборке зерне. В южных регионах вылетевшие осенью жуки зимуют в трещинах коры на деревьях, под растительными остатками и в верхнем слое почвы. Весной зерновки дополнительно питаются пыльцой цветущих бобовых, капустных и других травянистых растений. На горох имаго перелетают в период бутонизации и цветения культуры, где в течение двух недель питаются нектаром. После спаривания самки откладывают яйца янтарно-желтого цвета на створки формирующихся бобов. Средняя плодовитость вредителя составляет 130 яиц, максимальная — до 750. Эмбриональный период длится 6—10 дней. Отродившиеся личинки вначале минируют створку плода, после чего внедряются в одну из горошин. В одном семени развивается только одна личинка вне зависимости от количества отложенных на боб яиц. Заселенные личинками плоды внешне неотличимы от неповрежденных. Личиночное развитие продолжается 30—40 дней. Перед окукливанием личинка подгрызает оболочку семени изнутри. Куколка развивается от 7 до 25 дней. Отродившиеся жуки остаются на зимовку в горошине или вылетают, оставляя на зерне круглое летное отверстие. Общий цикл развития вредителя составляет 50—75 дней, за год развивается одно поколение.

Питание личинок зерновки в семенах гороха снижает массу семян и вызывает потерю их всхожести. Поврежденное зерно запрещается использовать для продовольственных и кормовых целей из-за накопления в нем токсичного алкалоида кантаридина.

Зимующие в природе зерновки весьма чувствительны к низким температурам: при недостатке снежного покрова в зимний период наблюдается массовая гибель жуков. Численность вредителя снижают различные энтомофаги, среди которых наибольшее значение имеют перепончатокрылые паразиты. Яйцееды-трихограммиды заселяют на поздних сортах гороха до 80 % яиц зерновки.

Меры защиты. Оптимально ранние сроки сева. Выращивание зеленозерных сортов гороха, которые в отличие от желтозерных меньше повреждаются зерновкой. Ранняя уборка культуры, снижающая потери зерна. Лушение стерни с последующей вспашкой, затрудняющей весенний выход жуков из почвы. Тщательная очистка мест обмолота гороха, сбор и уничтожение растительных остатков.

В период бутонизации и цветения гороха при численности 15—20 жуков на 10 взмахов сачка допустимо двукратное опрыскивание растений карбофосом или фуфаномом, КЭ (0,5—1,2 л/га). При выращивании зеленого горошка и таких же пороговых значениях численности вредителя рекомендуется однократное применение дециса, КЭ (0,2 л/га) или фастака, КЭ (0,1 л/га). При необходимости семенной горох в хранилищах обрабатывают одним из рекомендованных фумигантов. Такие работы выполняют прошедшие обучение специалисты.

Гороховая плодожорка — *Laspeyresia negricana* Steph.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена повсеместно, за исключением Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов. Повреждает горох, пелюшку, вику, чину, мышиный горошек и другие виды бобовых.

Бабочка в размахе крыльев 14—16 мм; передние крылья темно-серые, расцвеченные по переднему краю узкими белыми штрихами, блестящее пятно (зеркальце) окаймлено матовыми волосками; задние крылья светлее передних, одноцветно-серые (цв. илл. 35). Яйцо продолговатое, светло-желтое. Гусеница желто-зеленая с темными щитками на грудном отделе, длиной до 10 мм. Куколка длиной 5—7 мм, в овальном паутинном коконе.

Зимует закончившая питание гусеница в плотном шелковистом коконе в верхнем слое почвы на глубине 5—10 см. Зимовка проходит на полях, где выращивали зернобобовые культуры, а также в местах обмолота и просушки зерна. Весной гусеницы плодожорки окукливаются и через две-три недели из куколок вылетают имаго. Массовый лёт бабочек совпадает с началом цветения гороха. Насекомые наиболее активны в вечернее время суток, когда они питаются нектаром бобовых и других цветущих растений. Через неделю

бабочка начинает откладку яиц, которая из-за неравномерного вылета плодоярки может продолжаться в течение месяца. Самки откладывают одно или несколько яиц на верхние листья, бутоны и завязи бобовых культур. Средняя плодовитость бабочек составляет 360 яиц. Эмбриональный период длится не более 15 дней. Отродившиеся гусеницы могут питаться внутри цветков и листьев растений, однако вскоре внедряются в бобы, где начинают повреждать зерно. Внутренняя полость плода загрязняется паутиной и экскрементами вредителя. В результате повреждений плодояркой снижается масса зерна и ухудшаются его посевные качества. Личиночный период продолжается около 4 нед. Закончив питание, гусеница прогрызает створку боба и уходит на окукливание в почву.

В Центральном и Волго-Вятском регионах вредитель развивается в одном поколении, в южных частях ареала — в двух. Для развития одного поколения вредителя требуется сумма эффективных температур 442 °С при нижнем пороге 12 °С.

Численность вредителя весной зависит от возрастного состава гусениц, ушедших на зимовку: личинки младших и средних возрастов, не получившие достаточного питания, зимой погибают. Существенное влияние на численность плодоярки оказывают паразитические ихневмониды и бракониды.

Кроме описанного вида плодоярки, на зернобобовых культурах вредят *Laspeyresia dorsana* L. и *L. nebritana* Tr.

Меры защиты. Соблюдение рекомендованных для зоны севооборотов. Оптимально ранние сроки посева и выращивание раннеспелых сортов гороха, опережающих развитие вредителя. Ранняя уборка и обмолот культуры, что препятствует части популяции вредителя закончить развитие. Послеуборочная вспашка, что обеспечивает глубокую заделку коконов в нижние пахотные слои и таким образом затрудняет весенний вылет бабочек. Сбор и уничтожение растительных остатков в местах обмолота и сушки зерна, запашка мест обмолота.

В период массового лёта гороховой плодоярки при еженедельном отлове на каждую феромонную ловушку 5—6 бабочек рекомендован двукратный выпуск трихограммы при норме 50 тыс. особей энтомофага на 1 га.

При тех же пороговых значениях допустима двукратная обработка растений гороха карбофосом или фуфаномом, КЭ (0,5—1,2 л/га).

Бобовая (акациевая) огневка — *Etiella zinckenella* Tr.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство огневки (Pyralidae).

Распространена в южных и восточных регионах России, зона высокой вредоносности охватывает Северный Кавказ и Поволжье.

В круг кормовых культур вредителя входит более 70 видов растений, включая горох, бобы, сою и люпин.

Бабочка в размахе крыльев 22—30 мм; передние крылья серые с белой полосой по переднему краю, у основания крыла косая оранжевая перевязь; бахрома крыла темная; задние крылья светло-серые, затемненные по краям, с длинной светлой бахромой (цв. илл. 36). Яйцо длиной 0,7 мм, продолговато-овальное, с сетчатым рисунком, часто — с красными пигментными пятнами. Гусеница длиной до 22 мм, зеленовато-коричневая или розоватая, голова темно-бурая с неправильной формы черным пятном на верхней стороне головной капсулы.

Зимует в почве закончившая питание гусеница внутри плотного шелковистого кокона. Весной вредитель окукливается. Лёт бабочек начинается в конце мая и продолжается весь июнь. Насекомые особенно активны в вечернее и ночное время. После спаривания самки откладывают на бобы по одному или несколько яиц. Плодовитость самок от 200 до 300 яиц, максимальная — 600. Продолжительность жизни имаго обычно не превышает двух недель, однако интенсивное дополнительное питание нектаром увеличивает сроки жизни и плодовитость огневка. Эмбриональный период длится в среднем 10—12 дней. Отродившиеся гусеницы питаются внутри боба, грубо объедая формирующиеся семена (цв. илл. 37). Развивается гусеница 20—24 дня, повреждая за этот период несколько бобов. Окукливание происходит в почве. Срок развития куколок составляет 12—17 дней. Плодовитость огневка второго поколения не превышает 150 яиц. В течение года вредитель развивается в двух-трех поколениях. Гусеницы всех возрастов способны впадать в диапаузу.

Первое поколение акациевой огневки повреждает плоды желтой акации, гороха, вики и чины. Гусеницы второго поколения питаются на белой акации, ранних и среднеспелых сортах сои, третье поколение вредит поздним сортам сои и люпина. Степень повреждения конкретной культуры зависит от совпадения массового лёта огневки и формирования завязи на бобовых. Повреждение плодов продолжается до фазы восковой спелости зерна.

Свыше 70 видов энтомофагов способны существенно снизить численность огневки на различных фазах ее развития. Яйцекладки вредителя охотно заселяют несколько видов трихограмм, на гусеницах паразитируют многочисленные бракониды, в лесополосах зимующими гусеницами питаются дерновые муравьи, хищные паукообразные, жужелицы и стафилины. В отдельные годы отмечены массовые эпизоотии энтомопатогенных грибов, поражающих яйцекладки огневки и гусениц младших возрастов.

Меры защиты. Среди организационных мероприятий главная роль отводится пространственной изоляции посевов зернобобо-

вых культур от насаждений белой и желтой акации. Не рекомендуется также высаживать данные культуры при закладке новых лесополос. Из агротехнических приемов эффективна зяблевая вспашка, препятствующая ранневесеннему вылету бабочек акациевой огневки.

При массовой откладке яиц вредителя на горохе в период бутонизации и цветения культуры допускается двукратная обработка карбофосом или фуфаномом, КЭ (0,5—1,2 л/га).

Соевая плодожорка — *Laspeyresia glycinivorella* Mats.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Специализированный вредитель культурной и дикорастущей сои на Дальнем Востоке,

Бабочка в размахе крыльев до 12 мм, длина тела около 5 мм; передние крылья с рядом темных косых полосок по переднему краю, образованных чередующимся рисунком из коричневых и желтых чешуек; у вершины переднего крыла расположены два запятовидных пятна; задние крылья одноцветно-серые. Яйцо продолговатое, оранжевое. Гусеницы длиной до 10 мм, розового или оранжевого цвета с желтыми пятнами на брюшных сегментах.

Зимуют гусеницы в паутинном коконе в почве на глубине 3—7 см. Окукливание происходит лишь в конце июля. Массовый лёт и спаривания бабочек отмечаются с начала августа. Насекомые наиболее активны в утреннее и вечернее время суток. Откладка яиц продолжается в течение месяца. Самка откладывает по одному или несколько яиц на створки бобов. Отродившиеся гусеницы оплетают волоски плода паутиной, формируя рыхлый конусовидный кокон, под защитой которого они внедряются в боб. Прогрызенное в створке отверстие быстро зарастает. Вначале гусеницы питаются пленчатой оболочкой внутри плода, а затем переходят на зерно, выедая по краям семядолей характерные неровные бороздки и часто повреждая зародыш. Внутренняя полость боба загрязняется экскрементами и паутиной вредителя. Закончившие питание гусеницы прогрызают створку созревающего плода и уходят в почву, где плетут плотный шелковистый кокон. Соевая плодожорка развивается в одном поколении.

Численность вредителя снижают различные виды энтомофагов: клопы антокорисы, жужелицы и другие хищные насекомые.

Меры защиты. Соблюдение севооборота, что снижает вредоносность плодожорки. Зяблевая и ранневесенняя вспашки приво-

дят к механическому уничтожению зимующих гусениц и затрудняют вылет бабочек. С этой же целью рекомендуются сбор и уничтожение растительных остатков в местах обмолота сои.

В период формирования завязи при заселении гусеницами плодоярки 5 % растений или при откладке 2—3 яиц на растение допускается двукратное применение химических средств защиты, КЭ (л/га): арриво, циткор — 0,32; сумицидин или фенвалерат — 0,5; золон — 3.

Срок ожидания после второй обработки 20—30 дней. Следует отметить, что золон и циперметриновые препараты применяют также при защите сои от других специализированных и многоядных вредителей.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ ГОРОХА

Выявление основных вредителей зерновых культур семейства бобовых проводят в следующие фенологические сроки.

В предпосевной период. Учитывают численность многоядных вредителей: гусениц и куколок чешуекрылых, проволочников и ложнопроволочников. Учет проводят методом почвенных раскопок: 8—12 пробных площадок по 0,25 м² на глубину до 10 см с последующим пересчетом численности вредителей на 1 м².

До посева. Проводят также оценку заселенности семенного гороха зерновкой для возможного проведения фумигации зерна.

Период от появления всходов до фазы третьего листа. Оценивают численность клубеньковых долгоносиков. При обследовании осматривают 8—12 пробных площадок по 0,25 м², на которых подсчитывают численность жуков с последующим пересчетом на 1 м². Информацию о численности этих вредителей также можно получить, осматривая по 10 растений в 10—20 местах поля. В этом случае порог экономической вредоносности для клубеньковых долгоносиков составляет 10—15 % растений с характерным фигурным повреждением листьев.

Фазы бутонизации и цветения гороха. Проводят наблюдения за динамикой численности гороховой тли, появлением зерновки и плодоярки. Тлей учитывают, осматривая по 5 растений в 20 местах поля. Численность тлей, а также гороховой зерновки можно оценить при помощи кошения энтомологическим сачком (10 проб по 10 взмахов по верхним частям растений). Наблюдение за гороховой плодояркой осуществляют при помощи феромонных ловушек, которые в этот период необходимо осматривать ежедневно.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Предпосевной период. Основное внимание следует уделить организационно-хозяйственным мероприятиям: размещение полей под зернобобовые культуры с учетом максимальной пространственной изоляции от посевов многолетних бобовых трав, на которых многие вредители проходят часть жизненного цикла; подготовка семян к посеву: очистка, сортировка, контроль качества, оценка заселенности семенного гороха зерновкой для возможной фумигации.

Весенне-летний период. Проведение посева в оптимально ранние сроки с использованием скороспелых сортов гороха для снижения вредоносности гороховой тли, клубеньковых долгоносиков и плодовой жорки.

Период от появления всходов до фазы третьего настоящего листа. Проведение в случае необходимости защитных мероприятий против клубеньковых долгоносиков.

Период бутонизации и цветения зернобобовых культур. Контроль за численностью тлей, зерновки и плодовой жорки; при превышении порога экономической вредоносности обработки рекомендованными средствами защиты и в максимально сжатые сроки; выпуск трихограммы против гороховой плодовой жорки и многоядных чешуекрылых.

Уборочный и послеуборочный периоды. Своевременная и без потерь уборка культуры; проведение комплекса мероприятий по борьбе с сорняками — кормовыми растениями для ряда вредителей; сбор растительных остатков в местах обмолота и сушки зерна для уничтожения зимующих гусениц плодовой жорки; запашка мест обмолота.

Проведение послеуборочного лущения и зяблевой вспашки для ликвидации всходов осыпавшегося при уборке гороха и снижения численности зимующих зерновок, плодовой жорки и тлей.

Краевые обследования посевов многолетних трав, прилегающих к полям, на которых выращивали зернобобовые. При концентрации на этих участках клубеньковых долгоносиков проведение очаговой обработки рекомендованными препаратами.

Глава 9

ВРЕДИТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ И ДРУГИХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ



Комплекс вредителей картофеля относительно невелик и насчитывает в энтомофауне России не более 60 видов, большинство из которых имеют второстепенное значение. Это объясняется слабой приспособленностью многих местных вредителей к культуре американского происхождения, а также наличием токсичных для многих насекомых гликоалкалоидов в надземной части пасленовых растений. Однако немногие виды, приспособившиеся к картофелю, наносят ему очень серьезный ущерб. Среди многоядных вредителей наибольшее значение имеют почвообитающие насекомые, повреждающие клубни: личинки щелкунов и чернотелок — проволочники и ложнопроволочники, гусеницы подгрызающих совок. Локальный вред наносят медведки, личинки хрущей, слизни. Клубни повреждают также мышевидные грызуны — водяная и серая полевки. Из специализированных почвенных вредителей большой ущерб наносят картофельные нематоды.

Среди специализированных вредителей надземной части растений наиболее серьезный, массовый и распространенный — колорадский картофельный жук. Два других опасных вредителя: картофельная моль и 28-пятнистая картофельная коровка — имеют географически ограниченное, соответственно южное и дальневосточное распространение. Другие вредители надземной части растений — стеблевые совки, пасленовые блошки имеют второстепенное значение. Семенным посадкам серьезно вредят тли — основные переносчики вирусных болезней картофеля. При хранении клубни повреждают мыши и крысы, стеблевая нематода, на юге — гусеницы картофельной моли.

Другие пасленовые культуры — томат, баклажан, перец в открытом грунте повреждают в основном те же вредители, но в разной степени. Рассадку этих культур повреждают гусеницы подгрызающих совок и медведки. Колорадский жук сильно вредит баклажану, менее — томату, почти не повреждает перец, картофельная моль и 28-пятнистая коровка — всем пасленовым. Томаты в южных районах сильно повреждают гусеницы хлопковой совки.

Вследствие высокой вредоносности комплекса ведущую роль в защите картофеля играет химический метод. Некоторые вредители — картофельная моль и нематода имеют карантинное значение.

Колорадский картофельный жук — *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Сформировался как вредитель картофеля в середине XIX в. у северных склонов Скалистых гор (штат Колорадо), за короткий период распространился в зоне картофелеводства США, в течение первой половины XX в. — и в Европе и к настоящему времени стал главным вредителем картофеля в мире. В бывш. СССР колорадский жук расселялся от западных границ с конца 50-х годов. Сейчас он распространен и вредит почти во всей зоне картофелеводства России, за исключением Северного региона (от 60° с. ш.) и большей части Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов. В зависимости от климатических условий колорадский жук дает от одного до трех поколений в год, что определяет уровень его массовости и вредоносности. В северной части Северо-Западного, Центрального, Волго-Вятского, Уральского регионов этот вредитель часто не развивает полного поколения. Здесь он имеет редкое, очаговое распространение и несущественную вредоносность. В зоне устойчивого развития одного полного поколения (юг Северо-Западного, Центральный, северная часть Поволжского, Уральский и юг Западно-Сибирского регионов) колорадский жук имеет массовое, но неравномерное распространение; вредоносность сильно варьирует по годам. Зона, где вредитель дает обычно два полных, а на юге нередко — три поколения (Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Поволжский регионы) является зоной сплошного массового распространения и практически постоянно высокой вредоносности колорадского жука. Наиболее сильно он вредит картофелю — основному кормовому растению в Евразии; на юге — баклажану; томат и особенно перец повреждает в меньшей степени. Может развиваться на некоторых дикорастущих и сорных пасленовых: дурмане, паслене сладкогорьком, белене, беладонне.

Жук средних размеров, 9—12 мм, тело овальное, выпуклое; окраска желтовато-оранжевых тонов с черным рисунком: надкрылья бледно-желтые с 10 черными продольными полосами; передне-спинка желто-оранжевая с изменчивым рисунком из 12—14 пятен, два удлинённых пятна в центре часто V-образной формы (цв. илл. 38). Яйцо удлинённо-овальное, длиной до 1,8 мм, желтое, оранжевое или красноватое. Личинка червеобразная, с 3 парами ног; тело выпуклое, длиной до 12—16 мм; проходит в развитии четыре возраста; личинки младших возрастов имеют более темную, серовато-бурую и красновато-бурую окраску; у личинок старших возрастов окраска ярче: розовая, оранжевая, оранжево-красная или желтая; голова и ноги черные, по бокам тела два ряда черных

пятнышек. Куколка длиной до 10—12 мм, оранжевая или красноватая.

Зимуют взрослые жуки в почве, преимущественно на полях, на глубине от 10 до 60 см. Нижняя критическая температура для зимующих жуков $-9...-11^{\circ}\text{C}$. Для зимовки более благоприятны легкие супесчаные почвы. Выход перезимовавших жуков начинается весной при прогревании почвы до $14-15^{\circ}\text{C}$. Период массового выхода растянут — около 25—30 дней. Жуки заселяют растения в период формирования кустов. Массовое размножение проходит обычно в пределах 1 мес. Спаривание начинается через 1—2 нед после выхода, откладка яиц — через 3 дня после спаривания. Однако часть самок зимует уже оплодотворенными и начинает откладывать яйца сразу после выхода. Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев кладками от 5 до 80, в среднем по 20—40 яиц. Общая плодовитость самок обычно 400—700 яиц, максимальная достигает 4000. Одна самка может заселить 10—15 растений. Оптимальные условия для колорадского жука температура $22-25^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 60—85%. Нижний порог развития $11-13^{\circ}\text{C}$. Длительность развития яиц 6—10 дней, личинок 15—24 дня. Сначала личинки держатся группой в месте откладки яиц, затем часто концентрируются в верхушечной части, питаются молодыми листьями. Личинки младших возрастов развиваются 5—8 дней. Личинки старших возрастов распространяются по растению, сильно повреждая листья. Окончив развитие, личинки уходят в почву на окукливание. Окукливаются на глубине 5—15 см в радиусе до 10—20 см от растений. Куколки развиваются от 9 до 19 дней. Период развития поколения варьирует в пределах от 30 до 60 дней. Выход из почвы молодых жуков первого поколения происходит с середины июня до первой половины августа в зависимости от климатических условий. Перед зимовкой жукам требуется дополнительное питание около 2—3 нед. В жизненном цикле колорадского жука существуют различные формы физиологического покоя. Основная из них — зимняя диапауза, переходящая в начале зимы в менее глубокую олигопаузу. В жаркий засушливый период часть популяции впадает в кратковременный летний сон, а отдельные особи — в более глубокую летнюю диапаузу. Отдельные жуки живут до 2—3 лет, впадая в повторные диапаузы. Наконец, у небольшой части особей диапауза переходит в многолетнюю, длящуюся 2—3 года, иногда до 5 лет. Такая пластичность жизненного цикла способствует выживанию и воспроизведению популяций в различных неблагоприятных условиях. Колорадский жук имеет высокую миграционную способность. Перелеты жуков начинаются при температуре $22-25^{\circ}\text{C}$. Дальность самостоятельных перелетов до 1—1,5 км.

Колорадский жук вредит картофелю в течение всего периода вегетации. Жуки и личинки повреждают листья преимущественно по типу грубого объедания, иногда — дырчатого выедания и скеле-

тирования. Повреждения стеблей, бутонов, поверхностных клубней более редки и второстепенны. Повреждения, наносимые перезимовавшими жуками, обычно не носят массового характера. Личинки младших возрастов наносят относительно мелкие повреждения. Вредоносность резко увеличивается в период развития личинок старших возрастов первого поколения: 20—30 личинок могут вызвать полную дефолиацию растения. Массовые повреждения продолжают наносить молодые жуки первого поколения, в южных районах — также личинки второго поколения. Наиболее существенны для картофеля повреждения в период бутонизации — цветения, когда растения начинают формировать клубни и особо чувствительны к сокращению листовой поверхности. Повреждения, наносимые в конце вегетации, не столь существенны.

Баклажану заметный вред могут нанести перезимовавшие жуки, сильно вредят и личинки. Томат и перец повреждают главным образом взрослые жуки.

Яйцекладки и личинок младших возрастов уничтожают жукелицы, божьи коровки, златогазки, хищные клопы, пауки. Однако эти энтомофаги малоспециализированы и, как правило, не способны регулировать популяции вредителя, достигшие высокой плотности.

Меры защиты. Соблюдение севооборота и изоляции новых посадок картофеля от прошлогодних на 1,5—2 км, что снижает и замедляет заселение растений вредителем. Ранние краевые приманочные посадки сильно пророщенными клубнями для концентрации и уничтожения перезимовавших жуков. Междурядная обработка почвы в период ухода личинок на окукливание, что вызывает гибель многих из них. Предуборочное (за 1—2 нед) удаление ботвы путем десикации или скашивания, чтобы вызвать гибель не окончивших развитие личинок и лишить дополнительного питания молодых жуков. Тщательное удаление послеуборочных остатков, что препятствует самосеву и развитию ранних очагов вредителя на следующий год. Глубокая вспашка почвы после уборки: это позволяет уничтожить часть зимующих жуков.

Использование для посадки сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, относительно менее повреждаемых Colorado potato beetle жуком, таких, как Искра, Зарево, Полет. Разработка методами генной инженерии трансгенных форм картофеля, несущих в своем геноме ген бактерии *Bacillus thuringiensis*, контролирующей синтез инсектотоксичного белка.

Обработка инсектицидами, первую из которых можно проводить против перезимовавших жуков в период формирования кустов картофеля при заселении жуками более 5 % растений. Основные обработки на картофеле следует проводить в период массового отрождения личинок против наиболее уязвимых личинок младших возрастов, в фазах бутонизации — цветения при заселении личинками и яйцекладками более 10—15 % растений при средней

численности 15—20 личинок на растение. При очень высокой численности необходимы повторные обработки с интервалом в 7—10 дней. Последующие обработки можно проводить против молодых жуков первого поколения и личинок второго поколения, но не более 4 обработок за сезон. Учитывая возможность быстрого развития у колорадского жука резистентности к инсектицидам, следует чередовать в системе обработок химические и биологические препараты, инсектициды разных групп, инсектицидные смеси. На баклажане основной считается первая обработка против перезимовавших жуков.

Для опрыскивания растений против личинок младших возрастов можно использовать бактериальные препараты (кг/га): новодор, СК, — 3—5; битоксибациллин, П, — 2—5; против личинок и имаго — актиномицетовый препарат фитоверм, КЭ (0,3—0,4 л/га).

Среди инсектицидов используют следующие препараты группы пиретроидов, КЭ (л/га): каратэ — 0,1; арриво — 0,1—0,16; децис — 0,1—0,15; фастак — 0,07—0,1; сонет — 0,2; кинмикс — 0,15—0,2; бульдок — 0,25 и фьюри, ВЭ (0,1—0,15 л/га).

Из фосфорорганических инсектицидов применяют, КЭ (л/га): фосбецид — 1,5; золон — 1,5—2; пиринекс — 1,5.

Из других групп препаратов используют (кг/га): регент, ВДГ, — 0,02—0,025 и банкол, СП, — 0,2—0,3.

На раннем картофеле и баклажанах последнюю обработку инсектицидами проводят за 15—20 дней до уборки, биопрепаратами — за 5.

В приусадебных личных хозяйствах используют перечисленные выше пиретроидные препараты, выпускаемые в мелкой фасовке в расчете на 10 л воды.

28-пятнистая картофельная коровка — *Epilachna vigintioctomaculata* Motsch.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство коровки (Coccinellidae).

Представитель группы растительноядных коровок. Вид восточноазиатского происхождения, распространенный в Дальневосточном регионе. Зона наибольшей вредоносности — Приморский и Хабаровский края, менее вредит в Амурской области и на юге Сахалина. Жуки сравнительно многоядны, повреждают картофель, томат, баклажан, перец, огурец, кабачок, тыкву, дыню, арбуз, а также фасоль.

Жук небольшой, длиной 4—7 мм, сильно выпуклый, полушаровидный (цв. илл. 39), окраска желто-оранжевая, на каждом надкрылье по 14 черных пятен. Яйцо длиной до 1,2 мм, удлинненное, с заостренной вершиной, бледно-желтое. Личинка камподеовид-

ная, с тремя парами ног; длиной 7—10 мм, бледно-желтая, с шестью продольными рядами черных ветвистых шипов на спине. Куколка длиной 5—6 мм, желтая, с черными щитками на спине и двумя трубочками на конце брюшка.

В год развивается одно поколение. Зимуют жуки на опушках леса, в рощах, зарослях кустарников под опавшими листьями, а также на полях под остатками ботвы и в верхнем слое почвы. Выход жуков с мест зимовки начинается с конца мая и длится около 15—20 дней. Жуки проходят дополнительное питание на дикорастущих растениях и всходах сельскохозяйственных культур. С начала июня самки начинают откладывать яйца на нижнюю сторону листьев картофеля и других пасленовых группами по 10—75 шт. Плодовитость 250—500 яиц. Период откладки яиц весьма растянут, что в дальнейшем определяет разновозрастность популяции. Жуки и личинки повреждают листья сходным образом, для них очень характерно бороздчатое скелетирование в виде серии узких полосок с нижней стороны листа. Вредоносность значительно возрастает после развития личинок старших возрастов. Поврежденные листья засыхают, что значительно снижает продуктивность растений. Развитие яиц длится 3—7 дней, личинок — 20—24 дня. Личинки окукливаются открыто на растениях, куколки развиваются 6—9 дней. Молодые жуки нового поколения появляются к началу августа и в конце сезона перелетают к местам зимовки.

Меры защиты. Севооборот и пространственная изоляция пасленовых и тыквенных культур. Тщательная уборка, удаление послеуборочных остатков, уничтожение сорняков.

Химические обработки на всходах и рассаде пасленовых и тыквенных культур проводят при средней численности 2—3 жука на растение и заселении свыше 5 % растений. На картофеле основную обработку ведут против личинок в фазе цветения при численности 3—5 шт. на растение и заселении более 10 % растений. Против коровки применяют следующие препараты, КЭ (л/га): фьюри — 0,1—0,15; сумицидин — 0,3; арриво — 0,1—0,16; цимбуш — 0,1—0,16 и инта-вир, ВРП (0,6—1 кг/га).

Картофельная моль — *Phthorimaea operculella* Zell.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство выемчатокрылые моли (Gelechiidae).

Вид американского происхождения, широко распространившийся в различных частях света, в том числе и на юге Европы. Специализированный вредитель пасленовых культур. Повреждает картофель, баклажан, табак, меньше — томат и перец.

Картофельная моль — объект внешнего и внутреннего каранти-на. На территории Российской Федерации первые значительные очаги вредителя были обнаружены в 1981 г. на Черноморском побережье Кавказа. В настоящее время распространена в Краснодарском крае и Республике Адыгее. Потенциально, по биоэкологическим свойствам картофельная моль может распространяться в других частях Северо-Кавказского и южной части Поволжского регионов.

Бабочка мелких размеров, размах крыльев 12—15 мм; передние крылья серые с продольной черноватой полоской и темными точками вдоль нее; задние крылья серые с желтоватой бахромой (цв. илл. 40). Яйцо овальное, длиной 0,4—0,5 мм, белое. Гусеница длиной до 10—13 мм, желтовато-розовая или желтовато-зеленая с белой продольной полосой на спине. Куколка длиной 5,5—6,5 мм, в серебристо-сером коконе.

В Краснодарском крае картофельная моль дает три-четыре поколения в год в полевых условиях. В картофелехранилищах могут дополнительно развиваться еще два-три поколения. Зимуют гусеницы старшего возраста или куколки на полях под растительными остатками и в верхнем слое почвы, значительная часть зимует в хранилищах. Вылет бабочек и заселение растений начинаются в середине — конце весны. Период активности длится до конца октября. Самки откладывают по 1—2 яйца на нижнюю сторону листьев, листовые черешки, стебли, в хранилищах — на клубни картофеля. Плодовитость до 200 яиц. Яйца развиваются 3—10 дней. Отродившиеся гусеницы внедряются в листья, стебли или клубни. Гусеницы развиваются от 11 до 48 дней, окукливаются у основания листьев, на поверхности почвы, в хранилищах — в щелях пола. Куколка развивается 6—8 дней.

Гусеницы минируют различные части растений. Они прокладывают ходы вдоль главной и боковых жилок листа, делают извилистые ходы под эпидермой стебля, выедают ходы в плодах томата, баклажана, перца. В клубнях картофеля выедают ходы в поверхностном слое, начиная от глазков, и вызывают сильную порчу. На поверхности клубней остаются скопления экскрементов, кожа клубней над ходами подсыхает и сморщивается. Распространяются в основном гусеницы с клубнями картофеля.

Меры защиты. Строгое соблюдение карантина на пасленовые, поступающие из зараженных районов. Обследование трехкилометровой зоны вокруг первичных пунктов ввоза импортной растительной продукции. Проведение досмотра продовольственного картофеля на судах в портах. Хранение картофеля при умеренных, неблагоприятных для развития моли температурах. Скашивание и уничтожение ботвы картофеля за 5—7 дней до ее усыхания. Быстрая тщательная уборка и вывоз клубней с полей.

В течение вегетации опрыскивание растений инсектицидами, КЭ (л/га): децисом — 0,2; ровикуртом — 0,2; циперкилом — 0,16;

золоном — 1,5—2. Перед закладкой клубней на хранение погружение их в 1%-ный раствор биопрепарата лепидоцида, П (0,7 кг/т), при расходе рабочей жидкости 100 л/15 т клубней.

Хлопковая совка — *Helicoverpa armigera* Нб.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Этот многоядный вид рассматривается здесь как серьезный вредитель томатов открытого грунта на юге России. Наиболее распространена и вредит в Северо-Кавказском регионе, несколько менее — на юге Поволжского региона.

Бабочка в размахе крыльев 30—40 мм; передние крылья серовато-желтые с розовым, зеленоватым или бурым оттенком, с темной поперечной перевязью у вершины; задние крылья светлее, желтовато-белые с широкой темной каймой у края и темным полулунным пятном в середине (цв. илл. 41). Яйцо диаметром до 0,6 мм, полушаровидное, с ребрышками, сначала желтовато-белое, позже зеленоватое. Гусеница длиной до 35—40 мм; окраска изменчива: зеленоватая, красновато-бурая, иногда фиолетово-черная, с тремя темными продольными полосами на спине. Куколка длиной 15—20 мм, красновато-коричневая.

На юге России дает одно—три поколения в год. Зимует куколка в верхнем слое почвы. Вылет взрослых бабочек начинается весной при температуре воздуха 18—20 °С. Они активны в сумеречное и ночное время. Откладка яиц начинается через 3—4 дня после вылета и продолжается около 20 дней. Самки откладывают яйца по одному на листья и генеративные органы кормовых растений. Средняя плодовитость самок около 500 яиц, максимальная — до 3000. Яйца развиваются 3—10 дней. Гусеницы могут первоначально повреждать листья, скелетируя их или выедаая дырки, но в основном питаются генеративными частями — бутонами, цветками, завязями и плодами. На томате гусеницы выедают округлые отверстия в плодах, частично потребляя их содержимое. На хлопчатнике они сходным образом повреждают коробочки, у кукурузы выедают зерно в початках, у нута — семена в бобах. Гусеницы развиваются 13—22 дня, окукливаются в верхнем слое почвы. Куколка развивается 10—15 дней, поколение — 25—40.

На численность хлопковой совки влияют многие энтомофаги. Среди них — яйцевой паразит трихограмма, паразит гусениц хабробракон и хищный клоп ориус, уничтожающий яйца совки.

Меры защиты. Пространственная изоляция посевов кукурузы и томата. Уничтожение послеуборочных остатков. Глубокая послеуборочная вспашка; междурядные обработки почвы в период вегетации.

При высокой численности (15—20 яиц на 100 растений в фазе бутонизации и 40—90 яиц на 100 растений в начале плодоношения) опрыскивание растений томата золоном, КЭ (1,5—2 л/га), не позднее чем за 20—30 дней до уборки.

Золотистая цистообразующая нематода — *Globodera rostochiensis* Behrens.

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство цистообразующие нематоды (Heteroderidae).

Специализированный вредитель картофеля, объект внешнего и внутреннего карантина. Очаги нематоды отмечены в Северном, Северо-Западном, Центральном и Волго-Вятском регионах, а также в Поволжском и Уральском.

Биологической особенностью вида является способность самок при завершении развития формировать из кутикулярных покровов цисту — защитное образование, в котором сохраняются яйца и инвазионные личинки паразита. Цисты золотистой нематоды шаровидной формы, диаметром 0,4—1 мм, ярко-коричневого цвета. Самцы длиной около 1 мм, червеобразные. Инвазионные личинки подвижные, червеобразные, длиной 0,4 мм. У самцов и личинок в головном отделе имеется стилет — игловидная структура, предназначенная для питания содержимым растительных клеток.

Зимуют яйца и инвазионные личинки в цистах. Корневые выделения прорастающего весной картофеля вызывают массовое отрождение инвазионных личинок, которые активно заселяют корни растения. После проникновения в молодые корни картофеля личинки теряют подвижность, трижды линяют и превращаются в шаровидных молочно-белого цвета самок и подвижных самцов. После спаривания покровы самки утолщаются, приобретая золотисто-желтый, а позже коричневый цвет: внутри сформировавшейся цисты находятся яйца вредителя. Плодовитость нематоды варьирует от нескольких десятков до тысячи яиц в одной цисте. Для развития одного поколения золотистой нематоды требуется 60—75 дней. В конце лета происходит частичное отрождение инвазионных личинок, которые, не покидая цисту, впадают в состояние анабиоза и зимуют. За год вредитель развивается в одном поколении.

Характерная особенность золотистой цистообразующей нематоды — агрегационное распределение на картофельном поле. Растения в очагах вредителя отличаются медленным ростом, нижние листья желтеют и засыхают. На кустах картофеля формируется 1—2 очень мелких клубня, корневая система выглядит измочаленной из-за массового развития придаточных корней. В очагах с большой численностью нематоды отмечается массовая гибель растений.

Золотистая цистообразующая нематода имеет несколько рас, различно развивающихся на разных видах и сортах картофеля.

Покоящиеся в цистах яйца и инвазионные личинки могут сохранять жизнеспособность в течение 6—8 лет. Цисты легко распространяются ветром, тальмими водами и сельскохозяйственной техникой, образуя новые очаги поражений. Один из важнейших способов распространения вредителя — транспортировка семенного картофеля.

Весьма сходный с золотистой нематодой вредитель картофеля **бледная цистообразующая нематода (*Globodera pallida* Behrens.)** — объект внешнего карантина для Российской Федерации.

Меры защиты. Систематическое обследование посадок картофеля с целью своевременного обнаружения очагов золотистой цистообразующей нематоды. Проведение комплекса карантинных мероприятий по локализации и возможному истреблению очагов вредителя. Выращивание в севообороте сортов картофеля, устойчивых к этому виду нематоды.

Стеблевая картофельная нематода — *Ditylenchus destructor* Thorne

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство угрицы (Anguinidae) (рис. 42, 43).

Вредитель отмечен во всех регионах, где выращивают картофель, за исключением Восточно-Сибирского. Кроме картофеля повреждает свыше 200 культурных и дикорастущих видов. Стеблевая картофельная нематода может питаться также мицелием различных почвенных грибов.

Взрослые особи длиной 0,8—1,4 мм, с тонким червеобразным телом, хвост конической формы, в головной части расположен стилет. Личинки червеобразные, меньших размеров.

Зимуют все стадии развития вредителя, однако наиболее устойчивы к отрицательным температурам яйца. В природных условиях сохраняется в растительных остатках и на сорняках. В хранилищах зимует внутри клубней картофеля.

Заселенные вредителем клубни — основной источник появления очагов стеблевой нематоды на картофельном поле, дополнительным источником служат природные очаги вредителя на сорной растительности. Нематоды заселяют столоны и формирующиеся клубни картофеля, размножаясь внутри растительных тканей. Плодовитость стеблевой картофельной нематоды составляет в среднем 250 яиц. На развитие одного поколения паразита требуется 25—40 дней. Нижний температурный порог развития нематоды 3—4 °С.

Важная биологическая характеристика стеблевой нематоды — отсутствие видимых признаков повреждения растений в период

вегетации картофеля. Только в конце лета или в послеуборочный период на заселенных нематодой клубнях появляются вдавленные серые пятна неправильной формы. В период хранения картофеля на поверхности поврежденных клубней вначале появляются характерные мелкие трещины ржаво-коричневого цвета, на более поздних стадиях происходит полное разрушение клубня, которое сопровождается развитием сухих гнилей. При повышенных температурах в период хранения стеблевая картофельная нематода продолжает размножение и заселяет здоровые клубни, как правило, через механические повреждения в покровных тканях.

Меры защиты. Посадка здоровым посадочным материалом. Соблюдение рекомендованных севооборотов. Борьба с сорной растительностью. Соблюдение оптимально низких температур в период хранения картофеля. Сортировка и переборка посадочного материала картофеля, уничтожение поврежденных клубней.

На поздних сортах семенного картофеля разрешено механизированное внесение препарата видат, Г (30 кг/га), при посадке картофеля.

Тли — переносчики вирусных заболеваний картофеля

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

На картофеле повсеместно распространена группа видов тлей, повреждения которых не представляют существенной опасности для урожая, однако при питании они переносят возбудителей различных вирусных болезней картофеля: скручивания листьев, мозаичного закручивания листьев, крапчатой, полосчатой и морщинистой мозаики, веретеновидности клубней. Таким образом, тли наносят большой ущерб семеноводству, получению здорового посадочного материала.

На картофеле наиболее распространены пять видов: персиковая (*Myzodes persicae* Sulz.), крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt.), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt.), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt.) и большая картофельная (*Macrosiphum euphorbiae* Thom.) тли.

В целом это мелкие насекомые длиной 1,2—2,8 мм. Тли персиковая, обыкновенная и большая картофельные преимущественно зеленой окраски, крушинная и крушинниковая — желтой. Виды различаются мелкими деталями морфологии.

Персиковая, крушинная и крушинниковая тли — мигрирующие виды, у которых зимуют яйца на первичных растениях-хозяевах. У персиковой тли в южных районах зимуют яйца на персике и сливе. В северных районах ее цикл становится неполным: зимуют партеногенетические самки в теплицах, хранилищах, буртах, под-

валах — на различных растениях и растительных остатках, отчасти — в поле на послеуборочных остатках. У двух других мигрирующих видов яйца зимуют на кустарниках — крушине и крушиннике. Обыкновенная и большая картофельная тля относятся к видам с неполным циклом: первичные хозяева отсутствуют, зимуют партеногенетические самки в теплицах, хранилищах на растениях и растительных остатках.

Вторичными растениями-хозяевами, на которые перелетают и проходят развитие в летний период крылатые самки-расселительницы, помимо картофеля служат многочисленные и разнообразные травянистые растения — культурные, дикорастущие и сорные.

В природных условиях у тлей развивается от 5 до 15 поколений в год. В теплицах тли размножаются круглогодично и могут давать свыше 20 поколений. Массовое заселение картофеля тлями приходится на середину — вторую половину вегетационного периода. Колонии тлей развиваются и питаются на нижней стороне листьев. Крылатые особи, появляющиеся в ряде поколений, перелетая с больших растений на здоровые, передают возбудителей при питании, со слюной.

Тлей на картофеле активно уничтожают многие хищные насекомые: жуки и личинки божьих коровок, личинки златоглазок и мух-журчалок.

Меры защиты. Пространственная изоляция семенных посадок картофеля от других картофельных участков и мест зимовки тлей на 1,5—2 км. Оптимально ранние посадки семенного картофеля. Уничтожение сорной растительности на полях и вокруг них. Тщательное удаление послеуборочных остатков.

В начале массового заселения растений при численности свыше 10 тлей на 100 листьев проводят опрыскивание семенных посадок инсектицидами, КЭ (л/га), циперкилом — 0,48; Би-58 Новым — 1,9—2,4; данадимом — 2—2,2, и обработку препаратом пиримором, ВРГ (0,75 кг/га).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ

Выявление основных вредителей картофеля проводят в следующие фенологические сроки.

П р е д п о с е в н о й п е р и о д. Весной до посадки картофеля проводят почвенные раскопки на полях для учета численности проволочников (8—16 пробных участков по 0,25 м² на глубину 30 см). Одновременно отмечают численность зимующих имаго колорадского жука.

Ф а з а в с х о д о в. Через 10 дней после появления всходов проводят учет заселения посадок колорадским жуком (на 15—25 пробных участках просматривают по 20 растений, подсчитывая численность взрослых жуков и яйцекладок).

Ф а з ы б у т о н и з а ц и и — ц в е т е н и я. В фазе бутонизации ведут учет личинок первого поколения колорадского жука (в 15—25 пробах по 20 растений подсчитывают численность личинок с учетом их возраста, имаго и яйцекладок).

В фазе цветения продолжают учеты, начатые в фазе бутонизации, с интервалом 7—10 дней. В южных районах в учетах, проводимых во время и после цветения, отмечают численность имаго первого поколения и личинок второго поколения колорадского жука.

П о с л е у б о р о ч н ы й п е р и о д. Определяют численность зимующих жуков методом почвенных раскопок (8—16 пробных участков по 0,25 м² на глубину до 30 см).

П е р и о д х р а н е н и я. Через 1—2 мес после уборки одновременно с анализом поражения клубней болезнями определяют поврежденность стеблевой нематодой [из партии до 10 т отбирают и просматривают по 200 клубней (по 10 из 20 мест)].

Обследования посевов картофеля на выявление очагов золотистой цистообразующей нематоды и картофельной моли проводят сотрудники карантинной службы.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Система защиты от вредителей в большей части зоны картофелеводства направлена в основном против почвообитающих вредителей и колорадского жука.

О р г а н и з а ц и о н н о - х о з я й с т в е н н ы е м е р о п р и я т и я.

- Размещение посадок картофеля по лучшим предшественникам — зернобобовым или многолетним бобовым культурам, чистому пару, овощным культурам, озимым зерновым.

- Строгое соблюдение севооборота с возвращением картофеля на прежнее место не ранее чем через 3—6 лет.

- Пространственная изоляция посадок от прошлогодних на 1,5—2 км, что препятствует быстрому заселению растений колорадским жуком.

М е р о п р и я т и я п о х и м и ч е с к о й з а щ и т е р а с т е н и й.

- При высокой численности проволочников и других почвообитающих вредителей внесение в почву одновременно с посадкой гранулированных инсектицидов.

- В период развития всходов до высоты 10—15 см в зоне устойчивой вредоносности колорадского жука опрыскивание растений инсектицидами при массовом появлении перезимовавших жуков.

- Обработка растений инсектицидами или биопрепаратами против колорадского жука при массовом развитии личинок млад-

ших возрастов, при необходимости повторная обработка с интервалом не менее 7—10 дней (не более 2 обработок против личинок каждого поколения), допустимо совмещение некоторых обработок против колорадского жука и фитофтороза баковыми инсекто-фунгицидными смесями.

Агротехнические мероприятия.

- Удаление ботвы картофеля за 7—10 дней до уборки химическим или механическим способом, что ограничивает развитие болезней и колорадского жука.
- Тщательное удаление после уборки остатков ботвы и клубней с последующей глубокой вспашкой.
- Переборка картофеля в период хранения при поражении свыше 10 % клубней гнилями и стеблевой нематодой с переработкой или уничтожением пораженных клубней.

Глава 10

ВРЕДИТЕЛИ СВЕКЛЫ

●

На сахарной, кормовой и столовой свекле зарегистрировано около 300 видов фитофагов: из них 130 относятся к жесткокрылым насекомым, свыше 60 — к чешуекрылым и более 50 — к равнокрылым и полужесткокрылым. Однако существенное экономическое значение имеют не более 30 видов многоядных и специализированных вредителей.

Из многоядных насекомых на свекле наибольшую опасность представляют гусеницы подгрызающих совок, личинки пластинчатоусых жуков и проволочники, гусеницы лугового мотылька, капустной совки и совки-гаммы. Повреждения растениям могут наносить также матовый мертвоед и свекловичная щитовоска, в южных регионах вредят несколько видов многоядных долгоносиков и чернотелок. На семенниках свеклы большое значение имеет комплекс колюще-сосущих насекомых: тли, цикады, клопы — переносчики вирусных болезней растений.

Среди специализированных видов необходимо отметить свекловичную минирующую муху и свекловичных блошек, вредящих в северных районах свеклосеяния. В более южных регионах свеклу повреждают свекловичная корневая тля, блошки, обыкновенный свекловичный долгоносик, свекловичная крошка и минирующая моль. На семенниках свеклы значительный ущерб могут наносить свекловичная листовая тля, свекловичный клоп, долгоносик-стеблеед и свекловичная цистообразующая нематода.

Свекловичная листовая тля — *Aphis fabae* Scop.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Широко распространенный вид. Зона постоянной вредоносности охватывает Центрально-Черноземный и Северо-Кавказский регионы. В отдельные годы существенно вредит в Центральном, Поволжском, Уральском, Западно-Сибирском регионах. Питается на 200 видах растений, значительные повреждения наносит свекле, подсолнечнику, многим видам бобовых, пасленовых и тыквенных культур. Из сорных растений предпочитает лебеду, марь белую, щирису и чертополох.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,5—3 мм; тело овальное, черное с зеленоватым отливом, покрыто слабым восковым налетом и мягкими волосками; антенны 6-члениковые, светло-желтые (цв. илл. 44).

Мигрирующий вид. Зимуют яйца на побегах калины, бересклета и жасмина. Весной отродившиеся личинки питаются на листьях первичных кормовых растений, давая начало поколению бескрылых самок-основательниц. Дальнейшее размножение насекомых происходит партеногенетически — самка отрождает 120—150 личинок I возраста, которые сразу начинают активно питаться на молодых побегах кустарников. В этот период на развитие одного поколения вредителю требуется 20—40 дней. Через 3—4 поколения в популяциях свекловичной листовой тли появляются крылатые самки-расселительницы, которые мигрируют на травянистые растения, в том числе и свеклу. Летом продолжается партеногенетическое размножение тлей с чередованием бескрылых и крылатых особей, активный лёт которых приходится на утренние и вечерние часы. Личинки в этот период развиваются не более 12 дней. Быстро размножающиеся насекомые образуют многочисленные колонии на нижней стороне листьев свеклы. На травянистых растениях развиваются 8—10 поколений вредителя. Осенью часть крылатых самок перелетает на кустарники, где будут развиваться бескрылые самки обоеполого поколения. Оставшиеся на травянистых растениях тли отрождают личинок, дающих начало крылатым самцам. Они также мигрируют на первичные кормовые растения. После спаривания бескрылые самки откладывают на побеги кустарников от 3 до 6 зимующих яиц. Всего за вегетационный период развивается до 14 поколений вредителя.

Заселенные тлями растения свеклы отстают в росте, листовые пластинки деформируются и скручиваются, при сильном повреждении увядают. Значительно снижается сахаристость корнеплодов. Особенно сильные повреждения тля наносит семенникам свеклы, снижая урожай семян и ухудшая их качество. Токсичное воздействие на растение пищеварительных ферментов, выделяемых тлями при питании, продолжается и после уничтожения вредителя. Свекловичная тля является переносчиком вируса желтухи и мозаики свеклы, а также вирусов картофеля L и Y.

Летние ливневые осадки снижают численность тлей только на семенниках, на товарных посевах свеклы колонии вредителя малоувязимы, поскольку насекомые заселяют нижнюю сторону листьев. Среди важнейших энтомофагов свекловичной тли следует отметить различные виды кокциnellид, личинок златоглазок и мух-журчалок. Большое значение для регулирования численности тлей имеют паразитические перепончатокрылые из семейства тлевых наездников. В отдельные годы в колониях тлей отмечаются массовые эпизоотии, вызываемые энтомофторовыми грибами.

Меры защиты. Пространственная изоляция (не менее 2 км) семенников и посевов товарной свеклы, препятствующая расселению вредителя. Основное агротехническое мероприятие, снижающее численность тлей, — уничтожение или скашивание сорняков как дополнительных кормовых растений. Целесообразно также освобождение лесополос от зарослей калины, бересклета и жимолости.

В период вегетации сахарной свеклы при заселении колониями тлей 20 % растений и средней численности 10—15 особей на 1 растение, допускается применение широкого спектра химических средств защиты, л/га: актеллика, КЭ, — 1; фосбецида, КЭ — 1; ба-зудина, ВЭ, — 0,8; дурсбана, КЭ, — 0,8; фуфанона, КЭ, — 1—1,2; кинмикса, КЭ, — 0,25—0,5 и др. На столовой свекле при таких же пороговых значениях численности тлей рекомендуется применение сумитиона, КЭ (0,6—1 л/га). На сахарной, столовой и кормовой свекле разрешено применение препарата Би-58 Нового, КЭ (соответственно 1; 0,5—0,7 и 0,5—0,9 л/га).

На семенниках свеклы вредоносность тлей возрастает из-за способности насекомых распространять вирусные заболевания. При заселении 10 % растений на семенных посадках сахарной свеклы допустима четырехкратная обработка препаратами на основе циперметрина, КЭ (арриво, цимбуш, циткор и др.), при норме расхода 0,48 л/га.

Свекловичный клоп — *Polymerus cognatus* Fieb.

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки (Miridae).

Распространен повсеместно, наибольшая вредоносность отмечена в Центрально-Черноземном, Уральском и Западно-Сибирском регионах. Многоядный вредитель: кроме свеклы повреждает бобовые, многие виды капустных и тыквенных, картофель, лен, коноплю, подсолнечник и другие культуры.

Имаго длиной 3—5 мм, тело узкое, овальное; передние крылья желто-коричневые; у основания крыла расположено черное клиновидное пятно, на границе кожистой и пленчатой части — четкая красно-коричневая полоса; на углах переднеспинки хорошо заметные черные блестящие пятна; антенны 4-члениковые, темные (цв. илл. 45).

Личинка в начале развития светло-зеленая, позднее — темная, с фасеточными красно-коричневыми глазами.

Зимуют яйца вредителя в нижней части стебля и в черешках листьев многих видов травянистых растений. Весной отродившиеся личинки питаются на сорняках. Развитие личинки продолжается 25—30 дней, в течение которых она пять раз линяет. Взрослые клопы перелетают на посевы и семенники свеклы. Через неделю после начала дополнительного питания имаго спариваются, и

самка откладывает по 8—10 яиц в проколы на стеблях и в черешках листьев. Средняя плодовитость вредителя около 300 яиц. В зависимости от природно-климатической зоны вредитель развивается в двух—четырех поколениях. Осенью самки последнего поколения откладывают яйца, которые легко переносят отрицательные температуры — смертность насекомых в зимний период редко превышает 6—10 %.

У растений свеклы, заселенной клопами, на листьях появляются обесцвеченные пятна неправильной формы. В дальнейшем листовая пластинка скручивается и подсыхает по краям. При интенсивном питании насекомых листья чернеют и отмирают. У поврежденных растений снижаются масса и сахаристость корнеплодов. Опасны клопы и на семенниках свеклы: их повреждения вызывают искривление и отмирание цветоносов, снижается урожай семян, ухудшаются их посевные качества. Кроме того, вредитель является переносчиком мозаики и других вирусных заболеваний свеклы.

Понижение температуры воздуха, особенно в весенний период, отрицательно влияет на развитие свекловичных клопов. Численность вредителя снижают многие виды перепончатокрылых паразитов-яйцеедов.

Кроме свекловичного клопа в комплекс полужесткокрылых вредителей свеклы входят также желтый слепняк *Polymerus vulneratus* Pz. и несколько видов клопов рода *Lygus*.

Меры защиты. Основной агротехнический прием, позволяющий эффективно снижать численность свекловичного клопа, — комплексная борьба с сорняками: на полях — применение гербицидов, на непахотных землях — низкое скашивание сорной растительности.

В период вегетации сахарной свеклы при численности 10—15 клопов на 1 растение рекомендуется применение фуфанона, КЭ (1—1,2 л/га). На посевах сахарной и столовой свеклы возможна обработка растений сумитионом, КЭ (0,6—1 л/га). На сахарной, кормовой и столовой свекле допустимо использование Би-58 Нового, КЭ (0,5—0,9 л/га для первой и второй культуры и 0,5—0,7 л/га для третьей).

На семенниках порог вредоносности для свекловичного клопа составляет 5—10 особей на 1 растение. В период вегетации семенники можно дважды обрабатывать препаратом данадимом, КЭ, нормой 0,5—0,8 л/га для столовой свеклы и 0,5—1 л/га для сахарной и кормовой.

Матовый мертвоед — *Asclerea opaca* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство мертвоеды (Silphidae).

Распространен повсеместно, высокая численность и вредоносность отмечаются в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятс-

ком, Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах. Многоядный вредитель: кроме свеклы и сорняков семейства маревых питается на многих видах капустных, бобовых, зонтичных, картофеле и других культурах.

Жуки длиной 11—13 мм с черным матовым телом, усеянным короткими темными щетинками; переднеспинка выпуклая, овальная, с многочисленными мелкими точками; на надкрыльях по три продольных кля (цв. илл. 46). Личинка темно-коричневая, подвижная, с уплощенным телом и тремя парами грудных ног. По бокам тела расположены выросты, придающие личинке внешнее сходство с мокрицей.

Зимуют имаго в поверхностном слое почвы. Дополнительное питание весной жуки проходят на сорняках, позднее появляются на культурных растениях. Наносят значительные повреждения всходам и молодым растениям: грубо объедают листья или выгрызают в них крупные овальные отверстия с ровными краями. Особенно сильно жуки вредят на поздних всходах свеклы. После спаривания самки откладывают яйца в верхний слой почвы, плодovitость вредителя составляет 100—120 яиц. Откладка яиц продолжается в течение первой половины лета. Эмбриональное развитие занимает 7—9 дней. Отродившиеся личинки питаются на свекле, нанося такие же повреждения листьям, как и имаго. Личиночный период у мертвоедов продолжается 11—21 день. Окукливается вредитель в почве, и через 1—2 нед появляются жуки нового поколения. Повреждения мертвоедами растений иногда продолжаются до поздней осени. За вегетационный период развивается одно поколение вредителя.

На численность матового мертвоеда существенное влияние могут оказывать эпизоотии энтомопатогенных грибов, поражающих куколок и особенно зимующих жуков.

Меры защиты. Оптимально ранние сроки посева свеклы и проведение всего комплекса агротехнических мероприятий, способствующих появлению дружных всходов. Борьба с сорняками как дополнительными кормовыми растениями вредителя.

При численности 2—3 жука на 1 м² проводят активные мероприятия по защите свеклы. В период массового отрождения личинок на сахарной свекле целесообразно одно- или двукратное применение бактериального препарата битоксациллина, П (2 кг/га), который отличается слабым воздействием на полезную энтомофауну и коротким сроком ожидания (5 дней). При пороговой численности мертвоеда возможно применение химических средств защиты, л/га: актеллика или фосбецида, КЭ, — 1,5; базудина, КЭ, — 1,8—2.

На свекле рекомендованы также Би-58 Новый, КЭ (0,5—0,9 л/га для сахарной и кормовой свеклы и 0,5—0,7 л/га для столовой), данадим, КЭ (0,5—1 л/га для сахарной и кормовой и 0,5—0,8 л/га для столовой).

Свекловичные блошки

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

На свекле вредят несколько видов блошек, имеющих сходные особенности развития, но различные зоны вредоносности и спектр повреждаемых культур. **Обыкновенная свекловичная блошка** — *Chaetocnema concinna* Marsh. (цв. илл. 47) распространена повсеместно, круг кормовых растений помимо свеклы включает лен, хмель, различные виды маревых, гречишных и капустных. **Южная свекловичная блошка** — *Ch. breviscula* Fald. повреждает свеклу и маревые сорняки в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Уральском и Западно-Сибирском регионах. На юге европейской части России свекле вредит **западная свекловичная блошка** — *Ch. tibiales* Ill. Широко распространенная **корнеплодная блошка** — *Psylloides cupreata* Duft. повреждает свеклу, брюкву и турнепс в Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах.

Жуки свекловичных блошек мелкие, длиной 1,5—2,5 мм; тело овальное, выпуклое, черное с различными металлическими оттенками: от медно-бронзового до сине-зеленого; антенны 11-члениковые; задние ноги прыгательные. Видовые отличия блошек основаны на строении переднеспинки и пунктировке головы.

Зимуют имаго на поверхности почвы под растительными остатками. Обычные места зимовок — краевые участки лесополос и другой древесно-кустарниковой растительности. Весной перезимовавшие жуки начинают дополнительное питание на маревых и гречишных сорняках, позже заселяют всходы свеклы. В этот период блошки наносят наиболее серьезные повреждения растениям, выгрызая на листьях многочисленные мелкие ямки и сквозные отверстия. Листовая пластинка при этом подсыхает и крошится. Вредоносность жуков особенно усиливается в жаркую сухую погоду и часто приводит к массовой гибели всходов свеклы.

После спаривания самки откладывают по 4—12 яиц в поверхностный слой почвы вблизи кормовых растений. Плодовитость блошек составляет 200—240 яиц. Эмбриональный период длится 11—13 дней, после чего отродившиеся червеобразные личинки начинают питаться на корнях маревых и гречишных растений, не нанося им существенного вреда. Личинки развиваются не более 1 мес, окукливаются свекловичные блошки в почве. Вылетевшие в конце лета жуки недолго питаются на сорных и культурных растениях, после чего переселяются в места зимовки. У обыкновенной и корнеплодной блошек за год развивается одно поколение, в южных регионах у западной и южной свекловичных блошек может развиваться второе поколение.

На численность свекловичных блошек оказывают влияние многие виды паразитических нематод, вызывающие гибель личи-

нок или значительное снижение плодовитости у самок. В популяциях блошек часто отмечаются массовые эпизоотии, вызываемые энтомопатогенными грибами.

Меры защиты. Уничтожение сорняков на посевах свеклы и скашивание сорной растительности на краевых участках прилегающих полей, лесополос и зарослей кустарников. Проведение всего комплекса агротехнических мероприятий, направленных на появление дружных всходов. Предпосевная обработка семян сахарной и кормовой свеклы на семенных заводах препаратами на основе карбофурана.

В период появления всходов сахарной свеклы при численности 3—5 жуков на 1 м² возможно применение следующих препаратов, л/га: актеллика или фосбецида, КЭ, — 1; базудина, ВЭ, — 0,8; дурсбана, КЭ, — 1,5; кинмикса, КЭ, — 0,25—0,5; фьюри, ВЭ, — 0,15.

Для применения на сахарной и кормовой свекле разрешены препараты Би-58 Новый, КЭ (0,5—0,9 л/га), и данадим, КЭ (0,5—1 л/га). На столовой свекле норма расхода этих препаратов соответственно не более 0,7 и 0,8 л/га.

Свекловичная щитоноска — *Cassida nebulosa* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Повсеместно распространенный вид. Зона высокой вредоносности охватывает Центрально-Черноземный и Северо-Кавказский регионы. Основные кормовые растения — лебеда, марь белая, в годы с высокой численностью наносит значительные повреждения свекле.

Жуки длиной до 7 мм, расширенные, уплощенные надкрылья и переднеспинка придают им широкоовальную форму, буровато-зеленые с многочисленными черными пятнами; надкрылья с продольными точечными бороздками; брюшко черное (цв. илл. 48). Личинка длиной до 8 мм, светло-зеленая, по бокам тела 17 пар характерных шиповидных выростов, последняя пара наиболее длинная.

Зимуют имаго на поверхности почвы под растительными остатками и опавшими листьями в лесополосах, пойменных зарослях кустарников и по краям леса. Весной жуки появляются на сорной растительности. Через неделю после начала дополнительного питания щитоноски спариваются. Самка откладывает на листья маревых сорняков по 8—20 яиц, погружая их в прозрачную, быстро высыхающую слизь. При высокой численности щитоноски дополнительное питание жуков и откладка яиц могут проходить на свекле. Плодовитость вредителя составляет около 200 яиц. Эмбриональный период длится не более 7 дней. Личин-

ки, как и жуки, питаются на листьях, выгрызая сквозные овальные отверстия, подсыхающие по краям. Личинки первых возрастов скелетируют листовую пластинку. Повреждения, наносимые щитоносками, особенно опасны для молодых растений свеклы до смыкания листьев в рядках. Личинки развиваются 15—25 дней и окукливаются открыто на листьях кормовых растений. Еще через 8—12 дней появляются жуки нового поколения. В средней зоне вредитель дает одно поколение, в южных регионах — два, причем жуки второго поколения значительно сильнее заселяют посевы свеклы.

Кроме свекловичной в различных регионах могут спорадически вредить **маревая** (*Cassida nobilis* L.) и **зеленая** (*C. viridis* L.) **щитоноски**.

Среди энтомофагов свекловичной щитоноски следует выделить многочисленный комплекс паразитических перепончатокрылых, заселяющих яйцекладки и куколки жуков. Яйцами и личинками вредителя охотно питаются хищные виды клопов.

Меры защиты. Основное агротехническое мероприятие, снижающее численность щитоноски, — целенаправленная борьба с сорной растительностью как кормовой базой вредителя.

На всходах сахарной свеклы до фазы 3—4 пар настоящих листьев ЭПВ щитоноски — 1 жук на 1 растение или более 10 личинок на 1 м². В этом случае допускается двукратное применение химических средств защиты: базудина, ВЭ (1,8—2 л/га), и дурсбана или сайрена, КЭ (2—2,5 л/га), а также других препаратов.

Обыкновенный свекловичный долгоносик — *Bothynoderes punctiventris* Germ.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в южных областях Центрального, Центрально-Черноземного, Северо-Кавказском и Поволжском регионах, а также на юге Западно-Сибирского. Вредитель в своем развитии тесно связан с культурой сахарной свеклы, но может питаться и на дикорастущих видах маревых.

Жуки длиной до 15 мм; тело черное, с многочисленными светлыми чешуйками, придающими ему землисто-серый цвет; головотрубка длинная, к вершине расширена, с резко выраженным блестящим килем и тонкими бороздками; антенны колеччатые, переднеспинка морщинистая; надкрылья в середине с косою черной перевязью; на вершине надкрылий расположены белые бугорки с черным окаймлением; брюшко усеяно многочисленными черными точками, сверху на первых двух брюшных сегментах — хорошо заметные углубления (цв. илл. 49). Личинки червеобраз-

ные, безногие, с развитой головной капсулой; тело изогнутое, морщинистое, светло-желтое, длиной до 30 мм.

Зимуют жуки в почве на глубине до 40 см, предпочитая не покидать поля, на которых выращивали сахарную свеклу. При неблагоприятных погодных условиях: холодное дождливое лето, раннее осеннее похолодание — зимовать могут не закончившие развитие личинки и куколки. Выход жуков весной продолжается в течение месяца, что связано с медленным прогреванием нижних слоев почвы. В зависимости от температуры воздуха дополнительное питание долгоносика может продолжаться 1—5 нед. В этот период жуки активно передвигаются по поверхности почвы в поисках кормовых растений — за сутки они могут проползти 200—300 м. При дневной температуре воздуха 22—25 °С начинается массовый лёт долгоносиков. Наиболее активно насекомые летают в дневные часы при ясной безветренной погоде обычно на высоте 3—4 м.

При появлении всходов сахарной свеклы долгоносики начинают активное питание на растениях, перегрызая ростки, грубо объедая семядольные и первые настоящие листья. Часто жуки уничтожают проростки свеклы до появления их на поверхности, вызывая массовую гибель всходов.

Через 8—10 дней после начала дополнительного питания насекомые спариваются. Самка долгоносика откладывает яйца в небольшие углубления почвы, которые выкапывает головотрубкой. Плодовитость вредителя обычно колеблется в пределах 100—120 яиц, однако при оптимальных условиях достигает 750. После откладки яиц самки постепенно отмирают. Эмбриональный период не превышает 12 дней. Подвижные личинки I возраста уходят в более глубокие слои почвы, где начинают питаться на формирующихся корнеплодах свеклы и корнях маревых сорняков. Особенно опасны повреждения главного корня, в котором личинки выгрызают глубокие камеры: формируется уродливый корнеплод, снижается его масса и сахаристость. Через повреждения в растение проникает грибная и бактериальная инфекция, что приводит к загниванию корнеплода. Личиночное развитие продолжается 45—90 дней, окукливаются личинки вблизи кормовых растений в вертикальных земляных камерах. Куколка развивается 2 нед. Большинство отродившихся жуков остаются на зимовку в почве, часть долгоносиков появляется осенью на поверхности, но вскоре вновь уходит в почву. До 15 % жуков могут впасть в длительную диапаузу, сохраняя жизнеспособность в течение нескольких лет. В течение года развивается одно поколение вредителя.

Кроме обыкновенного свекловичного долгоносика в южных и восточных регионах России сходные повреждения сахарной свекле наносят экологически близкие виды: **восточный, или малый** (*Bothynoderes foveicollis* Gebl.), **полосатый** (*Chromoderus fasciatus* Müll.) и **черный** (*Psalidium maxillosum* F.) свекловичные долгоносики.

Численность долгоносиков особенно велика на легких выщелоченных черноземах, где хорошая воздухопроницаемость обеспечивает весной быстрый прогрев почвы, благоприятно влияющий на развитие жуков. Пониженные летние температуры, напротив, задерживают развитие долгоносиков, они уходят на зимовку в фазе личинки или куколки, что вызывает массовую гибель вредителя в суровые малоснежные зимы. На численность долгоносика оказывают влияние паразитические нематоды, заселяющие личинок и куколок вредителя, личинками питаются многие виды хищных жуков и клещей. Яйцекладки долгоносика заселяют перепончатокрылые паразиты хальциды. Личинки мух-тахин паразитируют во взрослых жуках. В период зимовки повышается смертность долгоносиков от энтомопатогенных грибов.

Меры защиты. Соблюдение севооборота, борьба с сорной растительностью. Внесение расчетных доз минеральных и органических удобрений. Предпосевная обработка семян на семенных заводах препаратами на основе карбофурана. Своевременный посев семенами высокого качества, обеспечивающими появление дружных всходов.

В период появления всходов при численности обыкновенного свекловичного долгоносика 0,2 жука на 1 м² рекомендуется применение химических средств защиты растений, л/га: актеллика или фосбецида, КЭ, — 2; базудина, ВЭ, — 1,5—2; дурсбана или сайрена, КЭ, — 2—2,5; кинмикса, КЭ, — 0,25—0,5 и др.

ЭПВ для других видов свекловичных долгоносиков составляет 0,3 жука на 1 м².

Серый свекловичный долгоносик — *Tanymecus palliatus* F.

Систематическое положение: жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен во всех регионах, кроме Дальневосточного. Наибольшая вредоносность отмечена в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Уральском и Западно-Сибирском регионах. Круг кормовых растений помимо свеклы и маревых сорняков включает многие культурные и дикорастущие виды бобовых, кукурузу, подсолнечник и другие растения.

Жук длиной 8-12 мм, тело густо покрыто темными волосками и серыми щетинками; надкрылья выпуклые с резко выступающими плечевыми бугорками, шире переднеспинки; антенны коленчатые, прикреплены у вершины короткой толстой головотрубки; задние крылья редуцированы (цв. илл. 50). Личинка безногая, с цилиндрическим изогнутым телом, длиной до 12 мм.

Зимуют имаго и разновозрастные личинки смежного поколения в почве на глубине 20—50 см. Весной жуки появляются по-

зднее обыкновенного свекловичного долгоносика, дополнительное питание вначале проходят на сорняках, затем переходят на всходы свеклы и других культурных растений. Повреждают семядоли, края молодых листьев и точку роста растений, что часто вызывает гибель всходов. Долгоносики активно питаются днем, особенно в солнечную погоду. После спаривания самка откладывает 5—20 овальных яиц в поверхностный слой почвы рядом с кормовым растением. Плодовитость долгоносиков составляет 300—350 яиц. Эмбриональное развитие длится около 3 нед. Отродившиеся личинки питаются на корнях различных сорняков. Осенью они уходят глубоко в почву, что позволяет им легко переносить зимние морозы. Развитие личинок продолжается два вегетационных периода: в конце второго они окуливаются. Через 20—25 дней отрождаются жуки долгоносика, которые остаются в почве до весны следующего года. Таким образом, у серого свекловичного долгоносика одно поколение развивается за 2 года. При неблагоприятных погодных условиях развитие одного поколения может занимать три вегетационных периода.

В южных и восточных регионах помимо серого свекловичного долгоносика сходные повреждения различным культурам может наносить экономически близкий вид — **южный серый долгоносик** (*T. dilaticollis* Gyll.).

Численность личинок долгоносика в почве снижают различные хищные жуки, главным образом жужелицы и стафилины, несколько видов паразитических нематод и эпизоотии, вызываемые энтомопатогенными бактериями и грибами.

Меры защиты. Соблюдение севооборота: лучший предшественник свеклы — черный пар, снижающий численность вредителя, неблагоприятный предшественник — многолетние травы. Ярусная вспашка, которая снижает численность долгоносика. Уничтожение многолетних сорняков, особенно осота полевого, что лишает вредителя дополнительной кормовой базы.

Предпосевная обработка семян на семенных заводах препаратами, рекомендованными для защиты всходов кормовой и сахарной свеклы от вредителей.

В период появления всходов сахарной свеклы при численности серого свекловичного долгоносика 0,3—0,5 жука на 1 м² применение химических средств защиты, КЭ (л/га): актеллика или фосбецида — 2; каратэ — 0,15; кинмикса — 0,25—0,5.

Свекловичная минирующая моль — *Gnorimoschema ocellatella* Boyd.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство выемчатокрылые моли (Gelechiidae).

Распространена в Северо-Кавказском регионе. Монофаг, специализированный вредитель сахарной, кормовой и столовой свеклы.

Бабочка в размахе крыльев 12—14 мм; передние крылья с бахромой на вершине, узкие, светло-коричневые с несколькими черными пятнами, окруженными желтой каймой, на вершине крыла перевязь из четких коричневых штрихов; задние крылья одноцветно-серые, с бахромой из длинных волосков и характерной выемкой по заднему краю (цв. илл. 51). Яйцо перламутрово-белое. Гусеница длиной до 12 мм, серо-зеленая, по бокам и на спинной стороне несколько прерывистых розовых полос. Куколка развивается в овальном паутинном коконе.

Зимуют куколки и разновозрастные гусеницы в верхнем слое почвы или под растительными остатками на полях, где выращивали свеклу, а также в местах ее хранения и переработки. Весенний вылет бабочек совпадает с появлением всходов сахарной свеклы. В этот же период перезимовавшие гусеницы заканчивают свое развитие на всходах осыпавшихся при уборке семян и также окукливаются, поэтому лёт имаго продолжается целый месяц. Бабочки свекловичной моли не питаются. Активное заселение посевов свеклы наблюдается в утренние и вечерние часы. После спаривания самки откладывают по одному или несколько яиц на нижнюю сторону листьев свеклы, шейку корнеплода и почву возле растений. Плодовитость свекловичной моли 100—150 яиц. Развитие яйца длится 5—9 дней. Отродившиеся гусеницы вначале скелетируют сформировавшиеся листья, после чего переходят на питание черешками и отрастающими листьями. При сильном повреждении листья свеклы чернеют и отмирают. Гусеницы старших возрастов выгрызают в верхней части корнеплода извилистые ходы. Повреждения гусениц свекловичной моли приводят к снижению массы корнеплода и его сахаристости, поврежденные корнеплоды чаще поражаются грибной и бактериальной инфекцией. На семенниках свеклы гусеницы питаются верхушечными побегами, вызывая их искривление и усыхание. Повреждения, вызываемые гусеницами моли, приводят к снижению массы семян и значительно ухудшают их качество.

Развитие гусениц продолжается 18—23 дня. Окукливается вредитель в почве на глубине до 5 см. Лёт бабочек второго поколения начинается через 2 нед. Всего за вегетационный период развивается от двух до четырех поколений. Во второй половине лета нарастающая численность вредителя приводит к увеличению потерь, наносимых свекловичной молью.

Гусеницы моли гигрофильны — при сухой и жаркой погоде они гибнут до внедрения в листья кормового растения. Летние осадки, напротив, увеличивают плодовитость бабочек и способствуют возрастанию численности вредителя.

Среди энтомофагов минирующей моли следует отметить паукообразных, муравьев, златоглазок и хищных почвообитающих жуков.

Меры защиты. Очистка свекловичных полей от ботвы, запашка растительных остатков, на которых может сохраняться вредитель,

на глубину 25—27 см. Вспашка семенных посевов свеклы, где вредитель может развиваться на всходах осыпавшихся при уборке семян. Весенний сбор и уничтожение растительных остатков в местах хранения маточной свеклы.

В фазе смыкания листьев сахарной свеклы при повреждении 20—30 % растений и численности 4—7 гусениц на 1 растение рекомендовано применять химические средства защиты растений: Би-58 Новый, КЭ (1 л/га), и фуфанон, КЭ (1—1,2 л/га).

На столовой свекле против свекловичной моли возможна обработка растений сумитионом, КЭ (0,6—1 л/га).

Свекловичная минирующая муха — *Pegomyia betae* Curtis.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство минирующие мухи (Agromyzidae).

Распространена повсеместно, зона повышенной вредоносности охватывает Центральный, Волго-Вятский, Поволжский, Уральский и Западно-Сибирский регионы. Повреждает свеклу и шпинат, развитие может проходить на нескольких видах дикорастущих маревых и пасленовых.

Имаго длиной 6—8 мм, тело светло-серое, фасеточные глаза красно-коричневого цвета; на боковой стороне брюшка темные пятна, часто сливающиеся в неровную полосу (цв. илл. 52). Яйцо удлинено-овальное, длиной 0,8 мм. Личинка червеобразная, с редуцированной головной капсулой, на расширенном заднем конце расположена пара дыхалец.

Зимуют ложнококоны вредителя в верхних слоях почвы. Вылетевшие весной мухи дополнительно питаются на цветущих сорняках. После спаривания самка откладывает по 1—2 яйца на нижнюю сторону молодых листьев свеклы либо по несколько яиц в ряд на листья более развитых растений. Плодовитость вредителя составляет в среднем 100 яиц. Эмбриональный период длится, как правило, 4—5 дней. Отродившиеся личинки минируют лист, выедая полости в паренхиме листовой пластинки. На поверхности листа мины имеют вид грязно-желтых вздувшихся пятен. Наиболее опасны такие повреждения для молодых растений: они часто вызывают гибель всходов. Питание личинок на более поздних фазах развития свеклы приводит к снижению массы корнеплодов. Личинка развивается не более 3 нед, после чего уходит на окукливание в почву. Еще через 2 нед, вылетают имаго нового поколения. В зависимости от природно-климатической зоны вредитель развивается в одном—трех поколениях. Ложнококоны последнего поколения остаются в почве на зимовку.

Численность личинок свекловичной мухи существенно снижают несколько видов наездников — специализированных паразитов

мух-минеров. Смертность личинок второго поколения свекловичной мухи от этих энтомофагов может достигать 90 %.

Меры защиты. Зяблевая вспашка, обеспечивающая перемещение ложнококонов вредителя в более глубокие слои почвы, что затрудняет весенний вылет мух. Междурядные обработки почвы в период массового окукливания личинок, уничтожающие значительную часть популяции вредителя. Эффективным агротехическим приемом считается уничтожение сорняков: дикорастущие маревые служат для свекловичной мухи дополнительной кормовой базой.

При появлении всходов сахарной свеклы ЭПВ свекловичной минирующей мухи составляет 6—8 яиц или 2—5 личинок на 1 растение, при заселении 20 % всходов. В период формирования 4—6 пар настоящих листьев все значения ЭПВ удваиваются. В этих случаях допустимо использовать химические средства защиты, КЭ (л/га): сумитион — 0,6—1,2; Би-58 Новый — 0,5—0,9.

Первый препарат можно применять на сахарной и столовой свекле, второй — на сахарной, кормовой и столовой.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ СВЕКЛЫ

Выявление основных вредителей посевов свеклы проводят в следующие фенологические сроки.

Предпосевной период. Проводят учеты численности многоядных вредителей (гусениц подгрызающих совок и лугового мотылька, личинок шелкоунов и хрущей). Используемый для этого метод позволяет также оценить численность свекловичных долгоносиков. Почвенные раскопки площадью 0,25 м² проводят в 8—16 местах поля. Для учета лугового мотылька глубина почвенных проб составляет 7 см, совок — 20, жесткокрылых — 40 см.

Всходы — 4—6 пар настоящих листьев. Проводят учет яйцекладок свекловичной мухи, осматривая по 10 растений в 10 местах поля. Численность свекловичных долгоносиков, медляков и подгрызающих совок оценивают на 20 пробных площадках площадью 1 м² каждая. Щитonosку, мертвоеда и свекловичную крошку учитывают на 10 растениях в 10 местах поля. Ловушкой «зонтик» оценивают численность блошек — по 10—20 растений в 20 местах. В этот период повреждения вредителями наиболее опасны, поэтому для точной оценки фитосанитарного состояния посевов учеты проводят один раз в 5 дней.

С появлением первых колоний проводят учеты заселенности свеклы листовой тлей, осматривая по 5—10 растений в 20 местах поля, на расстоянии 10—15 м от края и по диагоналям. Таким же методом, но позднее, определяют заселенность корневой тлей, в этом случае осматривают извлеченные из почвы корнеплоды.

Фаза смыкания ботвы. Проводят учеты свекловичной моли, отбирая по 10 растений в 20 местах. У растений осматривают черешки листьев и вскрывают головку корнеплода для подсчета гусениц моли. Такая же выборка (20 проб по 10 растений) позволяет определить количество яйцекладок и гусениц лугового мотылька. Учеты минирующей мухи в этот период проводят еженедельно.

На семенниках свеклы. Один раз в 10 дней проводят учеты численности листовой тли, клопов и цикадок, обследуя по 5—10 растений в 20 местах и рассчитывая процент заселенных насекомыми растений.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СВЕКЛЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные мероприятия.

- Оптимальная концентрация посевов свеклы в севообороте — 10—20 %.
- Размещение культуры по лучшим предшественникам согласно рекомендованным для зоны севооборотам.
- Соблюдение пространственной изоляции (не ближе 0,5 км) между посадками семенной и посевами товарной свеклы.
- На основании срочного и долгосрочного прогноза составление плана защитных мероприятий с оценкой потребности в средствах защиты растений.

Агротехнические мероприятия.

- Проведение всего комплекса агротехнических мероприятий по обработке почвы, внесению расчетных объемов органических и минеральных удобрений.
- Посев в оптимально ранние сроки высокосортными семенами; запашка растительных остатков в местах хранения маточной свеклы для уничтожения гусениц свекловичной моли; проведение мероприятий по борьбе с сорной растительностью на полях и краевых участках лесополос.
- Прорывка и рыхление почвы между рядками растений, способствующие энергичному росту свеклы и уничтожающие гусениц многоядных совок и моли.

- Послеуборочная запашка сорняков и растительных остатков.

Мероприятия по биологической защите растений.

- Выпуск трихограммы для защиты свеклы от комплекса чешуекрылых вредителей.

Мероприятия по химической защите растений.

- В предпосевной период обработка семян свеклы на семенных заводах препаратами на основе карбофурана для защиты от многоядных вредителей, свекловичной нематоды и вредителей всходов.

- В период появления всходов до фазы 4—6 пар настоящих листьев при пороговой численности вредителей проведение обработок против долгоносиков, блошек, минирующей мухи, свекловичной крошки, мертвоеда и щитоноски.

- В период появления первых колоний листовой тли проведение краевых (20—30 м) и очаговых обработок для предотвращения дальнейшего расселения вредителя.

- При необходимости проведение обработки против второго поколения свекловичной мухи и минирующей моли.

Глава 11

ВРЕДИТЕЛИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

●

К основным масличным культурам, выращиваемым в России, относятся подсолнечник, рапс и горчица.

Всходы и молодые растения подсолнечника повреждают многоядные вредители: ложнопроволочники и проволочники, озимая и другие виды подгрызающих совок, долгоносики, местами медведка и кравчик. На более поздних фазах развития растениям наносят ущерб луговой мотылек, совка-гамма, итальянский прус. Стебли повреждает подсолнечниковый усач и шипоноска; корзинки — тли, полевой клоп и другие виды клопов слепняков; семянки в корзинках — подсолнечниковая огневка, реже люцерновая совка.

Рапс и горчица как растения, относящиеся к одному ботаническому семейству, повреждаются относительно сходным набором вредителей. Это крестоцветные блошки, рапсовый листоед, горчичные листоеды, горчичный клоп, рапсовый пилильщик, рапсовая блестянка, горчичная белянка, капустная моль и другие вредители капусты, поражающие также рапс и горчицу. При этом генеративные органы наиболее повреждает рапсовый цветоед.

Подсолнечниковый усач — *Agapanthia dahli* Richt.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство дровосеки, или усачи (Cerambycidae).

Распространен в Поволжском, Северо-Кавказском и Западно-Сибирском регионах в зоне возделывания подсолнечника. Повреждает подсолнечник и многие дикие астровые.

Жук длиной 9,5—20 мм, блестяще-черный; антенны длиннее тела; надкрылья покрыты темными и желтыми волосками, образующими полосы и пятна; крылья хорошо развиты (цв. илл. 53). Взрослая личинка длиной 20—27 мм, желтоватая, с головой бурого цвета, изогнутым телом, без ног.

Зимуют личинки внутри подземной части растения, там же они и окукливаются. Взрослые жуки появляются в районах Поволжья в конце мая — начале июня. Активно летают до июля. Приступая к откладке яйца, самка сначала выгрызает на стебле (обычно на

высоте 20—60 см от земли) площадку («зеркальце»); потом, уминая яйцекладом сердцевину, помещает туда одно яйцо. Плодовитость самки составляет 10—47 яиц. Личинки отрождаются через 3—9 дней. Питаясь сердцевиной стебля, они проделывают ход вниз к корням, где в конце сезона готовят зимовочную колыбельку. Насекомое развивается в одном поколении.

Поврежденные стебли могут отставать в росте, преждевременно увядать, иногда обламываться. Снижается содержание масла в семянках.

Меры защиты. Допустимо ранний срок посева подсолнечника. Скашивание сорной растительности (осола, лопуха, чертополоха, полыни и других астровых), на которой может проходить развитие вредителя. Возможно более низкий срез стеблей подсолнечника при уборке и последующая их утилизация. Глубокая зяблевая вспашка.

Подсолнечниковая огневка — *Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство огневки (Pupalidae).

Распространена в местах возделывания подсолнечника, в степных районах Поволжского и Северо-Кавказского регионов. Повреждает подсолнечник и сафлор.

Бабочка в размахе крыльев 18—27 мм; передние крылья удлиненные, сероватые с четырьмя темными точками около середины; задние крылья несколько шире, более светлые с темным краем (цв. илл. 54). Яйца молочно-белые, продолговатые. Взрослые гусеницы длиной до 9—18 мм, сероватые с темными полосами на спинной стороне.

Зимуют гусеницы в коконах в почве. Окукливаются весной, развитие куколки длится около 17 дней. Вылет бабочек происходит в начале цветения подсолнечника. Бабочки ведут сумеречный образ жизни. Самки размещают яйца по одному внутрь цветков. Плодовитость составляет около 200—300 яиц. Яйца развиваются 4—5 дней. Гусеницы младших возрастов питаются нежными частями цветков, старших — семянками и оберткой корзинки, проделывают ходы в ее донце; погрызенные части опутывают паутиной. Поврежденные корзинки загнивают во время дождей. Гусеницы развиваются 18—20 дней, после чего спускаются на почву, где часть из них окукливается, давая второе поколение, а остальные остаются зимовать. Вредитель дает за год одно-два поколения.

Меры защиты. Радикальное средство защиты от подсолнечниковой огневки — применение сортов, обладающих устойчивостью к вредителю, т. е. имеющих в оболочке семян углеродистый слой, который гусеницы не могут прогрызть.

Рапсовый листоед — *Entomoscelis adonidis* Pall.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Встречается во всех регионах, кроме Северного и Дальневосточного. Наиболее вредоносен в степных районах Поволжского и Северо-Кавказского регионов.

Питается практически на всех видах капустных растений, однако из культурных предпочитает рапс, репу, горчицу, брюкву.

Жук длиной 7,5—10 мм; тело яйцевидной формы, выпуклое, с желтовато-красной втянутой в переднегрудь головой; на лбу черное пятно; на боках переднеспинки широкое срединное пятно и два пятнышка по бокам; верх тела красно-рыжий, низ и ноги черные; каждое надкрылье с продольной черной широкой полосой посередине и узкой полосой вдоль шва (цв. илл. 55, а). Личинка длиной до 14—15 мм, с выраженной головой и тремя парами ног, темно-коричневая сверху и желтовато-оранжевая снизу.

Зимуют яйца (реже личинки I возраста) в верхнем слое почвы. Отрождение личинок происходит в конце апреля—начале мая. Личинки питаются листьями сорных растений семейства капустных, продырявливая и скелетируя их. Окукливаются в почве на глубине до 8 см. Жукам свойственна летняя диапауза. Так, появившись в конце мая—начале июня, молодые жуки усиленно питаются и спариваются, но яиц не откладывают; с наступлением особо высокой температуры они зарываются в почву и диапаузируют там в колыбельках до конца августа—сентября. После диапаузы они вновь питаются и спариваются, а с понижением температуры откладывают яйца в трещины почвы и под комочки. Плодовитость составляет 150—200 яиц. Если осень теплая, то из яиц могут отрождаться личинки, которые и зимуют. Развивается одно поколение в сезон.

Имеющиеся данные по степени вредоносности рапсового листоеда для культурных капустных растений противоречивы. Однако многие исследователи сходятся во мнении, что на таких растениях более вредоносны жуки. Личинки, обладающие малой миграционной активностью, повреждают лишь те растения, под которыми были отложены яйца.

Меры защиты. Те же, что от хренового листоеда (см. с. 277). ЭПВ на рапсе в фазе 4—6 листьев составляет более 3 жуков на 1 м².

Горчичные листоеды

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Восточный горчичный листоед (*Colaphellus hoefti* Men.) (цв. илл. 55, б) распространен в степной зоне Поволжского и Северо-

Кавказского регионов, местами в Центрально-Черноземном и Западно-Сибирском регионах. **Западный горчичный листоед** (*Colaphellus sophiae* Schall.) (цв. илл. 55, в) встречается в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском и Центрально-Черноземном регионах.

Горчичные листоеды повреждают практически все виды капустных растений, особенно вредоносны на горчице.

Жуки горчичных листоедов длиной 3,8—5,5 мм, тело сильно выпуклое, зеленовато-синее или темно-синее с фиолетовым оттенком; голова короткая, втянута в грудь до глаз; надкрылья заострены и усыпаны точками; ноги рыжие, при этом у западного синие бедра и основания голеней, а у восточного — лишь основания бедер. Яйцо продолговато-овальное, гладкое, желтоватого цвета. Личинка длиной до 9 мм, по форме сторбленная, бурая, с темной головой.

Зимуют жуки в укромных местах в почве и почвенной подстилке. Весной после дополнительного питания на сорных и культурных капустных растениях и спаривания самки размещают на почву, стебли и листья яйца кучками по 5—25 шт. Период откладки яиц растянут. На горчице плодовитость восточного горчичного листоеда составляет 220—280 яиц, при этом наиболее интенсивная откладка происходит в первые 8—10 дней. Яйца в зависимости от температуры развиваются 4—14 дней. Личинки питаются на растениях открыто, на окукливание уходят в почву. Наибольшая численность личинок наблюдается в период формирования соцветий горчицы. Длительность развития личинок составляет 14—16 дней, кукол — 7—8 дней. Генерация одногодичная.

Вредоносны как имаго, так и личинки; жуки объедают листья и верхнюю часть стебля растений, личинки скелетируют листья и выедают бутоны. Жуки наиболее опасны на ранней капусте, поскольку повреждают у рассады верхушечную почку. Горчичные листоеды опасны также во время выгонки рассады в теплицах.

Меры защиты. Те же, что от хренового листоеда (см. с. 277).

Горчичная белянка — *Pontia daplidice* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство белянки (Pieridae).

Наиболее вредоносна в Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает горчицу, капусту, брюкву, репу и другие растения семейства капустных.

Бабочка в размахе крыльев 30—40 мм; передние крылья широкие, белые с темными пятнами и полосами; задние крылья с многочисленными пятнами и полосками: бледно-коричневатыми с верхней стороны, зеленоватыми с нижней. Яйца желтоватые, конусовидные. Гусеницы длиной до 30—32 мм, желтовато-зеленые,

со светло-зеленой головой; на спинной стороне тела желтоватые полосы.

Зимуют куколки. Вылет бабочек в степных районах Поволжского региона происходит в конце апреля—мае. Самка размещает яйца по одному на дикие и культурные капустные растения. Плодовитость самки составляет около 300 яиц. Гусеницы в зависимости от температурных условий отрождаются на 3—10-й день. Гусеницы, питаясь листьями, вначале дырчато выгрызают их, а затем скелетируют и грубо объедают. Они особенно опасны семенникам, на которых повреждают генеративные органы. Гусеницы развиваются 10—20 дней. Окукливаются на кормовых растениях в местах питания. Развитие куколки длится около 7—10 дней. В северной части Поволжского региона горчичная белянка имеет два поколения в сезон, южнее — три-четыре.

Меры защиты. Те же, что от капустной белянки (см. с. 278—279).

Рапсовый пилильщик — *Athalia rosae* L.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

Распространен повсеместно. Наиболее вредоносен в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает горчицу, рапс, капусту, брюкву, турнепс, редис, редьку и другие растения семейства капустных.

Взрослое насекомое с двумя парами перепончатых прозрачных крыльев; тело длиной 6—9 мм; голова и антенны черные, тело и ноги рыжевато-желтые, блестящие (цв. илл. 56, а). Яйцо продолговатое, светлое, полупрозрачное. Ложногусеница длиной до 25 мм, с 8 парами брюшных ложных ног; голова черная, тело сверху зеленовато-черное с тремя продольными бурыми полосками (цв. илл. 56, б).

Зимуют взрослые ложногусеницы в коконах в почве на глубине 7—15 см. В степных районах Поволжского региона окукливание происходит в апреле, лёт имаго — в мае—июне. Дополнительное питание осуществляется на капустных и сельдерейных сорняках. Самка откладывает до 250—300 яиц. При откладке она надрезает яйцекладом эпидермис и мезофилл листа и помещает яйцо внутрь тканей. Яйца развиваются 5—12 дней. Ложногусеницы питаются листьями, грубо объедаю их и оставляя нетронутыми только крупные жилки. Личинка развивается 25—50 дней в зависимости от температурных условий. Окукливание происходит в почве. Фаза куколки продолжается 8—15 дней, после чего вылетают особи второго поколения, личинки которого вредят в августе. Часть личинок первого поколения диапаузирует до следующего сезона. Развиваются 1—3 генерации.

Численность пилильщиков в естественных условиях снижают некоторые виды наездников и мух-тахин, отмечены случаи сильного поражения личинок энтомопаразитными грибами. Важную роль в сокращении численности этих вредителей играют насекомоядные птицы.

Меры защиты. Глубокая зяблевая вспашка, уничтожение сорняков семейства капустных.

На рапсе в фазе 4—6 листьев при численности более 3 личинок на 1 м² применение инсектицидов, КЭ (л/га): фосбецида или актеллика — 0,5; золон — 1,5—2.

Горчичный клоп — *Eurydema ornata* L.

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство пентатомиды (Pentatomidae).

Распространен повсеместно, более многочислен в степных районах Поволжского и Северо-Кавказского регионов. Повреждает семенники, а также всходы и рассаду многих растений семейства капустных.

Имаго длиной 7—8,5 мм, с выпуклым телом, черным сверху брюшком; треугольный щиток без ребрышка, прикрывает сверху не более 2/3 длины брюшка (цв. илл. 57). Яйцо высотой 0,6—0,8 мм, бочонковидное, округленное, сверху прикрытое темной пигментированной крышечкой, которая откидывается при выходе личинки. Личинки имагообразные.

Жизненный цикл, как у крестоцветных клопов-щитников. Зимуют взрослые особи в укромных местах. Пробудившись, питаются на сорных капустных, а при появлении культурных растений того же семейства переходят на плантации. Яйца располагают группами, обычно по 6 шт. в каждом из двух рядов. По данным Н. Л. Сахарова (1934), плодовитость горчичного клопа варьирует от 72 до 252 яиц, эмбриональное развитие продолжается 5—13 дней, личиночное — 25—44, на полное же развитие требуется 30—57 дней. В сезон дают 1—2 поколения.

Повреждения и естественные враги те же, что характерны и для других видов крестоцветных клопов.

Меры защиты. Те же, что от рапсового клопа (см. с. 273). На рапсе против клопов рекомендуются децис, КЭ (0,3 л/га), и золон, КЭ (1,5—2 л/га).

Рапсовый цветоед — *Meligethes aeneus* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство блестянки (Nitidulidae).

Распространен повсеместно, наиболее вредоносен в Центральном-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах.

Повреждает рапс, горчицу, семенники капусты, редиса и многих других растений семейства капустных.

Жук длиной 1,8—2,7 мм, черный или черно-зеленый с металлическим блеском; антенны булавовидные; низ тела черный; передние голени красно-бурые, мелко зазубренные (цв. илл. 58). Яйцо удлинено-овальное, белое. Личинка червеобразная, длиной около 4 мм, с 3 парами ног, белая, с коричневой головой и точечными бородавками на теле.

Зимуют жуки под растительным опадом. При температуре 8—10 °С пробуждаются, при температуре выше 12 °С начинают заселять различные цветущие весной растения, в том числе мать-и-мачеху, одуванчик, калужницу, горичвет, черемуху, рябину, плодовые культуры и т. д. Позднее жуки питаются на капустных растениях, где развитие половых продуктов осуществляется наиболее эффективно. Заселение посевов и плантаций капустных растений происходит, как правило, в начале фазы их бутонизации. В этот период жуки, питаясь на бутонах, могут в засушливых условиях повреждать их. Однако основной вред наносят несколько позднее личинки. Самки откладывают по 2—5 (до 10) яиц в нераспустившийся бутон, и отродившиеся личинки выедают его содержимое. Яйца развиваются 5—12 дней (при высокой температуре — 3—4 дня), личинки — 10—25 дней. Окукливание происходит в почве. Молодые жуки, попитавшись и не причинив вреда, уходят на зимовку. В северных пределах ареала в течение года цветоед развивается в одном, а на юге — в двух-трех поколениях.

Меры защиты. Проведение мероприятий, способствующих дружному и по возможности быстрому прохождению фазы бутонизации капустных растений. На рапсе в период бутонизации при превышении численности 6—10 жуков на 1 растение, применение инсектицидов, л/га: фастака, КЭ, — 0,1—0,15; кинмикса, КЭ, — 0,2—0,3; дециса, КЭ, — 0,3; фьюри, ВЭ, — 0,1 и др.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Выявление основных вредителей подсолнечника проводят в следующие фенологические сроки.

О с е н ь. По рекомендациям Т. Н. Селивановой и В. В. Зятминой (1996), в сентябре производят оценку полей, предназначенных под подсолнечник, на заселенность проволочниками и ложнопроволочниками. Личинок выбирают с площадок размером 50 × 50 см, глубиной 30—40 см (на площади до 100 га — 8 проб, более 100 га — 12—16 проб). При численности 4—5 личинок на 1 м² планируют защитные мероприятия.

Ф а з а в с х о д о в. До и после появления всходов на 20 пробных площадках 50 × 50 см выявляют численность взрослых

особей чернотелок и долгоносиков; их ЭПВ составляет 1—2 жука на 1 м².

Фаза 5—6 листьев. В это время учитывают гусениц лугового мотылька, анализируя 8—16 пробных площадок; ЭПВ составляет 10 шт. на 1 м².

Фаза корзинки. Начиная с фазы образования зачаточной корзинки, проводят учет на заселенность растений тлями и клопами. Для этого стандартно осматривают по 5 растений в 20 местах поля; степень заселения тлями оценивают по 5-балльной шкале. Защитные мероприятия против тлей рекомендуются при заселении 20—25 % растений, против полевого клопа — при наличии двух экземпляров на корзинку. ЭПВ лугового мотылька в этот период — 20 гусениц на 1 м².

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Агротехнические мероприятия.

- Послеуборочная глубокая зяблевая вспашка, уничтожение стеблей и корзинок.

Мероприятия по химической защите растений.

- При превышении ЭПВ применение следующих инсектицидов: против проволочников, ложнопроволочников и трипсов инкрустация семян перед посевом на специальной установке прометом 400, МКС (30 кг/т); против лугового мотылька — дециса или ровикурта, КЭ (0,25 л/га); против клопов и тлей — фуфанона, КЭ (0,6—0,8 л/га).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ ГОРЧИЦЫ И РАПСА

Выявление основных вредителей посевов горчицы и рапса проводят в следующие фенологические сроки.

Фаза всходов. При обследовании посевов основное внимание уделяют численности крестоцветных блошек. Учет проводят на 10 пробных площадках размером 50 × 50 см. ЭПВ на горчице и рапсе — 5 жуков на 1 м².

Фаза 4—6 листьев. В этот период учитывают плотность популяций рапсового пилильщика, белянок, капустной моли, листоедов. Учеты осуществляют также на 10 площадках. ЭПВ — более 3 личинок или жуков на 1 м².

Фаза бутонизации. В начале этой фазы определяют заселенность посевов рапсовым цветоедом, тлями, крестоцветными долгоносиками и скрытнохоботками. Жесткокрылых учитыва-

ют в 10 местах поля кошением энтомологическим сачком либо подсчитывают поврежденные ими растения и бутоны на 10 пробных площадках размером 50 × 50 см. ЭПВ капустного стеблевого скрытнохоботника — 4 жука на 1 м², рапсового цветоеда — 6 жуков на 1 растение рапса. Тлю учитывают в 10 местах поля на 10 растениях; ЭПВ — 10%-ное заселение ими растений.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ГОРЧИЦЫ И РАПСА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Размещение посевов на тех же участках не менее чем через 3—4 года, чтобы избежать большого скопления вредителей на полях горчицы и рапса.
- Размещение посевов как можно дальше от полей, где ранее возделывали капустные культуры, а также от огородов, засоренных крестоцветными сорняками.
- Использование метода ловчих культур для защиты рапса от рапсового цветоеда (при этом для провокационных посевов наиболее пригодны сурепица и горчица сарептская).

Мероприятия по химической защите растений.

- Проведение краевых обработок инсектицидами, поскольку заселение посевов вредителями чаще всего начинается с краев поля.
- В период бутонизации и далее применение при необходимости для защиты посевов авиаобработки.
- При превышении ЭПВ против крестоцветных блошек на рапсе и горчице использование в основном тех же препаратов, что и против рапсового цветоеда.

Глава 12

ВРЕДИТЕЛИ ЛЬНА И КОНОПЛИ

●

Льну вредят как многоядные, так и специализированные насекомые-фитофаги. Среди многоядных наиболее опасны для растений совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек и вредная долгоножка. Значительные повреждения льну может наносить люцерновый клоп.

Среди специализированных вредителей следует выделить льняных блошек, трипса и плодоядку.

В Восточно-Сибирском регионе лен-долгунец повреждают обыкновенная свекловичная блошка и льняной скрытнохоботник.

На конопле отмечено свыше 70 видов фитофагов. Наиболее серьезные повреждения культуре наносят стеблевой мотылек, многоядные совки, конопляный трипс, конопляная блошка и конопляная листовертка.

Льняной трипс — *Thrips linarius* Uzel.

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (Thripidae).

Повсеместно распространен в европейской части России. На льне-долгунце вредит в Центральном, Волго-Вятском и Уральском регионах, масличный лен повреждает в Центрально-Черноземном и Северно-Кавказском регионах.

Имаго длиной 0,5—1 мм, с узким плоским телом темно-коричневого цвета; крылья бахромчатые, слегка затемненные с двумя продольными жилками; антенны 7-члениковые (цв. илл. 59). Преимагинальные стадии желто-коричневого цвета.

Зимуют имаго в почве на глубине до 40 см. Весной трипсы появляются на цветущей сорной растительности, затем перелетают на посевы льна. После дополнительного питания самка откладывает яйца в проколы листьев, бутоны и завязи. Плодовитость льняного трипса составляет в среднем 80 яиц. Развитие яйца длится 4—8 дней. Отродившиеся личинки питаются на верхних частях растений и через 3—4 нед уходят в почву, где развиваются дальнейшие стадии вредителя — пронимфа и нимфа. В почве отрождается и имаго. Половозрелые стадии трипса остаются в почве до

следующей весны. Цикл развития льняного трипса составляет 40—43 дня. Вредитель развивается в одном поколении.

Питание льняных трипсов приводит к угнетению растений. Листья деформируются и скручиваются, бутоны и завязи подсыхают и опадают. Повреждение точки роста вызывает усиленное ветвление стебля, что снижает выход высокоурожайного волюка и семян. Вредоносность трипса усиливается в засушливые годы.

Меры защиты. Посев в ранние сжатые сроки, что снижает вредоносность трипса. Послеуборочное лущение стерни и зяблевая вспашка, которые уменьшают численность вредителя, поскольку до холодов насекомые находятся на глубине 10—20 см.

В период быстрого роста льна при заселении 20 % растений и численности 10—15 трипсов на растении применение химических средств защиты, КЭ (л/га): Би-58 Нового — 0,5—0,9; карбофоса или фуфанона — 0,4—0,8.

Льняные блошки

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

На льне вредят три вида льняных блошек — их биологические особенности и характер наносимых повреждений сходны, однако зоны вредоносности несколько различаются. **Синяя льняная блошка** (*Aphthona euphorbiae* Schrnk.) (цв. илл. 60, а) распространена наиболее широко, вредит на льне-долгунце в Северо-Западном, Центральном и Волго-Вятском регионах, а также в Уральском. Зона вредоносности **коричневой льняной блошки** (*A. flaviceps* All.) (цв. илл. 60, б) охватывает Северо-Кавказский, Поволжский и Западно-Сибирский регионы. **Черная льняная блошка** (*Longitarsus parvulus* Payk.) (цв. илл. 60, в) наиболее вредоносна в Западно-Сибирском регионе.

Жук синей льняной блошки длиной 1,5—2 мм, тело выпуклое, овальное, черное с металлическим сине-зеленым оттенком; передние и средние ноги светло-коричневые, задние бедра черные. Жук коричневой блошки длиной 1,8—2,2 мм, рыжевато-желтый, задние бедра светло-коричневые. Жук черной блошки длиной 1,3—1,6 мм, тело и ноги черные без металлического блеска. Личинки льняных блошек червеобразные, с 3 парами грудных ног.

Зимуют у блошек имаго на поверхности почвы под растительными остатками, предпочитая участки с древесно-кустарниковой растительностью. Появляются ранней весной, дополнительное питание проходят на сорной растительности. С появлением всходов льна начинается массовое заселение культуры, блошки перемещаются от краевых участков к центру поля. На семядольных и

настоящих листьях жуки выгрызают мелкие сквозные отверстия, часто повреждают точку роста. Вредоносность блошек резко усиливается в сухую жаркую погоду. При понижении температуры воздуха блошки уходят в верхний слой почвы, где повреждают проростки льна. При высокой численности блошек наблюдается массовая гибель всходов, особенно на поздних посевах льна. После спаривания самки откладывают яйца на поверхность почвы рядом с растениями. Плодовитость блошек около 300 яиц. Эмбриональный период продолжается 11—25 дней. Личинки объедают мелкие корешки льна, на главном корне выгрызают неглубокие бороздки. Через 25—30 дней личинка окукливается. Развитие куколки длится не более 3 нед. Жуки нового поколения повреждают стебли льна. Объедают эпидермис, блошки обнажают лубяные волокна растений. После уборки жуки перелетают в места зимовки. Льняные блошки развиваются в одном поколении.

Повреждения блошек приводят к ухудшению качества льноволокна и снижению урожая семян.

Меры защиты. Уничтожение сорной растительности как дополнительной кормовой базы вредителя. Посев льна в ранние сжатые сроки, что сокращает время дополнительного питания блошек на всходах. Зяблевая вспашка для уничтожения сорняков, на которых питаются жуки нового поколения.

На всходах льна-долгунца при численности 8—10 жуков на 1 м² применение химических средств защиты растений, КЭ (л/га): дециса экстр — 0,06; каратэ — 0,1—0,15.

Льняная плодожорка — *Phalonia epiliana* Zell.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена во всех районах культивирования льна, значительный вред отмечен в Северо-Западном и Центральном регионах. Повреждает лен-долгунец и масличный лен.

Бабочка в размахе крыльев 13—16 мм; передние крылья буровато-желтые, вершина крыла с коричневой каймой и темной бахромой, посредине проходит косая коричневая перевязь; задние крылья одноцветно-серые, бахромчатые (цв. илл. 61). Гусеница желто-зеленая или бледно-розовая, длиной до 8 мм.

Зимуют гусеницы в коконе под растительными остатками и в осыпавшихся при уборке коробочках льна. Весной они окукливаются, и через 17—19 дней появляются бабочки плодожорки. Активный лёт бабочек наблюдается вечером и ночью. После спаривания самки откладывают яйца на верхние листья растений и чашелистики цветущего льна. Плодовитость вредителя составляет 50—180 яиц. Эмбриональный период длится не больше 1 нед. Отродившиеся гусеницы питаются завязью в бутонах и цветках, а

позднее — формирующимися семенами. На мелкоплодных сортах льна одна гусеница плодовой гусеницы повреждает несколько коробочек, на крупноплодных — одну. Личиночное развитие вредителя продолжается 2—3 нед. Перед окукливанием гусеница прогрызает в коробочке льна небольшое круглое отверстие, оставляя нетронутым наружный эпидермис. Через 17—19 дней из поврежденных плодов вылетают бабочки нового поколения. Гусеницы следующего поколения окукливаются в почве. В течение вегетационного периода развиваются одно—три поколения вредителя. Гусеницы последнего поколения уходят на зимовку.

Меры защиты. Ранние сжатые сроки посева. Быстрая уборка и обмолот льна в фазе ранней желтой спелости. Лушение стерни и глубокая зяблевая вспашка.

В период массовой откладки яиц бабочками льняной плодовой гусеницы применение химических препаратов, КЭ (л/га): Би-58 Нового — 0,5—0,9; карбофоса или фуфанона — 0,4—0,8.

Вредная долгоножка — *Tipula paludosa* Mg.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство комаров-долгоножки (Tipulidae).

Распространена повсеместно. Зона вредоносности охватывает Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский и Западно-Сибирский регионы. Многоядный вредитель: помимо льна повреждает широкий круг полевых и овощных культур. Для развития долгоножки благоприятны переувлажненные участки с кислыми и тяжелыми почвами: заболоченные луга, торфяники.

Взрослое насекомое длиной 25—30 мм; тело узкое, серо-коричневое, одна пара перепончатых, слегка затемненных крыльев; антенны 14-члениковые; ноги удлиненные, особенно бедра и голени (цв. илл. 62). Личинка червеобразная, безногая, длиной до 35 мм; тело цилиндрическое, землисто-серое, головная капсула массивная, втянута в грудной отдел.

Зимуют личинки старших возрастов в почве на глубине 15—25 см. Окукливаются поздней весной и в начале лета в поверхностном слое почвы. Через 10—15 дней вылетает имаго. Лёт комаров продолжается 1,5 мес. После спаривания самки откладывают яйца в верхний слой почвы. Плодовитость колеблется от 350 до 1300 яиц. Эмбриональное развитие длится 10—20 дней. Отродившиеся личинки начинают питаться на прикорневой части стебля и корнях различных растений. Долгоножки угнетают развитие льна, подгрызая корневую шейку растений. В очагах с высокой численностью личинок часто отмечают массовую гибель молодых растений. Долгоножки заканчивают питание в период уборки культуры и уходят в более глубокие слои почвы на зимовку. Вредитель развивается в одном поколении.

Численность долгоножек в почве снижают паразитические нематоды, а также эпизоотии грибного и бактериального происхождения.

Меры защиты. Глубокая зяблевая вспашка. Известкование кислых почв. Осушение заболоченных участков.

Конопляная блошка — *Psylloides attenuata* Koch.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Распространена повсеместно, зона вредоносности включает Центрально-Черноземный, Волго-Вятский, Поволжский и Уральский регионы. Кроме конопли к кормовым растениям жука относятся хмель, крапива, многие виды бобовых, пасленовых и астровых.

Имаго длиной 1,8—2,2 мм; тело с металлическим, зеленовато-бронзовым отливом; на голове хорошо заметна пара скрещивающихся лобных бороздок; антенны 10-члениковые; голени, лапки и вершины надкрылий красно-коричневые (цв. илл. 63). Личинки червеобразные с 3 парами грудных ног.

Имаго зимуют в почве и под растительными остатками на краевых участках полей, лесополос и зарослей кустарника. Весной жуки дополнительно питаются на дикорастущем хмеле, отрастающей крапиве и других сорняках. На конопле блошки поселяются при появлении всходов культуры. Жуки прогрызают мелкие сквозные отверстия на семядолях и настоящих листьях. В холодную погоду блошки уходят в верхний слой почвы, повреждая нижнюю часть стебля молодых растений. После спаривания самка откладывает яйца в почву на глубину до 10 см. Плодовитость конопляных блошек 300—320 яиц. Эмбриональный период не превышает 2—3 нед. Отродившиеся личинки повреждают подземные органы конопли, выгрызая в главном корне неглубокие вытянутые ходы. Личиночное развитие длится около 30 дней, окукливаются блошки в почве. Спустя 10—15 дней появляются жуки нового поколения, которые питаются на верхушечных листьях конопли и выгрызают в соцветиях созревающие семена.

Повреждения, вызываемые блошками, приводят к снижению урожая семян и ухудшают качество конопляной соломки.

Численность блошек снижают несколько видов паразитических перепончатокрылых из семейства браконид.

Меры защиты. Сбор и уничтожение растительных остатков в послеуборочный период. Запашка прорастающих семян, осыпавшихся при уборке, что лишает блошек дополнительной кормовой базы. В период появления всходов ЭПВ конопляной блошки составляет 10 жуков на 1 м² для широкорядных посевов конопли и 30 жуков на 1 м² для зеленцовых посевов.

Для химической защиты посевов конопли рекомендуются следующие препараты, л/га: базудин, ВЭ, — 1,7; золон, КЭ, — 1,5—3; сумитион, КЭ, — 1—1,5; децис, КЭ, — 0,3.

Конопляная листовертка — *Grapholitha delineaana* Walk.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Очаги этого специализированного вредителя встречаются во всех районах выращивания конопли. В Дальневосточном регионе кормовым растением листовертки служит дикорастущий хмель.

Бабочка в размахе крыльев 11—15 мм; передние крылья рыжевато-бурые; на переднем крае крыла 9 косых желтых штрихов, на заднем — 4 изогнутые светлые полосы — при сложенных крыльях они образуют характерный рисунок из четырех дуговидных линий; задние крылья одноцветно-серые (цв. илл. 64). Гусеница длиной до 8 мм, желто-зеленая или розовая, головная капсула темная.

Зимуют гусеницы в паутинном коконе в почве на глубине 3—5 см или под растительными остатками в местах обмолота. Часть вредителей попадает вместе с обмолоченными семенами в хранилища. Весной гусеницы покидают кокон и окукливаются на поверхности почвы среди растительных остатков. Через 1—2 нед начинается лёт бабочек первого поколения. Насекомые наиболее активны в вечернее и ночное время суток. После спаривания самки откладывают по одному или несколько яиц на стебли и листья конопли. Плодовитость бабочек составляет в среднем 80—110 яиц, максимальная — 500. Через 5—10 дней отродившиеся из яиц гусеницы начинают скелетировать листья, оплетая их с нижней стороны паутиной. Гусеницы старших возрастов повреждают черешки листьев и выгрызают ходы в стеблях: в месте их внедрения на стебле образуется небольшое хорошо заметное утолщение. Развитие гусениц длится 4—5 нед, окукливаются они внутри стеблей конопли либо в почве. Появляющиеся через 5—14 дней бабочки второго поколения откладывают яйца на соцветия и формирующиеся соплодия конопли. Гусеницы второго поколения листовертки питаются на соцветиях, вызывая их усыхание, и повреждают созревающие семена. Для развития одного поколения конопляной листовертки необходима сумма эффективных температур 150—160 °С. За вегетационный период развиваются два-три поколения вредителя.

Повреждения листовертки приводят к уменьшению выхода длинного волокна и сокращению урожая семян.

Меры защиты. Пространственная изоляция (не менее 2,5 км) новых посевов конопли от прошлогодних. Весеннее рыхление почвы. Сбор и уничтожение растительных остатков в местах обмолота конопли. Зяблевая вспашка с предварительным лушением стерни дисковыми орудиями в два прохода. Выращивание после ко-

нопли пропашных культур — междурядные обработки в период их возделывания существенно снижают численность вредителя.

В период массовой откладки яиц возможно применение химических средств защиты растений, КЭ (л/га): золонa — 3; дециса экстра — 0,06—0,1.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ ЛЬНА И КОНОПЛИ

Выявление основных вредителей льна и конопли проводят в следующие фенологические сроки.

Предпосевной период. Оценивают численность многолетних вредителей: совки-гаммы, других многолетних чешуекрылых. Обследование проводят при помощи почвенных раскопок — 8—12 проб по 0,25 м² на глубину до 30 см.

Период появления всходов. Один раз в 5 дней оценивают численность блошек ловушками для учета прыгающих насекомых (10 проб по 15—20 растений).

Фаза быстрого роста льна и начала образования соцветий у конопли. Проводят учеты трипсов, осматривая по 10 растений в 10—20 местах. В этот же период возможно проведение учетов по заселению растений яйцекладками плодовой и листовертки.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЛЬНА И КОНОПЛИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Соблюдение рекомендованных севооборотов.
- Проведение в предпосевной период всего комплекса агротехнических мероприятий для оптимального развития культуры.
- Посев в ранние и сжатые сроки, что снижает вредоносность блошек, трипсов, плодовой и листовертки.
- Быстрая уборка и обмолот культуры, снижающие численность плодовой и листовертки.
- Дискование или послеуборочное лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой, снижающей численность трипсов и гусениц вредителей.

Мероприятия по химической защите растений и й.

- Проведение при необходимости краевых и очаговых обработок против блошек до появления всходов культуры.
- Проведение защитных мероприятий в вегетационный период при превышении ЭПВ вредителя.

Глава 13

ВРЕДИТЕЛИ ТАБАКА, МАХОРКИ И ХМЕЛЯ

●

На табачных культурах зарегистрировано свыше 70 видов насекомых-фитофагов. Наиболее серьезный ущерб растениям наносят медведка, различные виды прямокрылых, проволочники и личинки хрущей, медляки, гусеницы озимой, табачной, хлопковой и других многоядных совок. Опасные повреждения табаку и махорке наносят колюще-сосущие вредители: табачный трипс, персиковая тля, различные виды цикадок и клопов.

Табачный трипс — *Thrips tabaci* Lind.

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (Thripidae).

Многоядный вредитель, распространен повсеместно. Повреждает табачные культуры в Центральном, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском, Северо-Кавказском и Западно-Сибирском регионах. Кроме того, отмечен как опасный вредитель луковых, тыквенных, бобовых, сельдерейных и других культур. Повреждает различные культуры в защищенном грунте.

Имаго длиной 0,7—1 мм, окраска тела изменчива — от светло-желтой до коричневой; антенны 7-члениковые; крылья узкие, бахромчатые, слегка затемненные, с двумя продольными жилками (цв. илл. 65). Личинка окрашена в более светлые тона.

Зимуют имаго под растительными остатками или в почве на глубине 5—7 см. Весной дополнительное питание трипсы проходят на цветущей сорной растительности, после чего заселяют табачные культуры. После спаривания самка откладывает по одному или несколько яиц в проколы на листе, чаще всего вблизи жилок. Плодовитость вредителя составляет 70—100 яиц. Эмбриональный период не превышает 5 дней. Отродившиеся личинки питаются группами на нижней стороне листьев. Через 8—10 дней личинки уходят в почву на глубину до 15 см, где развивается прони́мфа. Спустя неделю на табачных культурах снова появляются имаго. Для развития одного поколения вредителю требуется 15—30 дней. Всего за вегетационный период трипс развивается в трех—пяти

поколениях. В зимних теплицах, где вредитель размножается партеногенетически, может развиваться до восьми поколений табачного трипса.

При питании имаго и личинок вредителя на листьях табака и махорки появляются обесцвеченные участки, которые вскоре приобретают желто-коричневую окраску. При сильном повреждении на листе образуются некротические пятна. Листья деформируются, становятся хрупкими, усыхают и легко обламываются. Повреждения, наносимые трипсом, приводят к значительному ухудшению качества табачного листа. Кроме того, табачный трипс является переносчиком различных вирусных болезней пасленовых культур.

Меры защиты. Соблюдение севооборота. Пространственная изоляция овощных культур от плантаций табака и махорки. Эффективный агротехнический прием — зяблевая вспашка, затрудняющая весенний выход трипсов из глубоких слоев почвы.

При выращивании рассады табака в теплице, а также в период вегетации табачных культур при заселении вредителем 20 % растений и численности 10—15 трипсов на 1 лист возможно применение карбофоса или фуфанона, КЭ (1—1,8 л/га). Ломка табачного листа разрешается через 10 дней после обработки.

Персиковая, или табачная, или оранжерейная, тля — *Myzodes persicae* Sulz.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Персиковая тля с неполным циклом развития распространена повсеместно. Полный цикл развития тля проходит в зонах, где произрастают ее первичные растения — персик, миндаль и абрикос. Кроме табака и махорки кормовыми культурами персиковой тле служат еще 400 видов растений. Опасный вредитель защищенного грунта.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,5—2,5 мм; тело яйцевидное, зеленовато-желтое, иногда с розоватым или красноватым оттенком; глаза красно-коричневые, лапки темные; соковые трубочки цилиндрические, светлые с затемнением на конце; хвостик конический, желтый, вдвое короче трубочек (цв. илл. 66).

Зимуют бескрылые самки. Наиболее характерное место зимовки — под розетками листьев зимне-зеленых сорняков. Весной развитие персиковой тли начинается при температуре воздуха 5 °С. Самки питаются на отрастающих сорняках и отрождают 20—30 личинок, образующих на нижней стороне листьев многочисленные колонии. Начиная со второго поколения в популяциях персиковой тли появляются крылатые самки, которые перелетают на

различные виды травянистых растений, заселяя и табачные культуры. Высокая плотность популяции и короткий фотопериод увеличивают долю крылатых особей. Летом для развития одного поколения тли требуется 14—22 дня, плодовитость вредителя в зависимости от кормового растения составляет 15—80 личинок. В течение всего вегетационного периода развивается 2—12 (в теплицах) поколений персиковой тли. Бескрылые самки последнего поколения впадают в диапаузу и зимуют. В зоне произрастания первичных кормовых растений развитие персиковой тли заканчивается осенью появлением крылатых самцов и бескрылых самок — последние после спаривания откладывают зимующие яйца на косточковых культурах.

Питание тлей на нижней поверхности листьев табачных культур вызывает значительное угнетение растений. Листья желтеют и опадают. Многочисленные колонии вредителя вызывают загрязнение листьев, на сахаристых выделениях тлей размножаются сажистые грибы, что еще больше снижает качество табачного листа. Персиковая тля переносит около 100 вирусных заболеваний растений.

Меры защиты. Основные мероприятия по снижению вредоносности персиковой тли — комплексная борьба с сорной растительностью и пространственная изоляция плантаций табака и махорки от овощных культур.

При заселении колониями персиковой тли 20 % растений на табаке допустимо применение химических средств защиты, КЭ (л/га): актеллика или фосбецида — 1,2—1,6; дециса экстра — 0,1; фастака — 0,1.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ ТАБАЧНЫХ КУЛЬТУР

Период вегетации. Проводят учеты численности персиковой тли, 1 раз в 10 дней осматривая по 10 растений в 20 местах, после чего определяют процент растений, заселенных колониями вредителя, и среднюю численность тлей на один лист.

Для оценки численности табачного трипса и других колюще-сосущих вредителей достаточно осматривать 10 растений на 10 пробных площадках.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ТАБАЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Соблюдение рекомендованных длинноротационных севооборотов с максимальным насыщением зерновыми, кукурузой и мно-

голетними травами; исключение из севооборота пасленовых, тыквенных, капусты, конопли и подсолнечника.

- Полосный подсев медоносов (рапс, фацелия и др.) для привлечения энтомофагов и опылителей.

- Послеуборочное лущение дисковыми орудиями с последующей вспашкой для снижения численности табачного трипса и многоядных почвообитающих вредителей.

Мероприятия по химической защите растений.

- Проведение защитных мероприятий против вредителей.

Хмелю вредят в основном многоядные и некоторые специализированные виды вредителей, имеющие существенное экономическое значение. Подземные органы растений повреждают медведка, проволочники и личинки хрущей, гусеницы озимой, картофельной и других подгрызающих совков. Надземные части хмеля заселяют гусеницы стеблевого и лугового мотыльков, других многоядных чешуекрылых и комплекс паутиных клещей.

Существенный ущерб хмелю наносят также хмелевая тля, люцерновый долгоносик (скосарь) и хмелевая цистообразующая нематода.

Хмелевая тля — *Phorodon humuli* Schr.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Высокая вредоносность отмечена в Волго-Вятском и Западно-Сибирском регионах. Специализированный вредитель культурного хмеля.

Бескрылые партеногенетические самки длиной 2—2,4 мм; тело овальное, зеленовато-желтое; по бокам и на середине брюшка три четкие темные полоски; глаза красновато-коричневые, вершины бедер и голени темные (цв. илл. 67). Личинка более светлой зеленоватой окраски.

Зимуют яйца тли на побегах сливы и терна, иногда на малине и ежевике. Весной отродившиеся личинки питаются на молодых листьях первичных кормовых растений и образуют поколение бескрылых самок-основательниц. Далее вредитель размножается партеногенетически с ложным живорождением — самка отрождает около 100 личинок. Начиная со второго и третьего поколений, в популяциях хмелевой тли появляются крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на молодые растения хмеля, заселяя вершины кустов и боковые побеги. Плодовитость расселительниц составляет в среднем 25 личинок. В дальнейшем хмелевая тля размножается с чередованием бескрылых и крылатых особей.

Летом для развития одного поколения вредителя требуется 12—14 дней. Быстро увеличивая численность, тли образуют многочисленные колонии на нижней стороне листьев, соцветиях и шишках. Всего за вегетационный период на хмеле развиваются шесть—восемь поколений вредителя. Осенью развитие тлей завершается появлением крылатых самок, часть из которых перелетает на первичные кормовые растения, где отрождает личинок, формирующих поколение бескрылых самок. Оставшиеся на хмеле самки отрождают личинок, дающих начало крылатым самцам. Они также перелетают на терн и сливу, где спариваются с бескрылыми самками; последние откладывают зимующие яйца.

Кусты хмеля, заселенные тлями, отстают в развитии. На них формируются искривленные побеги и деформированные листья. Соцветия усыхают, в мелких обесцвеченных шишках снижается содержание ценных компонентов.

Один из факторов, регулирующих численность хмелевой тли, — отрицательная температура воздуха: гибель яиц вредителя в зимний период может превышать 30 %. Весной при понижении температуры развитие тлей замедляется. Существенную роль в регуляции численности хмелевой тли играют энтомофаги: клопы антокорисы, кокциnellиды, личинки златоглазок и хищных мух.

Меры защиты. Перепашка защитных полос и борьба с сорной растительностью. Сбор и уничтожение растительного материала, остающегося в период летней обрезки кустов.

В период цветения хмеля при заселении 20 % растений и численности 8—12 тлей на 1 лист разрешено применение битоскибациллина, П (2—4 кг/га), который эффективно защищает хмель от многоядных совок, лугового и стеблевого мотыльков в период массового отрождения гусениц, и базудина, ВЭ (2 л/га), а также других различных средств защиты, КЭ (л/га): Би-58 Нового — 1,4—3; дурсбана — 1,5; каратэ — 0,5; сайрена — 1,5 и т. д.

После цветения хмеля порог вредоносности хмелевой тли повышается до 20—30 особей на 1 лист при 20%-ном заселении растений.

Люцерновый долгоносик (скосарь) — *Otiorrhynchus ligustici* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Широко распространенный многоядный вредитель; питается на различных видах крапивных, бобовых, гречишных, наносит повреждение свекле и винограду. Как вредитель хмеля отмечен в Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Западно-Сибирском регионах.

Жук длиной 9—13 мм; тело черное, густо покрыто темными щетинками и чешуйками, образующими на надкрыльях неправильной формы пятна; головотрубка утолщена к вершине; антенны колеччатые; ноги черные блестящие; задние крылья редуцированы (цв. илл. 68). Личинка червеобразная, безногая, длиной до 12 мм.

Зимуют имаго и разновозрастные личинки в почве на глубине 15—30 см. Весной жуки проходят дополнительное питание на отрастающих сорняках, одновременно заселяя кусты хмеля. Долгоносики наиболее активны в утренние часы, грубо объедая листья и молодые побеги растений. Через месяц жуки переходят на участки с кустарниковой и древесной растительностью. На севере ареала долгоносики размножаются партеногенетически; самки откладывают яйца в поверхностный слой почвы на глубину не более 5 см. Плодовитость вредителя около 400 яиц. Эмбриональный период длится 12—13 дней. Отродившиеся личинки питаются на корнях сорняков и кустарников до глубокой осени. Зимуют в почве. Летом следующего года личинки окукливаются. Жуки нового поколения, не выходя на поверхность почвы, зимуют и появляются лишь весной следующего года. За 2 года развивается одно поколение вредителя.

Меры защиты. Содержание защитных полос на плантациях хмеля под черным паром. Междурядное рыхление и прополка. Борьба с сорной растительностью на прилегающих к хмельникам участках.

В период дополнительного питания долгоносика на хмеле при численности 0,5 жука на 1 м² допустимо двукратное применение химических средств защиты: базудина, ВЭ (2—2,5 л/га); банкола, СП (0,7 кг/га); дециса экстра, КЭ (0,1 л/га), и др.

Хмелевая цистообразующая нематода — *Heterodera humuli* Filipjev

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство цистообразующие нематоды (Heteroderidae).

Специализированный паразит культурного и дикорастущего хмеля, дополнительным кормовым растением может служить крапива двудомная. Вредоносность хмелевой нематоды отмечена в Волго-Вятском и Западно-Сибирском регионах.

Биологическая особенность этого вида — способность самок при завершении развития формировать из кутикулярных покровов цисту — защитное образование, внутри которого сохраняются яйца и личинки вредителя. Цисты хмелевой нематоды лимонovidной формы, длиной 0,4—0,8 мм, светло-коричневой окраски. Самцы червеобразные, размером менее 1 мм. Инвазионные ли-

чинки червеобразные, длиной до 0,4 мм, в головной части расположен стилет, при помощи которого личинки питаются на корнях растений.

Зимуют яйца и личинки в цистах в прикорневой зоне кормового растения. Поздней весной личинки покидают цисты и активно внедряются в молодые корни хмеля. Питание личинок продолжается около 1,5 мес. За это время личинки трижды линяют и превращаются в шаровидных молочно-белого цвета самок и червеобразных самцов. После спаривания покровы самки темнеют и постепенно формируют оболочку цисты, внутри которой находится от 200 до 400 яиц. Развитие вредителя занимает 53—57 дней. Хмелевая нематода развивается в одном поколении.

Микроскопические цисты легко переносятся ветром, распространяются с ливневыми осадками и талыми водами, а также при помощи сельскохозяйственных машин, образуя новые очаги вредителя. Личинки в цистах могут сохранять жизнеспособность в течение нескольких лет.

Вредоносность хмелевой нематоды проявляется в значительном угнетении растений и снижении урожая шишек, в которых уменьшается содержание горьких веществ, мягких смол, эфирных масел и других компонентов, определяющих ценность продукции. Очаги хмелевой нематоды представляют опасность при выращивании посадочного материала хмеля, снижая число укореняемых черенков.

Меры защиты. Обследование участков, предназначенных для закладки новых хмельников, с целью обнаружения очагов хмелевой нематоды. Уничтожение сорной растительности, в особенности крапивы двудомной как дополнительного кормового растения вредителя.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ ХМЕЛЯ

Выявление основных вредителей хмеля проводят в следующие фенологические сроки.

Период отрастания молодых побегов хмеля. Оценивают численность люцернового долгоносика, осматривая 8—12 пробных площадок по 0,25 м² каждая.

Период цветения культуры. Учитывают численность хмелевой тли, осматривая по 20 растений в 10 местах по краям хмельника и вдоль рядков растений, и подсчитывают процент заселенных растений и среднюю численность тлей на лист. В этот же период определяют численность многоядных гусениц, осматривая 10—15 растений в 10 местах.

При закладке новых хмельников. Проводят отбор почвенных проб с целью обнаружения очагов хмелевой цистообразующей нематоды. Почвенные образцы с глубины 25—40 см

отбирают из расчета 25 проб на каждые 5 га, после чего все образцы перемешивают и отбирают две навески по 1 кг. Полученные средние образцы анализируют в лаборатории одним из рекомендованных методов.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ХМЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

- В весенний период очистка хмельников от растительных остатков.

- В период вегетации хмеля рыхление между рядами и прополка, обеспечивающая уничтожение сорняков; проведение комплекса агротехнических приемов, улучшающих развитие растений: обрезка, рамовка, заводка на поддержки, пинцировка; сбор и уничтожение растительного материала после проведения обрезки; проведение защитных мероприятий против вредителей хмеля.

- В предзимний период перепахивание плантаций хмеля; освобождение лесополос от зарослей дикорастущего терна, малины и ежевики — первичных кормовых растений хмелевой тли.

- При закладке новых хмельников проведение обследований с целью выявления очагов хмелевой цистообразующей нематоды.

Глава 14

ВРЕДИТЕЛИ ТРАВ СЕМЕЙСТВА МЯТЛИКОВЫХ

●

Многолетние мятликовые травы (тимopheевка луговая, кострец безостый, житняк, овсяница луговая и др.) повреждаются в большинстве своем теми же вредителями, что и зерновые культуры. Наиболее распространены на них злаковые тли, полосатая хлебная блошка, большая стеблевая блошка, шведские мухи, восточная луговая совка и др. Из многоядных фитофагов чаще вредят личинки щелкунов и чернотелок, некоторые виды саранчи, подгрызающие совки.

Кроме того, большое экономическое значение имеют специализированные вредители, наносящие существенный вред семенным посевам трав: тимopheечные, костровые и житняковые мухи, а также травяная совка.

Тимopheечные мухи — *Amaurosoma flavipes* Fll. и *A. armillatum* Zett.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство Scatophagidae.

Распространены в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Западно-Сибирском и некоторых других регионах. Повреждают тимopheевку луговую, лисохвост, овсяницу луговую, иногда рожь.

Виды сходны по биологии и характеру повреждений, морфологически различаются только по имаго. Мухи длиной 4—4,5 мм, черные с серым налетом; крылья длиннее брюшка; у *A. flavipes* Fll. бедра ног желтые, передние с темной полосой (цв. илл. 69), у *A. armillatum* Zett. — на большей части темные, только в основании и на вершине желтые. Личинка длиной 5—7 мм, сначала бесцветная, затем лимонно-желтая (цв. илл. 70). Яйцо узкое, продолговатое, коричнево-желтое.

Зимуют пупарии преимущественно в почве у основания растений кормовой культуры на глубине 2—3 см. Вылет мух весной совпадает с выходом в трубку тимopheевки. Самка откладывает яйца на верхнюю сторону листа, ближе к его основанию (около язычка). Отродившиеся личинки переползают к влагиалищу верхнего

листа, проникают к формирующемуся султану и питаются его колосками, оголяя значительную часть стержня соцветия (цв. илл. 71). Личинка развивается 15—30 дней, после чего она выпадает из влагалища листа и уходит в почву на окукливание. Во всех регионах в год развивается одно поколение.

Повреждения, вызываемые мухами, особенно наглядны после выхода султана из влагалища: значительная часть его осевого стержня оголена в разных местах, а иногда и полностью. При массовом размножении мухи это приводит к существенным (до 40 %) потерям семян тимopheевки.

Меры защиты. Лушение стерни и зяблевая вспашка полей после уборки злаковых трав, что значительно снижает численность тимopheечных мух. Пространственная изоляция посевов новых семенных участков от старых на расстоянии 400—500 м. Раннее скашивание тимopheевки на сено (до начала выколашивания), пока личинки мух находятся в стеблях.

Обработка семенных посевов в фазе скрытого формирования султанов при повреждении 2—3 % из них препаратами, л/га: диазиноном, КЭ, — 1,6; базудином, КЭ, ВЭ, — 1,6.

Житняковые мухи — *Dicraeus agropyri* Nart. и *D. humeralis* Nart.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство злаковые мухи (Chloropidae).

Распространены в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Западно-Сибирском и Уральском регионах. Повреждают чаще житняк пустынный и гребенчатый.

Эти два вида трудно различимы. Мухи длиной 1,5—1,8 мм, с темной головой и черной среднеспинкой, в густом сером опылении, брюшко желтое (цв. илл. 72). Личинки длиной 2,5—3 мм, желтоватые.

Зимуют личинки внутри семян в падалице, не убранных при очистке семян отходах. Весной они окукливаются. Мухи вылетают в период выколашивания—цветения житняка. Самки нуждаются в дополнительном питании, которое продолжается около 1 мес. После этого они откладывают яйца (до 60 шт.) на внутреннюю сторону цветковой чешуи. Яйцо развивается 4—6 дней. Отрождающиеся личинки проникают в формирующуюся завязь и питаются внутри семян, не повреждая оболочку. К моменту созревания семян личинки заканчивают питание и остаются в них. Внешне такие семена не отличаются от неповрежденных, однако они теряют всхожесть. Личинки легко распространяются с посевным материалом и отходами после обмолота. В год развивается одно поколение.

Меры защиты. Пространственная изоляция новых семенных плантаций от старовозрастных. Уборка семенников в сжатые сроки и без потерь. Скашивание дикорастущих житняков до цветения, использование отходов на корм или сжигание их и другие меры.

В фазе выметывания метелки при высокой численности вредителя опрыскивание растений разрешенными химическими средствами: актелликом, КЭ (1—1,5 л/га), или, например, сумицидином, КЭ (0,3—0,6 л/га).

Все эти мероприятия способствуют снижению численности и вредоносности мух.

Костровые мухи — *Dicraeus ingratus* Lw. и *D. tibialis* Mg.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство злаковые мухи (Chloropidae).

Распространены в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и некоторых других регионах. Повреждают семена костреца безостого и некоторых других видов.

Мухи длиной до 3 мм, с темной головой и грудью, желтым брюшком. Личинки длиной до 3 мм, желтоватые.

Зимуют личинки в опавших семенах в поле или хранилище. Мухи *D. ingratus* Lw. вылетают весной в фазе выметывания метелки, а *D. tibialis* Mg. — в фазе массового цветения — начала формирования зерновки. Самки откладывают яйца (до 180 шт.) в закрытые, нецветущие колоски обычно вечером, после 20 ч наблюдается их наибольшая численность. Личинки I возраста питаются тканью цветочной чешуи, минируя ее. Позже личинки внедряются в завязь и выедают все ее содержимое, оставляя лишь оболочку. Личинки развиваются 15—30 дней, а затем остаются в оболочках зерна, часть их может диапаузировать в течение двух лет и более. Развивается одно поколение в год.

Меры защиты. Те же, что от житняковых мух (см. выше).

Травяная совка — *Cerapteryx graminis* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Распространена в Северном, Северо-Западном, Восточно-Сибирском, частично Центральном регионах. Повреждает преимущественно луговые злаки и сеяные злаковые травы.

Бабочка в размахе крыльев 23—36 мм; окраска передних крыльев варьирует от желто-бурой до кирпично-коричневой, клиновидное и почковидное пятна белого цвета хорошо выражены, задние крылья серовато- или желтовато-бурые, более темные к наружно-

му краю; у самки усики нитевидные, у самца — гребенчатые (цв. илл. 73). Гусеница длиной 30—40 мм, темно-серая; на спинной стороне три светлые узкие полосы.

Зимуют яйца у корневой шейки растений, во влагиалище листьев, под мхом, в земле. Могут перезимовывать гусеницы младших возрастов. Весной, в начале мая, гусеницы начинают питаться луговыми травами. Они подгрызают растения и полностью съедают надземную массу — листья и стебли. Первое время гусеницы держатся вместе небольшими группами, а затем расползаются. Они отдают предпочтение кострецу безостому, овсянице, мятликам, менее охотно поедают тимopheевку, лисохвост и некоторые другие. В годы массового размножения они уничтожают всю растительность на лугах и полях злаковых трав. Гусеницы наиболее активны в середине дня, ночью они прячутся под различными укрытиями, в верхнем слое почвы. Окукливание гусениц происходит в середине июня (Новгородская обл.) и продолжается около 18 дней. Массовый лёт приходится на первую декаду августа. Бабочки активны в вечерние и ранние утренние часы суток. Самка откладывает в среднем 150—200 яиц, максимально — 600. В год развивается одно поколение.

Травяная совка размножается периодически, достигая высокой численности только при определенном сочетании экологических факторов среды. По данным С. М. Поспелова (1988), для нее благоприятны теплая с небольшим количеством осадков весна и первая половина лета, прохладная с умеренно выпадающими осадками осень, холодная зима с устойчивым снежным покровом.

На ограничение ее численности в природе существенное влияние могут оказывать различные виды паразитов и энтомофторовые грибы.

Меры защиты. Те же, что от восточной луговой совки (см. с. 262).

Восточная луговая совка — *Mythimna separata* Wlk.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

В пределах нашей страны распространена только в Дальневосточном регионе. Повреждает тимopheевку луговую, кострец безостый, ежу сборную, а также овес, ячмень, пшеницу, озимую рожь, кукурузу и другие культуры.

Бабочка в размахе крыльев 39—48 мм; передние крылья грязновато-желтые с неясно выраженным рисунком, круглое и почковидное пятна светлые или желтые, задние крылья серые; усики нитевидные (цв. илл. 74). Гусеница длиной 35—38 мм, зеленовато-бурая, иногда почти черная со светлой продольной полосой по бокам тела.

Зимуют преимущественно куколки, однако имеются сведения о перезимовке гусениц и взрослых особей. Бабочки начинают летать в мае, они нуждаются в дополнительном питании и с этой целью посещают различные цветущие растения. Активный лёт бабочек начинается с закатом солнца и продолжается за полночь. Днём они прячутся в траве, под комочками почвы и в других укромных местах. Одна самка откладывает в среднем 300—400 яиц, максимально — до 1600. Самка откладывает яйца на злаковые растения группами, склеивая их выделениями придаточных желез. Такую кладку яиц трудно заметить. Эмбриональное развитие продолжается 6—9 дней. Отродившиеся гусеницы держатся вместе, скелетируя листья. Они очень чувствительны и при малейшем механическом воздействии быстро спускаются с растения на выделяемой ими паутинке. Подхваченные ветром гусеницы пассивно расселяются по территории. Гусеницы старших возрастов полностью уничтожают листья или выгрызают в них крупные участки, нередко подгрызают стебли, колосья, выедают часть зерна. Они наиболее активны в темное время суток, а днём прячутся. В годы высокой численности (200—300 особей на 1 м²) гусеницы мигрируют с одного поля на другое, уничтожая на своем пути всю растительность. Закончив питание, гусеницы окукливаются на краю поля, обочинах дорог или в кочках. Куколка развивается 13—21 день. В конце июля—начале августа появляются бабочки нового поколения, но оно менее вредоносно, чем первое. В пределах Дальневосточного региона развиваются два поколения.

Этому виду свойственны периодические вспышки массового появления, механизм которых пока полностью не выяснен. Однако по мнению Л. А. Макаровой и Г. М. Дорониной (1994), главная причина скачкообразной изменчивости динамики численности фитофага заключается в характере атмосферной циркуляции, складывающейся над Юго-Восточной Азией. Эпицентром размножения восточной луговой совки являются Китай, Япония и Вьетнам. Здесь она формирует 3—7 генераций в год. Территория Дальневосточного региона является северной границей ареала восточной луговой совки. Широкое распространение вредителя и его высокая численность наблюдаются обычно в годы с активной циклонической деятельностью. Бабочки способны мигрировать на 1500 км.

В естественных условиях численность вредителя ограничивают хищные жужелицы и паразитические насекомые.

Меры защиты. Обработка посевов многолетних злаковых трав при наличии 8—10 гусениц на 1 м² препаратами, КЭ (л/га): актелликом или фосбецидом — 1—1,5; сумицидином — 0,3—0,6.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Выявление основных вредителей семенных посевов многолетних злаковых трав проводят в следующие фенологические сроки.

В с х о д ы — к у щ е н и е. Определяют численность жуков полосатой и стеблевой хлебных блошек (на 8—12 площадках по 0,25 м²), злаковых мух (кошение сачком — 10 взмахов в 10 местах) и гусениц травяной и восточной луговой совок (на 8—12 площадках по 0,25 м²).

В ы х о д в т р у б к у — к о л о ш е н и е. Учитывают численность тимopheчных, костровых и житняковых мух (кошение сачком — 10 взмахов в 10 местах).

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

О р г а н и з а ц и о н н о - х о з я й с т в е н н ы е м е р о п р и я т и я .

- Соблюдение пространственной изоляции (400—500 м) новых семенных плантаций от старых.

- Уборка семенников в сжатые сроки и без потерь.

- Использование на семена молодых посевов, посев откалиброванными семенами.

А г р о т е х н и ч е с к и е м е р о п р и я т и я .

- Дискование стерни и проведение зяблевой вспашки полей, вышедших из-под многолетних злаковых трав, что улучшает фитосанитарную обстановку в зоне выращивания семенников.

М е р о п р и я т и я п о х и м и ч е с к о й з а щ и т е р а с т е н и й .

- Обработка посевов разрешенными средствами в случае превышения ЭПВ отдельными видами вредителей в следующие фенологические сроки: всходы — кушение или выход в трубку — колошение.

Глава 15

ВРЕДИТЕЛИ ТРАВ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫХ

●

Клевер и люцерна — самые распространенные в нашей стране многолетние бобовые травы. Множество различных насекомых трофически связаны с этими культурами не только как опылители, но и как опасные вредители, причиняющие порой существенный вред, особенно при производстве семян.

Клевер в первый год жизни повреждают клубеньковые долгоносики, ростковая муха, личинки щелкунов, приводящие к изреживанию посевов. Подземным органам причиняют вред личинки клубеньковых долгоносиков, а стеблям — личинки стеблевого долгоносика. Генеративные органы повреждает клеверный семяед.

Практически все органы люцерны повреждаются вредителями: подземные и прикорневые — личинками ростковой мухи и клубеньковых долгоносиков; листья — клубеньковыми долгоносиками, листовым люцерновым долгоносиком, гусеницами лугового мотылька, совки-гаммы; генеративные — люцерновой совкой, люцерновым клопом, желтым люцерновым семяедом, люцерновой толстоножкой.

Люцерновый клоп — *Adelphocoris lineolatus* Goese

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки (*Miridae*).

Распространен широко, однако ареал повышенной вредоносности включает Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский и Западно-Сибирский регионы.

Повреждает люцерну, клевер, эспарцет, донник и другие культуры.

Клоп длиной 7,5—9,5 мм, светло-зеленого или зеленовато-желтого цвета; тело сверху в серебристых волосках; на бедрах пятнышки; переднеспинка одноцветная с 2—4 темными пятнами (цв. илл. 75).

Зимуют яйца в стеблях люцерны и других бобовых растений. Личинки отрождаются в начале бутонизации люцерны и присту-

пают к питанию, высасывая сок из молодых вегетативных и генеративных частей растения. Питание продолжается 20—30 дней, после чего появляются взрослые клопы. По времени это совпадает с цветением люцерны. Клопы вскоре приступают к откладке яиц, располагая их с помощью яйцеклада в молодые стебли на высоте 20—30 см от поверхности почвы. Плодовитость самки 80—120 яиц; эмбриональное развитие длится 8—15 дней. Одна генерация развивается 25—40 дней. За вегетационный период люцерновый клоп в зависимости от региона может дать три поколения.

Вредоносность этого вида заключается в том, что личинки и взрослые клопы питаются различными частями растений и это приводит к осыпанию бутонов, цветков, завязей, щуплости семян и в конечном счете к снижению урожая.

Меры защиты. Низкое скашивание (до 5 см) многолетних бобовых трав, что позволяет уничтожить значительную часть яиц клопа. Пространственная изоляция семенных посевов от старых плантаций люцерны и других многолетних бобовых трав.

Обработка семенной люцерны в фазе бутонизации при наличии 10—20 личинок клопов на 10 взмахов сачком (или 5—15 личинок на 1 м²) одним из препаратов, л/га: фастаком, КЭ, — 0,15—0,2; базудином, КЭ, ВЭ, — 2—3; Би-58 Новым, КЭ, — 0,5—0,9; данадимом, КЭ, — 0,5—1; карбофосом или фуфаномом, КЭ, — 0,2—0,6.

В период цветения семенной люцерны разрешается двукратная обработка против личинок III—IV возрастов с интервалом 10 дней битоксибациллином, П (2,5—3 кг/га).

Люцерновая совка — *Heliothis virescens* Hofn.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Наибольшее значение как вредитель имеет в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Уральском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах.

Повреждает люцерну, клевер, донник, сою, лен и многие другие культуры.

Размах крыльев бабочки 30—38 мм; передние крылья зеленовато-серые с оттенком желтых тонов, с широкой темной поперечной перевязью в средней части; задние крылья светлые с темным изогнутым срединным пятном и черной широкой полосой по краю (цв. илл. 76). Гусеница длиной до 40 мм, окраска от серо-зеленой до красновато-серой; тело покрыто мелкими шипиками, сверху продольные полосы, по бокам широкая желтая полоса.

Зимуют куколки в почве на глубине 6—9 см. Бабочки вылетают во второй декаде мая (в условиях Краснодарского края). Они

нуждаются в дополнительном питании нектаром цветков. Доступность нектара в этот период определяет плодовитость самок, которые при благоприятных экологических условиях могут максимально отложить 1500 яиц, а в среднем — 700. Самка откладывает яйца по одному на нижнюю сторону листьев и цветки люцерны. Через 5—9 дней из яиц отрождаются гусеницы, которые, развиваясь, скелетируют листья, объедают их с краев, повреждают бутоны, цветки, выедают семена внутри бобов. Гусеницы питаются в течение 19—33 дней, после чего окукливаются в почве в земляной колыбельке на глубине 2—4 см. Бабочки нового (второго) поколения появляются через 10—17 дней. В основных зонах выращивания люцерны совка развивается в двух поколениях.

Меры защиты. Дискование и глубокая зяблевая вспашка после сбора урожая, что способствует значительному снижению зимующего запаса люцерновой совки.

Обработка семенников люцерны в фазе стеблевания — бутонизации при численности 5—10 гусениц на 1 м² инсектицидами, л/га: базудином, КЭ, ВЭ, — 2—3; карбофосом или фуфаномом, КЭ, — 0,2—0,6; золоном, КЭ, — 1,4—2,8.

Применение битоксибациллина, П (5 кг/га), против гусениц младших возрастов в период цветения семенной люцерны. Обработку повторяют через 10 дней.

Листовой люцерновый долгоносик, или фитонормус, — *Phytonomus variabilis* Hrbst.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Ареал вредоносности включает в основном Поволжский и Северо-Кавказский регионы, хотя этот вредитель распространен и в других. Повреждает люцерну.

Жук длиной 4—5,5 мм; головотрубка относительно толстая, почти прямая; усики коленчатые; переднеспинка с тремя светлыми продольными полосами; надкрылья коричнево-серые с темным пятном посредине их (цв. илл. 77). Личинка длиной до 9 мм, зеленая с узкой светлой продольной полосой на спине, с темно-бурой головой.

Зимуют жуки под растительными остатками и в поверхностном слое почвы на полях люцерны. В начале отрастания люцерны, когда среднесуточная температура воздуха достигает 12—13 °С, жуки выходят из мест зимовки и начинают питаться листьями, прогрызая в них отверстия и объедая с краев. После дополнительного питания самка откладывает яйца внутрь верхней части стебля. Для этого самка выгрызает небольшую камеру и откладывает туда от 3 до 30 яиц, после чего заделывает входное

отверстие экскрементами. Всего самка может отложить до 2500 яиц. Вышедшие через 10—20 дней из яиц личинки проникают внутрь листовых почек и питаются ими, позднее переходят к открытому образу жизни, повреждая листья и соцветия в верхнем ярусе растения. Поврежденное растение становится серого цвета, часть завязи засыхает, снижается урожай семян. Личинки развиваются в течение 4—6 нед, после чего изготовляют кокон среди листьев или соцветий и окукливаются. Развитие куколки продолжается 6—12 дней. Молодые жуки некоторое время питаются на люцерне, а с наступлением жары впадают в летнюю диапаузу. В конце лета они снова заселяют растения и возобновляют питание. На зимовку жуки уходят при снижении температуры воздуха до 11—12 °С. В течение года развивается одно поколение.

На полях люцерны Центрально-Черноземного, Западно-Сибирского и некоторых других регионов встречается **степной листовой люцерновый долгоносик** (*Phytonomus transsylvanicus* Petri.), очень похожий морфологически и по образу жизни на описанный выше.

Меры защиты. Удаление новых посевов люцерны от старых плантаций; использование люцерны на семена не более 2 лет подряд (после 2-го укуса).

Применение в фазе стеблевания — бутонизации люцерны при наличии 3—8 жуков на 1 м² (или 10 % поврежденных листьев) тех же препаратов, что и от желтого люцернового семяеда.

Желтый люцерновый семяед — *Tychius flavus* Beck.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Уральском, Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах. Повреждает люцерну.

Жук длиной 2,3—2,6 мм, тело сверху густо покрыто чешуйками; надкрылья яйцевидные; головотрубка тонкая, длинная, изогнутая; усики и ноги буро-красные (цв. илл. 78). Личинка длиной 3—4 мм, белая, с желтой головой, безногая, слегка изогнутая.

Зимуют жуки на полях люцерны в поверхностном слое почвы. Когда температура воздуха в местах их залегания достигает 15—17 °С, жуки выходят на поверхность. Это совпадает с началом отрастания люцерны. Жуки сначала держатся в нижнем ярусе, где питаются преимущественно стеблями люцерны, выгрызая глубокие ямки. Позже они повреждают молодые листья, почки, бутоны, последние желтеют и осыпаются.

Следует отметить одну особенность жуков: при температуре выше 20 °С они способны перелетать на большие расстояния. Это обычно происходит в фазах бутонизации — цветения люцерны. Самка откладывает яйца в период завязывания семян. Она помещает преимущественно по одному яйцу внутри незрелого боба, предварительно сделав в нем отверстие. Всего самка откладывает около 45 яиц, а иногда до 150. Эмбриональное развитие продолжается 8—12 дней. Отродившиеся личинки в течение 12—15 дней питаются семенами. За этот период каждая личинка уничтожает 2—4 семени. Перед уходом на окукливание личинка прогрызает отверстие в створке боба и выпадает из него на поверхность почвы, затем проникает на небольшую глубину и окукливается. Отродившиеся через 5—15 дней жуки остаются зимовать. Развивается одно поколение в год.

Вредоносность семяеда выражается в снижении урожая семян, потери которого в годы массового размножения вредителя достигают 70—80 %.

Меры защиты. Пространственная изоляция семенных участков от старых плантаций люцерны на 1—1,5 км. Использование, где это возможно, второго укоса на семена.

Обработка семенников в период стеблевания — бутонизации при наличии 5—8 жуков на 1 м² препаратами, л/га: базудином, КЭ, ВЭ, — 2—3; карбофосом или фуфаномом, КЭ, — 0,2—0,6; золоном, КЭ, — 1,4—2,8. В период отрастания или стеблевания люцерны на семенных участках рассеивают по поверхности почвы гранулированный базудин или диазинон из расчета 40—50 кг/га.

Клеверный семяед — *Apion apricans* Hrbst.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Широко распространен во всех зонах возделывания клевера, однако наиболее вредоносен в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Уральском регионах. Повреждает клевер.

Жук длиной 3—3,5 мм, черный, грушевидный, с длинной тонкой головотрубкой; усики у основания красные, вершинная половина черная (цв. илл. 79). Личинка длиной 2—2,5 мм, белая, с темно-бурой головой, изогнутая, безногая.

Зимуют жуки под растительными остатками, в поверхностном слое почвы на полях клевера и за их пределами. Выход жуков из мест зимовки совпадает с фазой бутонизации клевера. Жуки нуждаются в дополнительном питании и для этого выгрызают в молодых листьях небольшие отверстия, по которым можно судить об

их появлении. Самка откладывает яйца в цветочные почки, бутоны и распускающиеся соцветия. Плодовитость самки около 40 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 8—12 дней. Отродившиеся личинки проникают в завязь цветка и питаются. За весь период своего развития (15—25 дней) одна личинка уничтожает 9—12 завязей. Перед окукливанием личинка выгрызает камеру в цветоложе, повреждая при этом еще 8—10 завязей. Таким образом, одна личинка способна уничтожить 30—40 % завязей в одной головке клевера. Куколка развивается 5—9 дней. Отродившиеся молодые жуки питаются листьями клевера и многими другими растениями до ухода в места зимовки. Наибольший вред причиняют личинки двуукосному клеверу. За год во всех регионах развивается одно поколение.

Меры защиты. Пространственная изоляция новых посевов семенников клевера от прошлогодних не менее чем на 1 км. Размещение семенных посевов вблизи леса и лесополос, где клевер интенсивнее опыляется шмелями, пчелами и другими насекомыми-опылителями. В зоне возделывания двуукосного красного клевера использование первого укоса на сено до начала цветения, второго — на семена.

Опрыскивание семенников в фазах стеблевания — бутонизации клевера при численности 5—10 жуков на 1 м² (или 10—20 жуков на 10 взмахов сачком) химическими средствами, л/га: базудином, КЭ, ВЭ, — 2,0—2,5; диазиноном, КЭ, — 2,0—2,5; карбофосом или фуфаномом, КЭ, — 0,2—0,6. В период отрастания или стеблевания рассеивание по поверхности почвы гранулированных препаратов (базудина или диазинона) из расчета 50 кг/га.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Обследования с целью выявления вредителей и принятия оперативного решения о целесообразности борьбы с ними проводят в следующие фенологические сроки.

В с х о д ы — отрастание после перезимовки. Оценивают численность перезимовавших особей желтого люцернового и клеверного семяеда, а также клубеньковых и листового люцернового долгоносиков (на 8—12 пробных площадках по 0,25 м²).

С т е б л е в а н и е — б у т о н и з а ц и я. Учитывают численность листового люцернового долгоносика, клеверного семяеда, люцернового клопа (кошение сачком по 10 взмахов в 10 местах), люцерновой совки, лугового мотылька (на 8—12 пробных площадках по 0,25 м²).

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Организационно-хозяйственные мероприятия.

- Выращивание люцерны на семена с использованием широко-рядных посевов не старше 2—3-го года жизни.

- Получение семян после второго укоса.

- Пространственная изоляция новых посевов от старовозрастных, что позволяет в значительной степени снизить численность фитофагов и их вредоносность.

Мероприятия истребительного характера.

- Использованием биологических и химических препаратов на основе фитосанитарной оценки посевов и только при превышении отдельными вредителями экономического порога вредоносности в следующие фенологические сроки:

- всходы (клубеньковые долгоносики на клевере и люцерне);

- период отрастания люцерны после перезимовки (листовой люцерновый долгоносик);

- фаза стеблевания (желтый люцерновый семяед, люцерновый клоп, люцерновая совка, луговой мотылек, клеверный семяед и др.);

- фаза бутонизации (те же вредители, что и в фазе стеблевания).

Глава 16

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫХ

●

Овощные культуры семейства капустных (капуста, репа, брюква, редька, редис и др.) повреждаются большим числом вредителей. Из многоядных вредят проволочники и ложнопроволочники, медведка, гусеницы подгрызающих совок, личинки долгоножек, слизни. Специализированные вредители наносят ущерб растениям на протяжении всего периода вегетации. Ранней весной в фазе всходов и рассады наиболее опасны крестоцветные блошки, весенняя капустная муха и стеблевой капустный скрытнохоботник. В фазе мутовки (листовой розетки) точка роста может повреждаться гусеницами капустной моли и репной белянки. Листьями формирующегося кочана питаются гусеницы капустной и репной белянок, капустной моли, капустной совки, ложногусеницы рапсового пилильщика, капустная тля, крестоцветные клопы и другие вредители. В летний период корневую систему капустных культур могут повреждать личинки летней капустной мухи. Семенники повреждают рапсовый цветоед, семенной капустный скрытнохоботник, капустная тля, крестоцветные клопы, ложногусеницы рапсового пилильщика, гусеницы капустной моли, бабочек-белянок и некоторые другие вредители.

Капустная тля — *Brevicoryne brassicae* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Повреждает все виды капусты, репу, брюкву, редьку и другие растения семейства капустных. Сильно вредит семенникам.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,9—2,3 мм, желто-зеленая, покрытая сверху сероватым восковым налетом; хвостик треугольный, соковые трубочки короткие, бурые (цв. илл. 80).

Капустная тля — однодомный вид.

Зимуют яйца на оставленных в поле кочерыгах, сорных капустных растениях, маточных растениях в хранилищах. В Северо-Западном регионе выход личинок отмечается со второй полови-

ны мая, а при холодной весне — еще позже, в Центральном — в конце апреля — начале мая. Пройдя четыре линьки, личинка через 10—14 дней превращается в бескрылую самку-основательницу. Первую половину лета капустная тля развивается на тех же растениях, где и зимовала. Особенно опасна она в этот период семенникам. Начиная со второго-третьего поколения появляются крылатые живородящие самки, которые, разлетаясь, заселяют другие капустные растения, в том числе и белокочанную капусту. Партеногенетическая самка отрождает до 40 личинок. На листьях тли быстро образуют большие колонии. Питаясь, они высасывают сок из растений, в результате чего листья обесцвечиваются, гофрируются и подсыхают. Развитие кочанов приостанавливается. Побегов семенников приобретают розоватую или лиловатую окраску, усыхают и не образуют семян. Осенью в потомстве появляются самки-полоноски, которые производят самцов и самок. После спаривания самки откладывают по 2—4 зимующих яйца и погибают.

Для развития и размножения вредителя благоприятны умеренно влажные и теплые годы. В зависимости от климатической зоны капустная тля развивается в 5—15 поколениях.

Численность капустной тли в значительной степени зависит от наличия хищников и паразитов. Из паразитов особенно большое значение имеет наездник афидиус (*Aphidius rapae* Curt.), откладывающий яйца в тело самок. Зараженные самки становятся шарообразными, буреют и погибают. Из хищников тлями питаются имаго и личинки тлевых коровок, личинки мух-сирфид и златоглазок.

Меры защиты. Уничтожение сорной растительности, кочерыг и других послеуборочных остатков, на которых зимуют яйца капустной тли. Глубокая зяблевая вспашка. Размещение вблизи капустных полей семенников сельдерейных культур, которые привлекают энтомофагов вредителя.

При превышении ЭПВ, равного в фазу завязывания кочана 5—10% растений с небольшими колониями тлей, обработка плантаций инсектицидами, КЭ (л/га): децисом — 0,3; карбофосом или фуфаномом — 0,6—1,2; ровикуртом — 0,25; золоном — 1,6—2.

В личных подсобных хозяйствах обработка растений фьюри, ВЭ (1 мл/10 л воды), карбофосом, СП (60 г/10 л воды), и другими рекомендованными препаратами.

Крестоцветные клопы

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство щитники (*Pentatomidae*).

Наиболее широко распространены **рапсовый** (*Eurydema oleracea*

Л.) (цв. илл. 81, 1), **капустный** (*E. ventralis* Kol.) (цв. илл. 81, 2) и **горчичный** (*E. ornata* L.) клопы. Для Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов обычным является **сибирский крестоцветный клоп** (*Eurydema gebleri* Kol.). Повреждают овощные культуры семейства капустных, особенно опасны на рассаде и семенниках капусты.

Крестоцветные клопы — насекомые с яркой окраской тела; желтые, красные и белые пятна, полосы и черточки располагаются на черном или металлически-зеленом фоне; длина тела капустного клопа 8—10 мм, сибирского крестоцветного и рапсового несколько меньше — 5—8 мм; усики 5-члениковые, прикреплены к нижней части головы; треугольный щиток прикрывает большую часть брюшка. Яйца бочонковидные, снизу закругленные, сверху прикрыты крышечкой.

Зимуют взрослые клопы под опавшими листьями в садах, парках, лесополосах, по обочинам дорог и придорожных канав. Весной вылетают довольно рано, как только почва и листья прогреются и обсохнут. После дополнительного питания приступают к откладке яиц. Яйца кладут открыто на листья и стебли капустных растений параллельными рядами по 6 шт. в каждом. Плодовитость от 60 до 300 яиц. Продолжительность эмбрионального развития 6—19 дней. Отродившиеся личинки сначала держатся вместе, а позже расползаются по растению. Они похожи на взрослых клопов и отличаются от них меньшими размерами и отсутствием крыльев. При питании клопы прокалывают ткань листа или цветоноса и высасывают из растения сок, в результате чего в месте укола вскоре образуется желтое пятно, молодые растения отстают в росте и увядают; при повреждении семенников образующиеся цветки и завязи осыпаются, семена получаются щуплыми. Для превращения во взрослое насекомое личинке в зависимости от температуры требуется 25—65 дней. Рапсовый и капустный клопы развиваются в Северо-Западном регионе в одном поколении, в Поволжском и Северо-Кавказском — в двух.

На яйцах клопов паразитируют наездники-яйцееды *Trissolcus simoni* Maug. и *Aphanurus eurydemaе* Vas.

Меры защиты. Уничтожение сорной растительности. Ранняя высадка рассады. Своевременная подкормка растений удобрениями. Сбор и уничтожение растительных остатков осенью.

ЭПВ для капустных клопов составляет в период завязывания кочана 2—3 личинки или взрослых клопов на 1 растение. На семенных посевах рекомендуют применение данадима, КЭ (0,5—1,0 л/га).

Крестоцветные блошки

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространены повсеместно. Повреждают все овощные, масличные и кормовые капустные культуры. Одни из самых опасных вредителей молодых растений.

Наиболее сильно вредят **светлоногая** (*Phyllotreta nemorum* L.), **волнистая** (*Ph. undulata* Kutsch.) (цв. илл. 82), **выемчатая** (*Ph. vittata* F.), **синяя** (*Ph. cruciferae* Gz.) и **черная** (*Ph. atra* F.) блошки.

Мелкие прыгающие жуки длиной 2—3 мм; надкрылья одноцветные (черные, синие с металлическим блеском) или двухцветные (черные с желтой извилистой продольной полосой); бедра последней пары ног утолщенные. Яйца бледно-желтые, полупрозрачные, продолговато-овальные. Личинки длиной до 4 мм, червеобразные, светлые или светло-желтые, с тремя парами ног.

Рассматриваемые виды крестоцветных блошек имеют много общего в биологии и характере повреждения растений. Зимуют неполовозрелые жуки под растительными остатками, опавшими листьями, в верхних слоях почвы. Выходят из мест зимовки очень рано, как только оттает почва и появится первая растительность: в Северо-Западном регионе — в начале мая, Центральном — в апреле, Центрально-Черноземном — в конце марта, Северо-Кавказском — в начале марта. Питаются только на капустных растениях: сначала на сорняках, а с появлением всходов или рассады культурных растений переходят на них. Наиболее деятельны в теплые солнечные дни. Питаются в основном листьями, изъязвляя их. При жаркой сухой погоде и массовом появлении крестоцветных блошек на всходах или рассаде растения могут погибнуть за 3—4 дня.

В начале и середине лета происходит откладка яиц. Почти все виды крестоцветных блошек, кроме светлоногой, откладывают яйца в поверхностный слой почвы, где отродившиеся личинки питаются мелкими корешками, не причиняя существенного вреда растениям. Выемчатая блошка откладывает яйца в ямки, выгрызаемые в главном корне, светлоногая — размещает их на листьях сорняков, главным образом дикой редьки, а также на капусте. Ее личинка минирует листья. Все виды блошек окукливаются в почве. Длительность развития яиц составляет 3—11 дней, личинок — 16—30, куколок — 7—17 дней. вновь отродившиеся жуки питаются на листьях, а также на цветках и стручках семенных капустных культур. Развиваются в одном поколении.

Меры защиты. Из агротехнических приемов в защите растений от блошек большое значение имеют снижение засоренности по-

лей, оптимально ранний посев, выращивание рассады капусты в торфоперегнойных горшочках.

В период всходов или после высадки рассады при численности 3—5 блошек на 1 растение и заселении 10 % растений обработка одним из следующих препаратов, КЭ (л/га): децисом — 0,3; каратэ — 0,1; актелликом или фосбецидом — 1.

В личных подсобных хозяйствах наиболее эффективный способ — применение легких укрывных материалов. В отдельных случаях обработка актелликом или фосбецидом, КЭ (30 мл/10 л воды).

Стеблевой капустный скрытнохоботник — *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает рассаду капусты, редис, репу, редьку, брюкву.

Жук длиной около 3 мм, черный, сверху покрыт густыми длинными волосками и серыми чешуйками, из-за чего кажется землисто-серым; имеет длинную головотрубку (цв. илл. 83). Личинка длиной до 5 мм, желтовато-кремовая, безногая, с желтой головой.

Зимуют жуки под растительными остатками, под опавшей листвой в лесополосах и канавах. Весной появляются рано при прогревании почвы до 8—9 °С. Сначала питаются на дикорастущих капустных растениях, а затем переходят на культурные. Рассаду капусты могут повреждать еще в парниках.

Самки откладывают по 2—4 яйца под кожицу в среднюю жилку листа, черешки или стебли. На этих местах образуются вздутия. Плодовитость до 40 яиц. Отродившиеся через 4—8 дней личинки, питаясь, проделывают ходы в черешках и стеблях. В молодых растениях личинки концентрируются в стебле. У хорошо развитых растений кольраби или белокочанной капусты личинки часто, приближаясь к стеблю, перегрызают сосудистые пучки листа и уходят обратно внутрь черешка. Такой лист надламывается, но еще долго остается мясистым, что позволяет личинкам закончить в нем свое развитие. Окукливаются в почве на глубине 2—3 см. Через 15—20 дней появляются жуки, которые после непродолжительного питания уходят на зимовку.

Поврежденные личинками растения отстают в росте и развитии; при массовом размножении вредителя может наступить гибель растений. На семенниках увядают и опадают листья и цветоносы, развиваются щуплые семена.

Меры защиты. Зяблевая вспашка. Борьба с сорной растительностью. Рыхление междурядий. Выбраковка и уничтожение поврежденной рассады.

При численности 3 личинки или 1 жук на 1 растение и при заселении 10 % растений проводят обработку разрешенными препаратами.

Семенной скрытнохоботник — *Ceuthorrhynchus assimilis* Паук.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в тех же регионах, что и стеблевой капустный скрытнохоботник. Повреждает семенники капустных растений.

Мелкий жук длиной 2—2,3 мм, черный, покрытый сверху густыми светлыми волосками и чешуйками. Личинка размером около 3 мм, безногая, белая, с темно-бурой головой.

Зимуют жуки под растительными остатками, под опавшей листвой, в верхних слоях почвы. Весной сначала питаются на стеблях и цветочных почках сорняков, потом переходят на культурные растения, не причиняя им серьезного вреда. После дополнительного питания (7—15 дней) приступают к откладке яиц. Самка помещает по одному-два яйца в выгрызаемые отверстия в стручках семенников капустных культур. Период откладки яиц продолжается 3—4 нед, плодовитость составляет 30—40 яиц. Через 8—10 дней отрождаются личинки, которые уничтожают семена, обгрызая их снаружи или вгрызаясь в них. Для окукливания личинки уходят в почву на глубину 2—4 см. Отродившиеся в августе молодые жуки после питания на сорной растительности уходят на зимовку.

Меры защиты. Пространственная изоляция семенных посевов капустных культур. Правильный севооборот. Уничтожение сорных растений семейства капустных. Зяблевая вспашка.

При необходимости обработка растений инсектицидами, КЭ (л/га): ровикуртом — 0,3—0,5; актелликом или фосбецидом — 0,5—1 и др.

Хреновый листоед (бабануха) — *Phaedon cochleariae* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространен повсеместно, за исключением Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов. Повреждает капусту, репу, турнепс, брюкву, редис, редьку.

Жук длиной 3—4,5 мм, металлического темно-зеленого цвета, с яйцевидным выпуклым телом; надкрылья выпуклые, с продольными точечными бороздками (цв. илл. 84). Яйца продолговатые, желтые. Личинка длиной до 5,5 мм, грязно-желтого цвета, с блестящей черной головой, с четырьмя продольными рядами черных бугорков сверху.

Зимуют жуки в почве, под растительными остатками. Из мест зимовки обычно появляются весной в момент высадки рассады в грунт. Питаются сначала на сорных, а затем на культурных капустных растениях, выгрызая на листьях сквозные отверстия или объедая их с краев. При большом количестве жуков от листа могут остаться только главные жилки. Наибольший вред причиняют во второй половине июня и в первой половине июля.

После дополнительного питания самка приступает к откладке яиц, размещая их по одному в ямки, выгрызаемые в тканях листа вдоль жилок (цв. илл. 85), и заклеивая сверху специальными выделениями, что предохраняет их от высыхания. Плодовитость до 400 яиц. Отродившиеся через 8—12 дней личинки держатся группами и питаются, соскабливая эпидермис листа. Личинки развиваются 18—25 дней, после чего окукливаются в почве. Через 8—14 дней появляются жуки. Развивается в 1—2 поколениях.

Меры защиты. Оптимально ранняя высадка рассады капусты, борьба с сорными растениями, при необходимости применение на капусте актеллика или фосбецида, КЭ (1 л/га), и других препаратов.

Капустная белянка — *Pieris brassicae* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство белянки (Pieridae).

Распространена повсеместно. Повреждает все виды капусты, рапс, горчицу, брюкву, репу и другие культурные растения семейства капустных.

Бабочка в размахе крыльев 55—60 мм; крылья белые, передние сверху с широкой темной серповидной каймой, доходящей до середины наружного края крыла; у самки сверху также два круглых черных пятна и ниже их мазок черного цвета; у самца черные пятна видны только с нижней стороны крыла (цв. илл. 86). Яйца лимонно-желтые, бутылковидные, ребристые. Взрослые гусеницы длиной до 40 мм, желтовато-зеленые, с темно-бурыми щитками, сгруппированными в поперечные ряды; имеют короткие волоски и щетинки; по бокам тела проходят желтые полосы, на спине более светлая полоса.

Зимуют куколки на заборах, стенах домов, сараев, стволах деревьев, кустарниках. Вылет бабочек в Северо-Западном и Центральном регионах происходит в апреле—мае. Бабочки летают только днем, особенно активны в солнечные жаркие часы. Питаются нектаром различных цветущих растений, предпочитая капустные, особенно цветки редиса и белой горчицы. Период питания длится около 20 дней. Бабочки откладывают яйца плотными кучками (по 15—200 яиц) преимущественно на нижнюю сторону листа. Средняя плодовитость составляет 250—300 яиц. В наибольшей степени заселяются белокочанная и цветная капуста, брюква, в значительно меньшей степени — капуста краснокочанная и пекинская.

Длительность развития яйца в условиях Северо-Западного и Центрального регионов составляет 8—10 дней, южнее (в Поволжском и Северо-Кавказском регионах) — 3—4 дня. Сумма эффективных температур для эмбрионального развития равна 98 °С при нижнем пороге развития 9 °С. Гусеницы в процессе развития проходят пять возрастов; отродившиеся питаются на нижней стороне листа, соскабливая его мякоть, взрослые гусеницы зачастую съедают лист целиком, оставляя лишь толстые жилки. Через 15—30 дней происходит окукливание, а через 10—17 дней вылетают бабочки второго поколения. В зависимости от местности развивается в одном—четыре поколениях.

Численность капустной белянки может в значительной степени ограничиваться деятельностью паразитов, среди которых наибольшее значение имеют наездник *Apanteles glomeratus* L., откладывающий свои яйца в тело гусениц, куколочный паразит *Pteromalus riparum* L., наездник-яйцеед *Trichogramma evanescens* Westw. В теплые влажные годы гусеницы могут заражаться бактериальными и вирусными болезнями.

Меры защиты. Систематическое уничтожение сорной растительности из семейства капустных. Применение биологических и химических препаратов в фазе листовой мутовки при наличии не менее 5 % растений с кладками яиц и группами гусениц, в фазе завязывания кочана — 5—10 гусениц на 1 растение при заселении не менее 10 % растений. Использование на промышленных плантациях против гусениц I—III возрастов бактериальных препаратов, кг/га: лепидоцида, П, СК, — 0,5—1; битоксибациллина, П, — 1—1,5. Опрыскивание растений в процессе вегетации следующими химическими инсектицидами, КЭ (л/га): бульдоком — 0,3; децисом — 0,3; фьюри — 0,1; каратэ — 0,1; ровикуртом — 0,5; арриво — 0,16; сумицидином — 0,3.

В личных подсобных хозяйствах целесообразны проведение ручного сбора и уничтожение кладок и гусениц вредителя, систематическая борьба с сорной растительностью. В случае массового размножения вредителя рекомендуется использование следующих препаратов: лепидоцида, П (20—30 г/10 л воды), лепидо-

цида, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); битоксибациллина, ТАБ (8—10 таб/1 л воды); фитоверма, КЭ (8 мл/10 л воды); кинмикса, КЭ (2,5 мл/10 л воды); фьюри, ВЭ (1 мл/10 л воды); карбофоса, СП (60 г/10 л воды); актеллика, КЭ (30 мл/10 л воды); инта-вира, ТАБ (1 таб/10 л воды); шипершанса, ТАБ (1 таб/10 л воды); суми-альфа, КЭ (5 мл/10 л воды).

Репная белянка — *Pieris rapae* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство белянки (Pieridae).

Распространена повсеместно. Повреждает капусту и другие культурные растения семейства капустных.

Бабочка по внешнему виду похожа на капустную белянку, но заметно меньше ее (40—50 мм в размахе крыльев); вершинное пятно на передних крыльях не более 1/3 высоты крыла (цв. илл. 87). Яйцо удлинено-бочковидное, ребристое, светло-желтое. Взрослая гусеница длиной до 20—25 мм, бархатисто-зеленая с продольной желтой полосой на спине.

Зимуют куколки на растительных остатках в поле, а также на заборах, стенах строений, сухих ветках. В Московской области вылет бабочек происходит в конце апреля — начале мая, раньше, чем капустной белянки. Период дополнительного питания проходит на различных цветущих растениях, преимущественно из семейства капустных. Самка откладывает до 150 яиц, размещая их по одному на нижней и верхней сторонах листьев. Яйца первого весеннего поколения бабочки откладывают в основном на сорные капустные растения. Летние поколения вредителя развиваются в основном на капусте.

Продолжительность эмбрионального развития составляет 5—11 дней. Отродившиеся гусеницы сначала выгрызают на листе окошечки, а затем сквозные отверстия. В летний период продолжительность развития гусениц составляет 18—20 дней. Гусеницы летних поколений забираются в кочан, где повреждают его внутренние листья, загрязняя их экскрементами. Часто поврежденные кочаны гнивают. Окукливание происходит на кормовых растениях, поверхности почвы, заборах, стенах различных построек и в других местах. Куколки развиваются 10—11 дней.

Репная белянка развивается в одном—трех поколениях, наиболее опасно второе поколение. Видовой состав энтомофагов репной белянки примерно такой же, как и у капустной белянки.

Меры защиты. Такие же, как у капустной белянки. Экономический порог вредности составляет: в фазе листовой мутовки — 2—3 гусеницы на 1 растение при заселении 5—10 % растений, в фазе завязывания кочана — 1—2 гусеницы на 1 растение при заселении не менее 10 % растений.

Капустная совка — *Mamestra brassicae* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Распространена повсеместно. Повреждает капусту, свеклу, горох, бобы, лук, салат, кукурузу, подсолнечник, люпин и многие другие культуры — всего свыше 70 видов растений из 22 семейств.

Бабочка в размахе крыльев около 50 мм; передние крылья серо-бурые с желтовато-белыми волнистыми линиями и двумя темноокаймленными пятнами, расположенными близ вершины крыла; наружное пятно почковидной формы; задние крылья темно-серые; в спокойном состоянии крылья складываются вдоль тела кровлеобразно (цв. илл. 88). Яйцо полушаровидное, у основания приплюснутое, беловатое. Взрослая гусеница длиной до 50 мм, 16-ногая, почти голая; окраска варьирует от светло-зеленой до почти черной с характерным рисунком в виде «елочки» на спинной стороне. Гусеницы младшего возраста зеленоватые.

Зимует куколка в почве на глубине 9—12 (до 25) см. Для вылета бабочек необходимы наступление среднесуточных температур 14—16 °С и накопление при нижнем пороге развития 10 °С суммы эффективных температур 233—283 °С. В Северо-Западном и Центральном регионах бабочки появляются в первой половине июня, в Поволжском и Северо-Кавказском — в мае. Вылет бабочек очень растянут.

Бабочки ведут сумеречный образ жизни. Дополнительно питаются на цветущих растениях. Самка откладывает яйца кучками, преимущественно на нижнюю сторону листа. В одной кладке может быть от 8 до 200 и более яиц, обычно же — 25—60. Плодовитость 700—800 яиц, максимальная — до 2500. Продолжительность эмбрионального развития при 13 °С составляет 9 дней, при 22,5 °С — 4 дня. Отродившиеся гусеницы сначала питаются вместе, соскабливая мякоть листа. Начиная с III возраста они расползаются по растению и выгрызают на листьях сквозные отверстия неправильной формы. Гусеницы V—VI возрастов питаются внутри кочана, проделывая там ходы и загрязняя их экскрементами, в результате чего возможно гнивание кочанов. У цветной капусты гусеницы повреждают как листья, так и соцветия. Продолжительность развития гусениц 40—50 дней. В большинстве районов России развивается в одном поколении, в Северо-Кавказском регионе — в двух.

Существенное влияние на численность капустной совки могут оказывать паразиты и хищники, а также различные возбудители заболеваний. Наиболее распространенный паразит вредителя — яйцеед трихограмма (*Trichogramma evanescens* Westw.). В

годы с повышенной влажностью среди гусениц капустной совки отмечается развитие вирусных и бактериальных заболеваний.

Меры защиты. Глубокая зяблевая вспашка для уничтожения зимующих куколок. Борьба с сорной растительностью. Выращивание устойчивых сортов и гибридов белокочанной капусты (Колобок, Крюмон, Экстра и др.).

Применение трихограммы в период начала и массовой откладки яиц вредителем (норма выпуска яйцеда 20—40 тыс. особей на 1 га в два приема).

В фазе листовой мутовки при наличии 5 яиц или 2 гусениц на 1 растении и при заселении 5—10 % растений, а в фазе завязывания кочана — 1—3 гусениц на 1 растении и заселении не менее 10 % растений применяют: лепидоцид, П, СК (1,5—2 кг/га); битоксибациллин, П (2 кг/га); фитоверм, КЭ (1,6 л/га); кинмикс, КЭ (0,2—0,3 л/га); децис, КЭ (0,3 л/га), и др.

В личных подсобных хозяйствах рекомендуются осенняя перекопка почвы; ручная сбор и уничтожение кладок и гусениц вредителя; размещение рядом с капустой семенников укропа для привлечения энтомофагов. В случае массового размножения вредителя применяют следующие биопрепараты: лепидоцид, П (20—30 г/10 л воды); лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); битоксибациллин, П (40—50 г/10 л воды), ТАБ (8—10 таб/1 л воды); фитоверм, КЭ (4 мл/10 л воды), или химические инсектициды: кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды); фас, Б (5 г/10 л воды); фьюри, ВЭ (1 мл/10 л воды); карбофос, СП (60 г/10 л воды); инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды), и др.

Капустная моль — *Plutella maculipennis* Curt.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство серпокрылые моли (*Plutellidae*).

Распространена повсеместно. Повреждает все виды капусты, репу, рапс, горчицу, хрен, редьку, брюкву.

Бабочка в размахе крыльев 14—17 мм; передние крылья сверху серовато-бурые, узкие, с беловатой или светло-желтой полосой по краю, образующей три закругленных выступа, задние — одноцветные, блестящие, пепельно-бурые с буровато-белой бахромой (цв. илл. 89). Гусеница длиной до 9—10 мм, веретеновидной формы, светло-зеленая, с редкими длинными черными щетинками, 16-ногая.

Зимует куколка в коконе на сорняках, кочерыгах и листьях капусты, оставшихся после уборки урожая. Вылет бабочек происходит в зависимости от климатических условий в апреле — мае. Сам-

ки откладывают яйца на нижнюю сторону листа поодиночке или небольшими группами (2—5 яиц). Плодовитость 70—170 (максимально 300) яиц. Первое поколение капустной моли развивается на сорняках, последующие — на культурных капустных растениях. Продолжительность эмбрионального развития 3—7 дней. Отродившаяся гусеница внедряется в паренхиму листа и выедает там мину, в которой живет в течение 1—5 дней. Затем она выходит на поверхность листа и, питаясь, выгрызает небольшие овальные или неправильной формы отверстия, оставляя нетронутым эпидермис с одной стороны листа (окошечный тип повреждения). Продолжительность развития гусеницы составляет 9—15 дней. Окукливаются на листьях растений. Через 1—2 нед вылетают бабочки второго поколения, развитие которого протекает аналогично первому. В зависимости от региона развивается в одном—шести поколениях.

Меры защиты. Те же, что от капустной белянки. Экономический порог вредоносности в фазе листовой мутовки 2—5 гусениц на 1 растение при заселении не менее 10 % растений, в фазе завязывания кочана 2—5 гусениц на 1 растение при заселении не менее 20 % растений.

Весенняя капустная муха — *Delia brassicae* Bouche.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена повсеместно. Повреждает различные виды капусты, репу, редис, редьку, брюкву.

Самка длиной 6—6,5 мм, пепельно-серая, похожа на обыкновенную комнатную муху; самец несколько мельче самки, с тремя довольно широкими темными полосами на спинной стороне груди и широкой черной полосой на брюшке (цв. илл. 90). Яйцо белое, с широкой и глубокой бороздкой сверху, вытянутое, сигаровидное, хорошо заметное благодаря своему цвету. Личинка длиной до 8 мм, безногая, с невыраженной головой, белая или желтоватая, цилиндрическая, с суженным передним концом; на расширенном заднем конце 14 конических бугорков, из которых 4 нижних расположены попарно.

Зимует пупарий в поверхностном слое почвы. Мухи вылетают при прогревании почвы в местах залегания пупария до 12 °С, что обычно совпадает в Северо-Западном регионе с зацветанием сурепки, а в Центральном — березы. После непродолжительного периода дополнительного питания на цветущей сорной растительности происходит спаривание мух, еще через 8—10 дней самки начинают откладывать яйца. Массовый лёт мухи и откладка яиц

приурочены к цветению сирени. Обычно в это же время происходит и высадка рассады в грунт.

Заселяет рассаду капусты в парниках и в открытом грунте, а также редис, редьку, брюкву.

Самки откладывают по 2—3 яйца непосредственно на почву вблизи стеблей растений среди комочков и в трещины почвы или на само растение, около почвы, предпочитая наиболее развитые растения с крупными листьями. Плодовитость 100—150 яиц. Под одно растение могут отложить яйца несколько самок, и тогда число личинок может превышать несколько десятков. Яйца весьма чувствительны к влаге: при жаркой и сухой погоде они часто высыхают. Отрождение личинок происходит через 5—10 дней. Личинки внедряются в корень и нижнюю часть стебля и продельвают там ходы. Продолжительность развития личинок составляет 20—30 дней. Поврежденные растения задерживаются в росте, теряют тургор и увядают. Окукливание осуществляется в почве вблизи поврежденных растений. Куколка развивается 2—3 нед. Вылет мух второго (летнего) поколения происходит в июне—июле. Они также размещают яйца под растения, однако их личинки менее вредоносны. В большинстве районов своего распространения весенняя капустная муха дает два поколения.

Меры защиты. Глубокая зяблевая вспашка. Подбор устойчивых сортов. Своевременный полив. Подкормка и окучивание растений.

Экономический порог вредоносности в период рассады—листовой мутовки равен 5—10 яйцам или 5—6 личинкам на 1 растение при заселении не менее 10 % растений. На участках с высокой численностью вредителя в период массовой откладки яиц проводят поверхностное внесение базудина, Г (10—25 кг/га). В период вегетации растения опрыскивают следующими препаратами, КЭ (л/га): Би-58 Новым — 0,6—1,0; карбофосом или фуфаномом — 0,6—1,2; ровикуртом — 0,7.

В личных подсобных хозяйствах для предохранения высаженной рассады от заселения весенней капустной мухой можно использовать укрывные материалы, предотвращающие доступ мух к растениям.

Летняя капустная муха — *Delia floralis* Fl.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена широко. Вредит тем же растениям, что и весенняя капустная муха.

Взрослая особь по морфологическим особенностям близка к весенней капустной мухе, отличаясь от нее более крупными раз-

мерами тела (длина 7—8 мм), общей желто-серой окраской и желтоватым тоном крыльев (цв. илл. 91). Личинка в отличие от личинки весенней капустной мухи имеет на последнем сегменте брюшка 6 нижних бугорков, расположенных на равном расстоянии друг от друга.

Зимует pupарий в почве. Вылет мух происходит позднее, чем у весенней капустной мухи, при прогреве почвы в местах расположения pupариев до 18 °С. В Северном регионе он наблюдается в первой декаде июля, в Северо-Западном — во второй половине июня—начале июля, в Центральном регионе — в июне. Откладка яиц начинается через 7—10 дней после вылета и зачастую совпадает с лётom и откладкой яиц второго поколения весенней капустной мухи. Самки вредителя откладывают яйца группами по 30—50 шт. на корневую шейку растений или на почву около стебля. Через 5—14 дней появляются личинки, которые повреждают корни и прикорневые части растений. Нормальному развитию яиц благоприятствует влажность почвы около 60 %. Через 35—40 дней личинки окукливаются в почве на глубине 10—30 см. Существенный вред личинки летней капустной мухи могут причинять преимущественно поздним сортам белокочанной капусты, а также цветной капусте осенней выгонки.

Развивается в одном поколении.

Меры защиты. Те же, что от весенней капустной мухи.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ КАПУСТЫ

Оценку фитосанитарного состояния капусты осуществляют на протяжении всего периода вегетации культуры.

До высадки рассады в грунт. Оценивают численность проволочников, ложнопроволочников, куколок капустной совки, гусениц озимой и восклицательной совок методом почвенных раскопок (8—16 пробных участков по 0,25 м² на глубину 15—30 см).

Рассадный период. Учитывают численность крестоцветных блошек, капустного скрытнохоботника, слизней (20 проб по 5 растений).

Период приживания рассады (на 4—5-й день после высадки растений). Определяют численность личинок весенней капустной мухи, анализируя почву вокруг растения и прикорневую часть стебля (20 проб по 5 растений), и крестоцветных блошек (20 проб по 5 растений).

Фаза листовой розетки. Учитывают численность гусениц капустной моли, капустной и репной белянок, озимой и капустной совок, личинок летней капустной мухи и второго поколения весенней капустной мухи, осматривая растения и их прикорневую часть (20 проб по 5 растений).

Фаза завязывание кочана. Учитывают численность крестоцветных клопов, капустной тли, гусениц капустной моли, капустной и репной белянок, капустной совки (20 проб по 5 растений).

Учеты в последующие сроки проводят по мере необходимости.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ КАПУСТЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Глубокая зяблевая вспашка.
- Использование устойчивых к вредителям и болезням сортов и гибридов.
- Высадка растений в открытый грунт в оптимально ранние сроки.
- Повышение устойчивости растений капусты к повреждениям путем внесения удобрений, своевременного полива и окучивания растений.

• Уничтожение сорной растительности семейства капустных.

Мероприятия по биологической и химической защите.

- Применение трихограммы.
- В случаях превышения ЭПВ вредителей использование инсектицидов, предпочтительно биологических препаратов, которые максимально способствуют сохранению энтомофагов в агроценозах.
- В личных подсобных хозяйствах применение укрывного материала и перфорированных пленок с целью предотвращения заселения растений капусты вредителями.

Глава 17

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫХ

●

К основным специализированным вредителям овощных растений семейства сельдерейных относятся три вредителя: в начальный период роста их повреждает морковная листоблошка, в период формирования корнеплода — морковная муха, в период созревания семян — зонтичная моль. Среди второстепенных вредителей в разных районах зарегистрированы различные виды тлей, поселяющихся на листьях, стеблях, соцветиях и корнеплодах; стебли повреждают личинки зонтичного усача, листья — минирующие мух, в том числе морковного, сельдерейного и шпинатного минеров, соцветия — гусеницы тминной и других молей. Среди многолетних вредителей на плантациях моркови нередки медведка, проволочники и ложнопроволочники, совка-гамма, луговой мотылек, вредная долгоножка, слизи и мышевидные грызуны. Основным вредитель — морковная муха.

Морковная муха — *Psila rosae* L.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-псилиды (*Psilidae*).

Распространена в Северном, Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центральном-Черноземном, Поволжском регионах. Повреждает морковь, пастернак, петрушку, сельдерей и другие растения семейства сельдерейных с выраженным корнеплодом.

Муха длиной 4—5 мм, со стройным удлинённым телом, блестяще-черного цвета с зеленоватым оттенком; голова желто-рыжая с темным пятном на темени и крупными овальными глазами; антенны и ноги желтые; крылья прозрачные с радужным оттенком (цв. илл. 92). Яйца овальные, молочно-белые с продольными линиями. Личинка длиной до 6—7 мм, безногая, с неявно выраженной головой, бледно-желтая, с двумя темными дыхальцами на последнем сегменте.

Зимуют пупарии в почве, личинки в овощехранилищах. Весенний вылет мух в средней полосе России происходит в мае и совпадает по времени с цветением рябины и яблони. Поскольку пупа-

рии залегают на разной глубине и прогреваются неодинаково, вылет растянут. В период дополнительного питания мухи концентрируются на цветущих зонтиках сныти, купыря, дикой моркови и пастернака, однако часть мух может откладывать яйца без дополнительного питания. Самка размещает яйца в трещины и под комочки почвы в тенистых местах у основания стебля зонтичного растения. Кладка насчитывает 2—3 яйца. Плодовитость составляет 100—120 яиц. Яйца развиваются в зависимости от температуры 4—17 дней. Отродившиеся личинки вбуравливаются в корнеплод и развиваются там 20—25 дней, протачивая извилистые ходы, что приводит к загниванию корнеплода. Окукливание происходит в почве.

В Центральном регионе развиваются два поколения. Вылет мух второго поколения происходит чаще всего в августе. Отродившись неполовозрелыми, они держатся в тенистых зарослях высокостебельных сельдерейных.

Яйца и куколки морковной мухи уничтожаются жужелицами и стафилинидами, имаго — пауками.

Повреждает корнеплод, а иногда и все молодое растение.

Меры защиты. Соблюдение севооборота. Скашивание дикорастущих сельдерейных, примыкающих к плантациям культурных растений. Подбор устойчивых сортов. Эффективно применение нетканых укрывных материалов и синтетических перфорированных пленок, которые предотвращают проникновение к растениям самок для откладки яиц.

При превышении ЭПВ, который составляет: в фазе двух-трех настоящих листьев — 1 муха на 1 желто-оранжевую клеевую цветоловушку за 7 дней; через 3 нед после всходов — 3—4 яйца на 1 растение; в период роста корнеплодов — 1 муха на 1 ловушку за 7 дней, применение инсектицидов, л/га: дециса, КЭ, — 0,3; актеллика или фосбецида, КЭ, — 1; циткора, КЭ, — 0,5, а также интавира, ВРП (3,4 кг/га).

Для личных подсобных хозяйств рекомендуют фас, Б (5 г/10 л воды); актеллик или фосбецид, КЭ (30 мл/10 л воды), инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды).

Морковная листоблошка — *Trioza apicalis* Frst.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство листоблошки (Trioziidae).

Вредоносна в основном в Северо-Западном регионе. Повреждает морковь, петрушку, пастернак, укроп и другие растения семейства сельдерейных.

Имаго длиной до 2 мм, зеленоватого цвета, с двумя парами прозрачных крыльев с бедным жилкованием; антенны 10-члениковые, глаза красного цвета, задние ноги прыгательные, с шипами

на бедрах (цв. илл. 93). Яйца веретеновидные, желтоватого цвета. Личинки сверху плоские, с шипами вдоль середины тела и с восковыми трубочками вокруг всего тела; последние образуют восковидную бахрому.

Зимуют имаго на сосне и других хвойных по опушкам леса. Весной мигрируют на всходы сельдерейных, заселяя в первую очередь края поля. Самки размещают яйца по одному на черешки и листовые пластинки. Откладка яиц длится до августа. Плодовитость при благоприятных условиях составляет 420—760 яиц. Эмбриональное развитие продолжается около 2 нед. Отродившиеся личинки концентрируются в разветвлениях стеблей и листьев, где высасывают сок. Их развитие продолжается около 4 нед.

Наиболее опасны листоблошки в фазах всходов и первых настоящих листьев. Личинки и имаго, питаясь, вызывают курчавость листьев, которые, однако, не теряют своей окраски; корнеплоды же растут медленнее и приобретают горький вкус. Причиной этого, по мнению специалистов, является интоксикация растений, вызывающая нежелательные биохимические изменения.

В августе—сентябре осемененные самки возвращаются на хвойные. В сезон развивается одно поколение.

Меры защиты. На промышленных плантациях в период заселения моркови листоблошками опрыскивание теми же препаратами, что и против морковной мухи.

В личных подсобных хозяйствах применение актеллика, КЭ (30 мл/10 л воды); инта-вира, ТАБ (1 таб/10 л воды).

Зонтичная моль — *Depressaria depressella* Hbn.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство ширококрылые моли (Oecophoridae).

Распространена в европейской части России, более вредоносна в Северо-Кавказском, Поволжском и Центрально-Черноземном регионах. Повреждает укроп, морковь, пастернак, петрушку, сельдерей, тмин и другие растения семейства сельдерейных.

Бабочка в размахе крыльев 13—19 мм; передние крылья бурые, задние — серые; голова и грудь желтовато-красные. Яйца овальные, с зеленовато-желтым оттенком. Гусеница длиной до 10—13 мм, 16-ногая, землисто-бурая с красноватым оттенком на спине; голова и грудные ноги блестяще-черные.

Зимует бабочка в сухих укрытых местах: под корой деревьев, в трещинах построек, в полях стеблей сорных растений. Весенний вылет бабочек в Центрально-Черноземном регионе и Поволжье происходит в июне и совпадает по времени с бутонизацией сельдерейных. Самки размещают яйца на генеративные органы расте-

ний. При благоприятных условиях яйца развиваются 6—10 дней. Гусеницы объедают различные части соцветий, в том числе бутоны и цветки, а также формирующиеся семена. Поврежденные зонтики соцветий обтягиваются паутиной. Развитие гусениц продолжается около 20 дней. Гусеницы окукливаются в паутиных коконах в местах питания. В августе из куколок вылетают бабочки, которые и уходят в зимнюю диапаузу. В сезон развивается одно поколение.

Меры защиты. Своевременная уборка и быстрый обмолот семенников. Уничтожение сорной растительности из семейства сельдерейных вблизи семенных участков.

Применение против гусениц бактериальных препаратов: лепидоцида, СК, — 0,5—1 кг/га и др.

В личных подсобных хозяйствах применение лепидоцида, ТАБ (4—6 таб/1 л воды) и других рекомендованных препаратов.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ МОРКОВИ

При оценке фитосанитарного состояния посевов моркови фиксируют главным образом численность морковной мухи как наиболее опасного вредителя.

Для выявления имаго морковной мухи применяют желто-оранжевые клеевые ловушки; яйца и личинки подсчитывают вблизи растений на пробных площадках.

Период лёта мух в фазе двух-трех настоящих листьев. Учитывают численность мух в 5—6 цветоловушках.

Через 3 нед после всходов. Осмотр растений и почвы рядом с ними для подсчета отложенных яиц морковной мухи (10 проб по 10 растений).

Период роста корнеплодов. Подсчитывают численность взрослых мух в 5—6 цветоловушках.

Перед закладкой корнеплодов на хранение. Производят анализ корнеплодов с целью выбраковывания заселенных личинками морковной мухи, от партии массой 10 т отбирают 200 шт. (по 10 шт. в 20 местах).

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ МОРКОВИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Пространственная изоляция новых участков моркови от предыдущих, что способствует снижению численности специализированных вредителей.

- Уничтожение сорняков семейства сельдерейных (дикой моркови, пастернака, купыря, сныти), а также глубокая зяблевая вспашка после уборки урожая.

- Размещение посевов вдали от хвойных для уменьшения численности морковной листовлошки.

- Применение устойчивых к морковной мухе сортов и гибридов моркови.

- В период откладки яиц морковной мухи эффективно применение нетканых укрывных материалов и перфорированных пленок, предотвращающих доступ самок к растениям.

Мероприятия по химической защите растений.

- В период образования корнеплодов при превышении ЭПВ опрыскивание растений рекомендованными инсектицидами.

Глава 18

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА ЛУКОВЫХ

●

На овощных луковых культурах отмечено свыше 100 различных видов фитофагов. Из многоядных вредителей ущерб растениям могут наносить табачный трипс, гусеницы лугового мотылька, совки-гаммы, капустной совки. Подземные органы луковых повреждают медведки, проволочники и личинки хрущей, гусеницы озимой и других подгрызающих совков.

Среди специализированных вредителей следует отметить луковых листоеда, скрытнохоботника, моль, муху, минера, два вида журчалок, а также стеблевую нематоду.

В период хранения луковые культуры повреждают луковые клещ, журчалка, а также стеблевая нематода.

Луковый скрытнохоботник — *Ceuthorrhynchus jakovlevi* Schltze

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (*Curculionidae*).

Распространен повсеместно, за исключением Севера и Дальнего Востока. Повреждает лук репчатый, батун и шнитт-лук.

Жук длиной 2,2—2,5 мм; тело черное, усеянное многочисленными светлыми чешуйками; головотрубка тонкая, сильно изогнутая; надкрылья и ноги коричневые, вдоль шва надкрылий хорошо заметная светлая полоса; антенны коленчато-булавовидные (цв. илл. 95). Личинка червеобразная, безногая, с темной головной капсулой.

Зимуют имаго под растительными остатками или в верхнем слое почвы. Обычные места зимовки — края полей с сорной растительностью и заросли кустарников. Весной жуки питаются на проросших неубранных луковицах, после чего переходят на посевы лука. Через 5—10 дней после начала дополнительного питания жуки спариваются, и самка откладывает яйца в отверстия, которые выгрызает на листьях лука. Эмбриональный период длится менее 2 нед. Личинки питаются на внутренней поверхности трубчатых листьев 15—20 дней, а затем уходят в почву на окукливание. Куколка развивается в рыхлой земляной камере на глубине 5—

10 см. Во второй половине лета появляются жуки нового поколения, которые к осени скапливаются в местах зимовки, как правило, не дальше 200—300 м от участков, где выращивали лук. В течение года развивается одно поколение скрытнохоботника.

Вредят имаго и личинки. Жуки выедают на листьях небольшие отверстия, которые подсыхают, образуя круглые белесые пятна. Такие повреждения наиболее опасны при появлении всходов лука. Личинки выгрызают внутри листьев длинные узкие ходы, которые с внешней стороны выглядят, как обесцвеченные продольные полосы. Листья желтеют у вершины, скручиваются и раньше времени усыхают. Жуки нового поколения питаются на семенниках лука, подгрызая цветоножки в соцветиях, что приводит к снижению урожая семян.

Меры защиты. Сбор и уничтожение послеуборочных остатков, а также отходов после хранения лука. Пространственная изоляция новых посевов лука (не менее 0,3 км) от посевов предыдущего года, а также от мест возможной зимовки вредителя; рыхление междурядий в период массового окукливания вредителя. Подрезка листьев на посевах севка на высоте 3—4 см от поверхности почвы с последующим рыхлением и подкормкой.

Луковая муха — *Delia antiqua* Meig.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена повсеместно. Повреждает лук, чеснок, лук-бату и шнитт-лук.

Имаго длиной 6—7 мм; тело желтовато-серое с продольной темной полосой на среднеспинке и брюшных сегментах; крылья прозрачные (цв. илл. 96). Тело личинки червеобразное, на заднем конце расположены 14 мелких конусовидных выростов и пара дыхалец.

Зимует пупарий в почве на глубине 10—20 см. Обычные места зимовки — поля, на которых выращивали луковые культуры. Весенний лёт луковых мух совпадает с массовым цветением одуванчика. Дополнительное питание мухи проходит на цветущей сорной растительности. После спаривания самки откладывают по 5—10 яиц на почву вблизи кормового растения. Эмбриональный период длится около 1 нед. Отродившиеся личинки внедряются в луковицу со стороны донца. В нижней части луковицы образуется полость, в которой одновременно могут питаться до 15 личинок вредителя. Личиночное развитие луковой мухи продолжается 15—20 дней, окукливаются личинки в почве. Через 2—3 нед появляются имаго нового поколения. В зависимости от природно-климатической зоны луковая муха может развиваться в одном—трех поколениях, в большинстве регионов России отмечают два поколения вредителя.

У растений, заселенных личинками луковой мухи, наблюдаются раннее пожелтение и увядание листьев. Поврежденные луковичы загнивают, растения легко выдергиваются из почвы.

Меры защиты. Оптимально ранние сроки посева и посадки лука. Удаление и уничтожение поврежденных растений. Тщательный сбор растительных остатков. Зяблевая вспашка.

В период роста листьев лука при численности 5—8 луковых мух на 10 взмахов сачка внесение в почву при посадке или с подкормкой базудина, Г (25 кг/га), или диазинона, Г (50 кг/га). При выращивании лука на перо химические средства защиты не применяют.

Луковая журчалка — *Eumerus strigatus* Fall.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство журчалки (Syrphidae).

Распространена повсеместно, за исключением Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов. Повреждает лук, чеснок и декоративные луковичные культуры. При массовом размножении может вредить на картофеле, моркови и свекле.

Имаго длиной до 9 мм, тело с зеленовато-бронзовым металлическим отливом; брюшко цилиндрическое, со светлыми полосками на верхней стороне (цв. илл. 97). Личинка червеобразная, зеленовато-серая; тело усеяно короткими мелкими шипами.

Зимуют личинки в луковичах, оставшихся в поле после уборки. Вместе с урожаем попадает в хранилища, где продолжает повреждать луковичы. Окукливаются весной. Массовый лёт имаго отмечается в начале лета. После спаривания самка откладывает по 5—10 яиц на луковичы между сухими чешуями. Эмбриональный период длится около 1 нед. Отродившиеся личинки питаются внутри луковичы. Личиночное развитие продолжается 25—30 дней. Окукливание происходит в почве. Во второй половине лета появляются имаго нового поколения. Личинки второго поколения остаются в луковичах на зимовку. Луковая журчалка развивается в двух поколениях.

При питании личинок внутри луковичы образуются небольшие полости. Поврежденные личинками луковичы загнивают и быстро разлагаются от грибной и бактериальной инфекции.

Сходные повреждения на луке и чесноке могут наносить личинки **бугорчатой журчалки** *Eumerus tuberculatus* Rd.

Меры защиты. Послеуборочная сушка лука (10—12 ч в воздушном потоке температурой 40—45 °С). Переборка луковиц перед закладкой их на хранение. Соблюдение оптимальных режимов хранения лука и чеснока.

Стеблевая (луковая) нематода — *Ditylenchus dipsaci* Filipjev

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство угрицы (Anguinidae).

Луковая, чесночная и другие расы стеблевой нематоды повреждают лук репчатый, чеснок, порей, другие культурные и дикорастущие луки. Очаги вредителя встречаются во всех регионах возделывания луковых культур.

Половозрелые особи нематоды длиной 1,1—1,8 мм, с тонким телом, шириной не более 40 мкм; хвост конусовидный, на конце заостренный; в головной части стеблевых нематод расположен стилет — игловидная структура для питания содержимым растительных клеток (цв. илл. 98). Личинки нематод сходны по строению со взрослыми особями, отличаясь от них меньшими размерами.

В зимний период нематоды в состоянии анабиоза находятся в растительных остатках луковых культур. Очаги вредителя могут сохраняться на многих видах сорняков. Значительная часть нематод, находящихся в луковицах, попадает в хранилища. Зимуют все стадии развития, однако наиболее устойчивы к отрицательным температурам личинки последнего, IV возраста. Нижний порог развития 1—3 °С. Весной при температуре воздуха 12—14 °С нематоды активно передвигаются и заселяют луковые культуры. Обильная, дождливая погода наиболее благоприятна для проникновения нематод в растения. Размножаются внутри тканей листьев и луковиц. Плодовитость вредителя составляет до 350 яиц. Жизненный цикл стеблевой нематоды занимает около 1,5 мес. За вегетационный период развиваются три-четыре поколения.

В состоянии анабиоза нематоды могут сохранять жизнеспособность в растительных остатках более 3 лет.

Листья лука, заселенные стеблевой нематодой, становятся жесткими и хрупкими, рано желтеют и усыхают. Часто повреждение проявляется в различных деформациях листа и сложного стебля, особенно на всходах лука-чернушки. Листья чеснока волнообразно изгибаются и скручиваются. На начальных стадиях повреждения у лукович хорошо заметна неравномерность окраски сухих чешуй; внутренне чешуи, особенно у севка, разлагаются. Дальнейшее размножение вредителей в луковицах приводит к деформации чешуй и появлению на донце характерных продольных трещин, внутри которых заметен беловатый или кремово-серый налет — места скопления вредителя. Повреждения стеблевыми нематодами приводят к быстрому загниванию луковиц в период хранения, особенно при повышенных температурах.

Меры защиты. Соблюдение рекомендованных севооборотов. Борьба с сорной растительностью. Обследование семенников лука, уничтожение растений с признаками нематодных повреждений. Тщательный сбор растительных остатков после выращивания

и сушки лука. Очистка и дезинфекция хранилищ перед закладкой на хранение лука и чеснока, соблюдение температурных режимов хранения. Для ценного селекционного материала возможна термическая обработка луковиц.

Луковый клещ — *Rhyzoglyphus echinopus* R. et F.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные, семейство клещи-акаридии (Acaridae).

Распространен повсеместно. Повреждает луковицы чеснока, лука, лилий, нарциссов, тюльпанов, гладиолусов и других луковичных растений; может размножаться на корне- и клубнеплодах картофеля, георгины, свеклы, моркови, на корнях винограда, пшеницы и других культур.

Самка длиной 1,1 мм, с широкоовальным белесоватым стекловидным телом; ноги и ротовые части красновато-коричневые (цв. илл. 99). Самцы длиной 0,7—0,8 мм. Яйца белые, овальной формы. Личинка с тремя парами ног, нимфы — с четырьмя.

Луковый клещ обычно питается в луковицах как во время вегетации растений, так и при хранении. После спаривания самка откладывает 100—800 яиц между чешуйками луковицы или на разлагающихся растительных остатках. Из яйца отрождается личинка, которая затем проходит два нимфальных возраста. При неблагоприятных условиях нимфа I превращается в гипопус, который после периода покоя преобразуется в нимфу III и далее, после линьки, в имаго. Продолжительность развития генерации при температуре 15—25 °С составляет 11—33 дня, а при наличии фазы гипопуса — 14—42 дня.

Луковый клещ крайне влаголюбив: при относительной влажности воздуха ниже 60 % в массе появляются гипопусы.

При питании клещи истачивают донце луковиц, превращая его в труху, повреждают зачатки цветоноса и листьев. Во влажный период пораженные органы растений загнивают.

Меры защиты. Использование здорового посадочного материала. Севооборот. Дезинфекция хранилищ перед загрузкой лука. Просушка луковиц перед хранением в течение 5—7 сут при температуре 35—37 °С.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВОВ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР

Фаза роста листьев. Проводят учеты численности лукового скрытнохоботника (на 8—12 пробных площадках по 0,25 м² каждая с последующим пересчетом численности на 1 м²). Порог экономической вредоносности скрытнохоботника составляет в этот период 5—10 жуков на 1 м².

В этот же период методом кошения энтомологическим сачком учитывают численность луковых мух (по 10 взмахов сачком над верхушками листьев в 10 местах поля).

Период уборки и хранения. В конце вегетации непосредственно перед уборкой культуры проводят учеты очагов стеблевой нематоды на посевах севка (по 10 растений в 20 местах). Нематод из растительных тканей выделяют в лабораторных условиях одним из рекомендованных методов, например вороночным. При обследовании лука на заселенность нематодой в период хранения отбирают пробы (из партии до 10 т по 10 луковиц в 10 местах), которые также анализируют в лаборатории. При осмотре луковиц отмечают повреждения луковым клещом и личинками луковой журчалки.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Хозяйственно-организационные и агротехнические мероприятия.

- Соблюдение рекомендованных севооборотов и пространственная изоляция новых посевов и посадок луковых культур от прошлогодних.

- Проведение посева в оптимально ранние сжатые сроки.

- Выполнение всего комплекса агротехнических приемов по уходу за растениями.

- Тщательный сбор и уничтожение растительных остатков в послеуборочный период.

- Проведение зяблевой вспашки.

- Перед закладкой на хранение сухой прогрев луковиц в воздушном потоке при температуре 45—48 °С в течение 10—12 ч с последующим охлаждением и переборкой; уничтожение отобранных луковиц с признаками повреждения нематодой и другими вредителями.

- Соблюдение оптимальных режимов хранения продукции.

Мероприятия по химической защите.

- При внесении минеральной подкормки при необходимости применение гранулированных препаратов для защиты культуры от луковой мухи.

- Дезинфекция складских помещений и хранилищ.

Глава 19

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩЕБАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА ТЫКВЕННЫХ



Овощебахчевые культуры семейства тыквенных (огурец, дыню, арбуз) повреждают многоядные и специализированные вредители. Из многоядных высеянные семена могут уничтожать проволочники и ложнопроволочники, проростки — личинки ростковых мух, всходы — гусеницы подгрызающих совок, листья — гусеницы лугового мотылька, паутинные клещи. На орошаемых участках и во влажных районах могут сильно вредить медведка, которая подгрызает всходы и молодые растения, а также подуры, которые изъязвляют листья. Из специализированных вредителей листья огурцов и других бахчевых культур повреждают растительноядные трипсы, бахчевая и другие виды тлей. Для дыни и арбуза важное значение как вредители имеют бахчевая коровка, скелетирующая листья, и дынная муха, личинка которой питается в плодах.

Бахчевая коровка — *Epilachna chrysomelina* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство коровки (Coccinellidae).

Распространена в южных районах Северо-Кавказского региона. Повреждает дыню, арбуз, тыкву, огурец, кабачок и другие овощебахчевые культуры семейства тыквенных.

Жук длиной 7—9 мм, округлой формы, рыжего цвета; переднеспинка без пятен, заднегрудь черная; каждое надкрылье с 6 черными пятнами, нередко сливающимися (цв. илл. 100). Яйца овальные, желтые, с многогранной продольной скульптурой на поверхности. Личинка длиной до 10,5 мм, желтого цвета; брюшко имеет многоветвистые длинные шипики.

Зимуют жуки под растительными остатками. Реактивация происходит в апреле. Период питания жуков растянут. Вначале они делают сквозные прогрызы на листьях, а при образовании плодов дыни выедают в них ямки. Самки размещают яйца на нижнюю сторону листьев кучками до 50 шт. Плодовитость самки составляет около 150 яиц. Личинки отрождаются на 4—5-й день и питаются, производя на листьях «окошечный» тип выгрызания. Примерно через 17—22 дня они окукливаются на растениях; реже куколка

располагается под комочками почвы. Длительность развития куколки составляет 7—10 дней. За сезон развиваются два-три поколения.

Меры защиты. При высокой численности бахчевой коровки на плантациях дыни применение следующих инсектицидов, КЭ, л/га: карбофоса или фуфанона — 0,4; фосбецида или актеллика — 0,9—2,25; золонa — 0,6—1,5; циткора — 0,06.

В личных подсобных хозяйствах разрешено опрыскивание бахчевых в период вегетации следующими инсектицидами: актелликом или фосбецидом, КЭ (30 мл/10 л воды), инта-виром, ТАБ (1 таб/10 л воды).

Дынная муха — *Myiopardalis pardalina* Vig.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство песчарыльки (Tephritidae).

Распространена в степных южных районах Поволжского и Северо-Кавказского регионов. Повреждает плоды тыквенных: дыни, арбуза, огурца и др.

Муха длиной 5—7 мм, желтоватого цвета, с золотистыми волосками на теле; на желтой среднеспинке четкие округлые темные пятна; крылья с четырьмя желтыми поперечными полосами (цв. илл. 101). Яйцо продолговатое, молочно-белое, блестящее. Личинка длиной до 8—10 мм, цилиндрическая, без ног и выраженной головы, с двумя бугорками на последнем сегменте.

Зимует pupарий в почве на бахчах. Весенний лёт начинается в период цветения — завязывания плодов дыни. Около 1 нед мухи дополнительно питаются каплями сока плодов, выступающими из сделанных самками яйцекладом надрезов, после чего самки приступают к откладке яиц, которые размещают по одному в надрез под кожицу плода, выбирая при этом не самые крупные плоды. Откладка яиц продолжается 20—30 дней. Яйца развиваются от 2—3 до 7 дней в зависимости от температуры. Личинки вбуравливаются в мякоть плода и питаются там, делая ходы и повреждая формирующиеся семена. Поврежденные личинками плоды нередко загнивают. Развитие личинок длится 8—18 дней. Окукливание происходит в почве, длительность фазы куколки составляет 13—20 дней летом и 40—45 дней осенью. За сезон развиваются 2—3 поколения.

Меры защиты. Применение устойчивых сортов. Глубокая зяблевая вспашка. Возможно ранний посев семян, способствующий формированию более высокой выносливости плодов к повреждениям.

При необходимости применение рекомендованных инсектицидов, например карбофоса или фуфанона, КЭ (0,4 л/га).

Бахчевая (хлопковая) тля — *Aphis gossypii* Glov.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Полифаг, повреждает многие овощные культуры открытого и защищенного грунта, клещевину, табак и др.; является переносчиком более 50 вирусов.

Бескрылые самки длиной 1,25—2,1 мм, от желтой до зеленой и темно-бурой окраски; тело овальное; 6-члениковые антенны достигают $\frac{3}{4}$ длины тела, бледно-желтые; хвостик пальцевидный, соковые трубочки черные (цв. илл. 102).

В северных пределах ареала бахчевая тля перезимовывает в теплицах и оранжереях, на юге зимует в поле в фазе имаго и личинок. Неполноциклый вид, размножается партеногенетически. В открытом грунте весеннее питание начинается при температурах выше 12 °С. Первое время после реактивации тли развиваются на сорных растениях: пастушьей сумке, просвирнике, мальве, подорожнике, вьюнке. Крылатые самки перелетают на плантации, где также размножаются без участия самцов. Наибольшая плодовитость реализуется в мае—июне (55—60 личинок), наименьшая — в засушливые периоды лета, а также осенью. Колонии тлей, как правило, концентрируются на нижней стороне листьев и у основания стеблей, при большой численности заселяют все органы растений. Питаясь, тли вызывают гофрированность листьев и искривление стеблей. Места их обитания нередко покрываются липкими сахаристыми выделениями, на которых поселяются сажистые сапрофитные грибы («чернь»). В результате повреждения растения отстают в росте и уменьшается урожайность. Переносимые тлями вирусы еще больше ухудшают физиологическое состояние растения. В средних широтах России бахчевая тля дает пять-шесть поколений, на юге и в тепличных комбинатах — в 2—3 раза больше.

Бахчевую тлю уничтожают те же многоядные хищники, что и гороховую и других видов тлей, обитающих в открытом грунте, из паразитических наездников — афидииды и др.

Меры защиты. Скашивание сорняков — резерваторов тли. Пространственная изоляция бахчей друг от друга.

При превышении ЭПВ (при заселении колониями тлей 5—10 % растений) применение на вегетирующих овощных культурах инсектицидов: карбофоса или фуфанона, КЭ (0,6—1,2 л/га на огурце и 0,4 л/га на арбузе и дыне); фосбецида или актеллика, КЭ (0,3—1,5 л/га). На семенных посевах овощных опрыскивание растений следующими препаратами: Би-58 Новым, КЭ (0,5—0,9 л/га), данадимом, КЭ (0,5—1,0 л/га).

В личных подсобных хозяйствах опрыскивание огурца, томата, баклажана и перца актелликом или фосбецидом, КЭ, — 30 мл/10 л воды при расходе рабочего раствора 1 л на 10 м².

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ ОВОЩЕБАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА ТЫКВЕННЫХ

Выявление основных вредителей овощебахчевых культур проводят в следующие фенологические сроки.

Фаза всходов. В фазе всходов овощных культур семейства тыквенных в агроценозах производятся маршрутное обследование бахчей и выбраковка подвядших растений, заселенных и поврежденных ложнопроволочниками (проволочниками) и личинками ростковых мух. Одновременно выявляют норы медведки, при этом осмотр почвы проводят на плантации и на межах рядом с навозными кучами в 10—15 местах. В тот же период или несколько позже учитывают гусениц подгрызающих совок, при этом на плантации осматривают 20 проб по 5 растений или 10 проб по 10 растений.

Период цветения и плодоношения. Определяют численность бахчевой тли, белокрылки, трипсов, паутинных клещей, бахчевой коровки, дынной мухи. Для учета микроскопических вредителей, заселяющих листья, с плантации отбирают примерно по 30—50 листьев, которые затем анализируют в лаборатории под микроскопом.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОВОЩЕБАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА ТЫКВЕННЫХ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- После уборки урожая своевременное удаление на межи растительных остатков с немедленным их уничтожением.
- Тщательная и глубокая зяблевая вспашка плантаций.
- Пространственная изоляция новых плантаций от сильно заселенных вредителями в предыдущий год.

Мероприятия по химической защите растений.

- В весенний период осуществление борьбы с медведкой и подгрызающими совками; в отношении последних на бахчах арбузов и дынь при превышении ЭПВ опрыскивание децисом, КЭ (0,25—0,5 л/га).
- На огурцах против комплекса колюще-сосущих вредителей (тлей, трипсов, паутинных клещей, белокрылок) опрыскивание карбофосом или фуфаномом, КЭ (0,6—1,2 л/га), и фосбецидом или актелликом, КЭ (0,3—1,5 л/га).

▲ В личных приусадебных хозяйствах против тех же колюще-сосущих вредителей опрыскивание актелликом, КЭ (30 мл/10 л воды при расходе рабочего раствора 1 л на 10 м²).

Глава 20

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

●

Овощные культуры защищенного грунта повреждают паутинные клещи, тепличная белокрылка, несколько видов тлей и трипсов, огуречный комарик, ростковые мухи, пасленовый минер и галловые нематоды. В отдельных случаях овощным растениям наносят повреждения мокрицы, многоножки кивсяки, амбарные клещи и клещ бриобия, сверчки, многоядные совки и мышевидные грызуны.

Находясь в теплицах в условиях высоких температур, многие из вредителей способны быстро увеличивать свою численность и существенно повреждать растения.

Обыкновенный паутинный клещ — *Tetranychus urticae* Koch.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутинные клещи (Tetranychidae).

Полифаг, повреждает овощные культуры семейства тыквенных, пасленовых, бобовых и др., декоративные и цветочные культуры.

Самка длиной 0,45 мм, с овальным телом, несущим на верхней стороне 6 поперечных рядов щетинок (цв. илл. 103); яйцекладущие самки зеленоватые с темными пятнами по бокам; диапаузирующие самки красновато-рыжие без пятен. Самец длиной 0,35 мм, с удлинённым, заметно суженным к заднему концу телом. Яйцо светлое, полупрозрачное. Личинки с тремя парами ног, нимфы и имаго — с четырьмя. От других видов паутинных клещей отличается формой и размером копулятивного органа самцов.

Индивидуальное развитие включает стадии яйца, личинки, протонимфы, дейтонимфы и имаго; подвижные стадии разделяются тремя линьками. Оплодотворенные самки производят самок и самцов, неоплодотворенные — самцов.

Зимуют диапаузирующие самки в трещинах на внутренних конструкциях теплиц, на сорняках, в почвенном субстрате и других укрытиях. Выходят из диапаузы при высадке рассады в грунт и одновременном повышении температуры и влажности. Самки поселяются на нижней стороне листьев, где уже через 3—4 дня питания

изменяют свою окраску на зеленую и откладывают яйца. Период откладки при умеренных температурах растягивается на 25—30 дней, самка производит в среднем около 80—100 яиц. Длительность развития генерации определяется в основном температурой и составляет при благоприятных условиях (25—27 °С) 8—10 дней.

Жизненный цикл развития паутинных клещей в осенне-зимне-весенний период (до середины апреля) определяется условиями обитания личинок и нимф на растениях при соответствующих пределах фотопериода, температуры и качества пищи. В условиях, когда фотопериод не превышает 14—16 ч, а температура — 19 °С, развиваются диапаузирующие самки, при более высоких значениях хотя бы одного из указанных параметров — яйцекладущие. Поскольку в зимне-весенний период температура в теплицах может сильно варьировать, одни самки остаются на листьях, откладывая яйца, а другие уходят в диапаузу, где при температурах 22—25 °С они проводят 10—30 дней и более. Предотвратить их уход в диапаузу можно либо дополнительным освещением (свыше 16 ч), либо поддержанием температуры выше 21 °С. В теплицах обыкновенный паутинный клещ может давать свыше 20 поколений.

При питании механически повреждаются клетки мезофилла листа. При сильном заселении проявляются некрозы, охватывающие со временем всю поверхность листа; листья опутываются паутиной. Угнетаются дыхание и фотосинтез растения, резко снижается урожайность.

В тепличных комбинатах кроме обыкновенного паутинного клеща овощные растения могут повреждать **атлантический** (*Tetranychus atlanticus* McGregor), **туркестанский** (*T. turkestanii* Ug. et Nik.) и **красный** (*T. cinnabarinus* Boisd.) паутинные клещи. Популяции первых двух видов развиваются по тому же типу, что и обыкновенного паутинного клеща. Популяции последнего вида, как правило, не имеют диапаузы.

Меры защиты. Против паутинных клещей применяют хищного клеща фитосейюлюса (*Phytoseiulus persimilis* Ath.-Henr.) в норме 60—100 особей на 1 м².

В иных случаях при угрозе сильного повреждения эффективно использование биологических препаратов: битоксибациллина, П (21—30 кг/га), на огурце, фитоверма, КЭ (1—3 л/га), на огурце, перце, баклажане и томате; срок ожидания составляет 2—3 дня. Из химических инсектицидов на огурце и томате рекомендуют карбофос или фуфанон, КЭ (2,4—3,6 л/га); фосбецид или актеллик, КЭ (3—5 л/га).

В личных подсобных хозяйствах в теплицах применяют опрыскивание огурца битоксибациллином, ТАБ (8—10 г, или 16—20 таб. на 1 л воды), с интервалом 15—17 дней с расходом рабочей жидкости 0,5—1,0 л/10 м²; огурца, перца, томата и баклажана фитовермом или агравертином, КЭ (1 мл/л воды) с интервалом 20 дней и другими рекомендованными препаратами.

Ржавый клещ томатов — *Aculops lycopersici* Masee

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство эриофииды (*Eriophyidae*).

В открытом грунте распространен на юге Поволжского и Северо-Кавказского регионов. Повреждает томат, картофель, баклажан, перец, физалис, петунию и другие растения семейства пасленовых.

Клещи длиной до 0,22 мм, с телом веретеновидной формы с двумя парами ног, с плотными покровами желтого или ржаво-бурого цвета.

В защищенном грунте размножается круглый год. На томатах самки размещают яйца как на нижнюю, так и на верхнюю сторону листьев в углублениях складок. Период откладки яиц обычно составляет 10—40 дней, плодовитость — 10—50 яиц. Через 2—5 дней после откладки в зависимости от температуры отрождается личинка. Попитавшись несколько дней, она линяет и превращается в нимфу. Последняя после 2—5 дней питания линяет во взрослую особь. Оптимальные условия для развития: температура около 27 °С и относительная влажность воздуха 30—40 %. В этих условиях цикл развития завершается за 6—7 дней, при 20—22 °С — за 12—14 дней. Из яиц, отложенных оплодотворенными самками, развиваются самки и самцы, неоплодотворенными — самцы.

Ржавый клещ томатов повреждает стебли, листья и плоды. Стебли томатов приобретают сначала дымчатый, потом бронзовый оттенок и растрескиваются, листья буреют и засыхают. При сильном угнетении растений рост останавливается, плоды мельчают и принимают ржаво-бурю окраску.

Меры защиты. Уничтожение вокруг культивационных помещений сорных растений — резерваторов клеща: паслена, дурмана, вьюнка.

При обнаружении клещей опрыскивание карбофосом или фуфаномом, КЭ (2,4—3,6 л/га); пегасом, КС (1,2—3,6 л/га); актелликом или фосбецидом, КЭ (3—5 л/га). После уборки урожая удаление растительных остатков и обеззараживание теплиц.

Тепличная белокрылка — *Trialeurodes vaporariorum* Westw.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство белокрылки (*Aleyrodidae*).

Распространена повсеместно в защищенном грунте. Повреждает огурец, томат, перец, салат, сельдерей, другие овощные, а также декоративные и цветочные культуры — всего более 300 видов из более чем 80 семейств.

Взрослая особь длиной 0,9—1,1 мм, с желтоватым телом и двумя парами покрытых белой мучнистой пылью крыльев, колюще-сосущим ротовым аппаратом (цв. илл. 104). Яйцо удлинненное, столбчатое, зеленовато-желтое. Личинка и нимфы с нерасчлененным телом, плоские, овальные, похожие на щиток, покрыты шипиками, с восковидной бахромой по краям тела. Личинка с тремя парами ног и антеннами. Нимфы с рудиментарными зачатками на месте ног, не способны передвигаться, длина их тела до 0,75 мм.

Индивидуальное развитие включает стадии яйца, личинок четырех возрастов и взрослой особи.

Зимуют самки, реже яйца. Самки могут выдерживать понижения температур до -5 , а иногда до -12 °С. Они размещают яйца на нижнюю сторону листьев и припорошивают их белым восковым налетом. При температуре $20-27$ °С самки живут до 30—33 дней, откладывая 80—130 (максимально 500) яиц. В одной кладке обычно находится 10—20 яиц. Отродившиеся личинки, называемые бродяжками, после непродолжительного передвижения присасываются к тканям листа и после линьки теряют способность передвигаться. Во время последней линьки нимфы, становясь выпуклыми, претерпевают изменения, сравнимые с теми, которые происходят с настоящей куколкой; в этой стадии развития их часто ошибочно называют пупариями. Длительность преимагинального развития при температурах $20-27$ °С составляет 19—29 дней. Развитие ограничивают температуры выше 30 °С. В теплицах за сезон развивается до 10—15 поколений.

При питании взрослых особей, личинок и нимф растения сильно угнетаются, на сахаристых выделениях образуются сапрофитные сажистые грибки, усугубляющие физиологическое состояние растений.

Меры защиты. Профилактические меры, в том числе обеззараживание тары и при необходимости посадочного материала, борьба с сорными растениями-резервуарами.

Во время вегетации при обнаружении очагов вредителя выпуск паразита энкарзии при норме 15—20 особей на 1 м^2 или в соотношении паразит:вредитель 1:5—1:10. Опрыскивание растений грибным препаратом вертициллином, Ж (на огурцах 1—3, томатах 1—1,5 л/га), 0,1%-ным рабочим раствором с интервалом 7—10 дней.

Применение инсектицидов: карбофоса или фуфанона, КЭ (2,4—3,6 л/га); ровикурта, КЭ (4—5 л/га); актеллика или фосбецида, КЭ (3—5 л/га); шерпы, КЭ (1,2—1,6 л/га); инта-вира, ВРП (4,2—5,4 кг/га).

В личных подсобных хозяйствах применение вертициллина, Ж (100 г/10 л воды); актеллика или фосбецида, КЭ (40 мл/10 л воды); инта-вира, ТАБ (1 таб/10 л воды).

ТЛИ

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Овощным культурам защищенного грунта вредят несколько видов тлей: бахчевая, обыкновенная и большая картофельные, персиковая и др. В теплицах и оранжереях тли распространены повсеместно.

Бахчевая (хлопковая) тля — *Aphis gossypii* Glov.

Повреждает огурец, кабачок, фасоль, баклажан, тыкву, сельдерей, петрушку, томат, перец — всего более 330 видов растений из 25 семейств.

Морфология особей и цикл развития изложены в главе 19. В теплицах развивается неполноцикло (без участия самцов). Оптимальные условия для развития и размножения вида: температура 22—25 °С и относительная влажность 80—85 %. За сутки самка отрождает до 20 личинок, а за всю жизнь — более 80. Их развитие до взрослых особей в оптимальных условиях длится 6—10 дней. В условиях теплиц развивается до 20 поколений.

При питании происходит угнетение растений до полной их гибели, на выделениях тли (медвяной росе) поселяются сапрофитные грибки, затрудняющие процессы дыхания и фотосинтеза растений.

Бахчевая тля вызывает сильную деформацию листьев только при высокой плотности колоний. ЭПВ на молодых растениях огурца составляет 350 тлей на 1 растение, на плодоносящих — до 1000 (Бегляров, Ущеков, 1983).

Меры защиты. Применение хищной галлицы афидимизы (*Aphidoletes aphidimyza* R.) в норме 50—70 особей на 1 м², паразитических наездников лизифлебуса (*Lysiphlebus testaceipes* Gr., *Lysiphlebus fabarum* Marsh.) и афидиуса (*Aphidius colemani* Vier.) в норме 5—10 особей на 1 м², златоглазки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph.) в норме 100—150 особей на 1 м², кубинской божьей коровки циклонеды (*Cycloneda limbifer* Casey) в соотношении хищник : вредитель 1 : 5—1 : 10 и других хищников и паразитов. Опрыскивание растений фитовермом, КЭ (8—24 л/га).

Опрыскивание растений химическими средствами, КЭ (л/га): ровикуртом — 2—2,5; актелликом или фосбецидом — 3—5 и другими рекомендованными препаратами.

В личных подсобных хозяйствах применение инсектицидов: актеллика или фосбецида, КЭ (40 мл/10 л воды), инта-вира, ТАБ (2 таб/10 л воды) и других рекомендованных препаратов.

Обыкновенная картофельная тля — *Aulacorthum solani* Kalt.

Повреждает томат, перец, баклажан, салат, картофель, цветочно-декоративные растения.

Бескрылая самка длиной 2,3—3,0 мм, от беловато-зеленой до красновато-бурой окраски; антенны значительно длиннее тела; соковые трубочки одноцветные, цилиндрические, не вздуты.

Вид имеет подвиды и формы, различающиеся по циклу развития, наличию у самок крыльев, кормовым растениям. Одни из них развиваются полноцикло (с наличием самцов, крылатых или же бескрылых), другие — неполноцикло. По биологическим параметрам близка к бахчевой тле. Переносит вирусы, в том числе вирус бессемянности. На пораженных листьях проявляются хлоротичные пятна, иногда листья скручиваются.

Меры защиты. Те же, что от бахчевой (хлопковой) тли (см. с. 305).

Большая картофельная тля — *Macrosiphum euphorbiae* Thom.

Повреждает огурец, кабачок, салат, баклажан, картофель, капусту, цветочно-декоративные растения.

Бескрылая самка длиной 2,7—2,8 мм, зеленого, иногда красного цвета; соковые трубочки выступают за пределы тела, их длина почти равна ширине тела.

Развивается в основном неполноцикло, иногда однодомно. Переносит вирусы. При питании вызывает хлороз, а также сильные морфологические изменения растений.

Меры защиты. Те же, что от бахчевой (хлопковой) тли (см. с. 305).

Пасленовый минер — *Liriomyza bryoniae* Kalt.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство минирующие мухи (Agromyzidae).

В теплицах обычен. Повреждает томат, перец, огурец, капусту, салат и другие культуры.

Минирующая муха длиной 1,5—2,3 мм, с прозрачными крыльями, черной спинкой, желтым щитком и светлыми жужжальцами. Яйцо длиной 0,3 мм, белое, овальное. Личинка длиной 2—3,5 мм, с черными ротовыми крючками, в мине.

Зимуют ложнококоны в поверхностном слое почвы. Вылет мух в теплицах происходит в период высадки растений нового культу-

рооборота. После спаривания самки откладывают яйца в ткань листа. За один день самка способна отложить 5—7 яиц, всего — до 100. Яйца развиваются при 20 °С 4—8 дней. Отродившиеся личинки минируют лист, проделывая неразветвляющиеся извитые ходы. Если ходы лежат подле друг друга, то образуется широкая мина. Личинка развивается в зависимости от температуры 7—14 дней. Окукливание происходит в почве или (меньшая часть) на поверхности листьев. Общая длительность летней генерации при 20—25 °С составляет 20—25 дней. В условиях теплиц развиваются 5—6 поколений.

При сильном повреждении снижается фотосинтетическая деятельность листьев, поврежденные листья желтеют и усыхают.

Меры защиты. Удаление сорняков; обеззараживание почвенного грунта, на поверхности которого диапаузирует вредитель. Выпуск паразитических наездников дакнузы (*Dacnusa sibirica* Tel.), диглифуса (*Diglyphus isaea* Walker), опиуса (*Opius pallipes* Forst) в соотношении паразит: жертва 1:10—1:15. Опрыскивание томатов актелликом или фосбецидом, КЭ, — 3—5 л/га.

В личных подсобных хозяйствах применение актеллика или фосбецида, КЭ (40 мл/10 л воды), с расходом рабочего раствора до 2 л на 10 м².

Западный цветочный (калифорнийский) трипс — *Frankliniella occidentalis* Pergande

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (Thripidae).

Карантинный объект с постоянно расширяющимся ареалом. Отмечен в тепличных хозяйствах Северо-Западного, Центрального, Волго-Вятского и Северо-Кавказского регионов. Круг кормовых растений включает свыше 250 видов. В теплицах повреждает огурец, томат, перец, лук и многие декоративные культуры.

Имаго длиной 1,3—1,4 мм, тело узкое, окраска варьрует от светло-желтой до темно-коричневой; голова и переднеспинка желтые; на переднем и заднем краях переднеспинки расположено по 5 пар крупных щетинок; антенны 8-члениковые; крылья бахромчатые, слегка затемненные. Личинки имагообразные, меньше и светлее имаго. У табачного трипса, также вредящего в защищенном грунте, антенны 7-члениковые, на заднем крае переднеспинки 3—4 пары щетинок.

Зимний период трипсы переживают в теплицах: имаго — под растительными остатками и на конструкциях, преимагинальные стадии — в грунте. В южных регионах возможна зимовка в открытом грунте. После высадки в теплицах рассады овощных культур появляются на растениях. Трипсы откладывают яйца в проколы на листьях и верхних частях стебля. Питаясь на растении в тече-

ние 1 мес, каждая самка может отложить около 300 яиц. При дополнительном питании пыльцой цветущих растений плодовитость насекомых возрастает. Отродившиеся личинки начинают активно питаться на листьях растений, где трипсы проходят два личиночных возраста. Следующие стадии вредителя — пронимфа и нимфа развиваются в почве. Через несколько дней на растениях появляются имаго нового поколения. Для развития одного поколения вредителя в условиях теплицы требуется 15—21 день. В защищенном грунте за вегетационный период развивается от 12 до 15 поколений западного цветочного трипса.

Питание трипсов на листьях вызывает появление желтых некротических пятен, которые при сильном повреждении занимают более половины площади листа. Поврежденная ткань листа подсыхает и выкрашивается, образуются отверстия неправильной формы: листья увядают и опадают. Верхушки стеблей, особенно у огурца, искривляются. При питании вредителя на цветках завязываются деформированные плоды. Повреждения, наносимые трипсами, приводят к сильному угнетению растений. Западный цветочный трипс переносит опасные вирусные болезни растений, в том числе вирус пятнистого увядания томата.

Меры защиты. Проведение комплекса карантинных и организационно-хозяйственных мероприятий, препятствующих появлению вредителя в теплицах или его распространению. Стерилизация грунта, обеззараживание инструмента и тары. Уничтожение сорняков.

При обнаружении единичных очагов трипса в защищенном грунте удаление поврежденных растений, выпуск в очаги энтомофагов: клеща амблисейуса — 5 самок хищника на лист или клопа огуруса — до 10 особей на 1 м².

На огурце порог экономической вредоносности западного цветочного трипса составляет 2 имаго или 9 личинок на 1 лист. В этом случае допускается применение химических средств защиты растения, КЭ (л/га): арриво — 0,64—0,8; актеллика или фосбецида — 3—5; фитоверма — 10—30 и др.

С учетом биологии вредителя повторную обработку следует проводить через 7—8 дней после первой. Срок ожидания после применения химических препаратов 2—3 дня.

Огуречный комарик — *Bradysia brunnipes* Mg.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство сциариды (Sciaridae).

Отмечен в теплицах Северо-Западного, Центрального, Центрально-Черноземного и Северо-Кавказского регионов. Повреждает огурец, шампиньоны и некоторые другие культуры.

Имаго длиной 3—5 мм, тело темно-серого цвета; голова с крупными фасеточными глазами; антенны 16-члениковые; одна пара

перепончатых крыльев. Личинка червеобразная, безногая, длиной до 6 мм; тело белого цвета с тонкими покровами, через которые просвечивает кишечник; головная капсула черная.

Зимует куколка, как правило, в открытом грунте. В теплицы вредитель попадает с растительным грунтом, содержащим большое количество неразложившейся органики. Имаго появляется на растениях, начиная с периода выращивания рассады огурца. Яйца самка откладывает на почву. Плодовитость вредителя составляет в среднем 250 яиц. Эмбриональный период продолжается 5—6 дней. Отродившиеся личинки прогрызают ходы в корнях и в основании стеблей рассады. Часто комарики повреждают семядольные листья, в которых личинки выгрызают камеры и окукливаются в тонком паутинном коконе. Личиночное развитие длится менее 2 нед, куколки развиваются в течение 4—5 дней. Массовый лёт огуречного комарика в средней полосе наблюдается с февраля по март. В теплицах вредитель развивается в четырех—шести поколениях.

Питание личинок на растениях огурца вызывает измочаливание и загнивание нижней части стебля, растения теряют тургор и увядают. В последние годы наблюдается увеличение вредоносности огуречного комарика на огурце, баклажане и сладком перце, которые выращивают на торфе и минеральной вате по малообъемной технологии.

Кроме огуречного комарика сходные повреждения на огурце в парниках, теплицах и открытом грунте может наносить **тепличный комарик** (*Plastosciara perniciosa* Edw.).

Меры защиты. Термическая стерилизация грунта. Использование для отлова имаго желтых клеевых ловушек.

При массовом размножении огуречного комарика допускается применение актеллика или фосбецида, КЭ (3—5 л/га). Срок ожидания 3 дня.

Галловые нематоды

Систематическое положение: класс нематоды, отряд тиленихиды (Tylenchida), семейство галловые нематоды (Meloidogynidae).

В защищенном грунте на овощных культурах вредят три вида галловых нематод. Наиболее широко распространена **южная галловая нематода** (*Meloidogyne incognita* Chitwood). Реже встречаются **яванская** (*M. javanica* Chitwood) и **арахисовая** (*M. arenaria* Chitwood) нематоды. Специализированные вредители корневой системы растений, круг поражаемых растений включает свыше 200 видов. В защищенном грунте повреждают овощные культуры, особенно огурец, томат и салат, а также многие виды декоративных растений. В открытом грунте на территории России эти виды не отмечены. В теплицы попадают с укорененным посадочным материалом декоративных и овощных культур.

Самки галловых нематод длиной 0,5—1,9 мм, с грушевидным телом молочно-белого цвета (цв. илл. 105, а). Взрослые особи находятся в галлах — разросшейся ткани поврежденного корня. Самки формируют на поверхности галла коричневые яйцевые мешки — оотеки, размеры которых не превышают 1—1,5 мм. Инвазионные личинки червеобразной формы, длиной 0,2 мм. В головной части личинок расположен стилет — игловидная структура, позволяющая нематодам питаться содержимым растительных клеток. Видовые различия этих трех экологически близких видов галловых нематод основаны на строении анально-вульварных зон, расположенных на заднем конце тела у самок.

Зимний период в теплице нематоды переживают на стадии яйца или инвазионных личинок, которые находятся в тепличном грунте. При высадке рассады овощных культур личинки выходят из состояния анабиоза и внедряются в корни растений. Под воздействием пищеварительных ферментов, выделяемых личинками при питании, клетки корня начинают беспорядочно делиться и формируют галлы, внутри которых происходит развитие вредителя. При сильном повреждении мелкие (2—3 мм в диаметре) галлы сливаются в крупные (до 3—4 мм) сингаллы. Личинки интенсивно растут, трижды линяют и превращаются в грушевидных самок. Самцы у галловых нематод, вредящих в теплицах, встречаются крайне редко — эти виды паразитов размножаются партеногенетически. Перед откладкой яиц самка формирует на поверхности галла оотеку, в которую откладывает от нескольких десятков до 300 яиц. Средняя плодовитость нематод зависит от вида растения, на котором происходило развитие вредителя: на перце и баклажане 700—750, на огурце свыше 900 яиц. При оптимальных температурах 25—27 °С на развитие одного поколения требуется 27—35 дней. За один год в теплице может развиваться 7—8 поколений галловых нематод.

Поврежденные нематодами овощные культуры отстают в росте — образование корневых галлов (цв. илл. 105, б) снижает поступление в растение воды и минеральных элементов. В солнечные дни листья поврежденных нематодами растений увядают и желтеют. При разрушении галлов корневую систему овощных культур поражают различные виды гнилей. Сильно угнетенные растения погибают.

Меры защиты. Проведение комплекса организационно-хозяйственных мероприятий, препятствующих появлению или распространению очагов галловых нематод в теплицах. Пропаривание или химическое обеззараживание грунта и рассадной смеси. Выращивание гибридов овощных культур, устойчивых к галловым нематодам.

За 1—3 дня до высадки рассады овощных культур внесение препарата фитоверма, П (норма расхода 200—375 г/м²), с последующей заделкой на глубину 10—30 см. В период вегетации при за-

мене погибших растений внесение фитоверма из расчета 70 г на лунку. Возможно применение других препаратов на основе авермектинов, например сплошное или рядковое внесение агравертина, П (1500—4000 кг/га). В предпосадочный период допускается применение гранулированного препарата видат из расчета 50 кг/га. Для борьбы с нематодами перспективно использование препаратов на основе нематопатогенных грибов: нематофагина (100—150 г/м²) и других микробиологических средств.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПОСАДОК ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Температурный режим и другие факторы создают оптимальные условия для развития и размножения вредителей в защищенном грунте, поэтому даже единичные очаги насекомых, клещей и нематод представляют в теплице серьезную опасность.

Система наблюдений за вредителями в теплице заключается в регулярном осмотре растений, использовании клеевых цветоловушек и других способов, позволяющих зарегистрировать первые очаги клещей и насекомых.

Особое внимание уделяют рассаде, которая полностью должна быть свободна от вредителей. Визуальные осмотры рассады на заселенность вредителями проводят через день.

Перед высадкой рассады анализируют почвенный грунт, где могут находиться нематоды, амбарные клещи, личинки и куколки огуречных комариков и ростковых мух, проволочники или ложнопроволочники, сверчки и кивсяки. Наличие нематод в новом ввозимом грунте заблаговременно устанавливают с помощью растений-индикаторов, которых выращивают в контейнерах с почвой в течение 25—50 дней.

После высадки рассады в промышленные теплицы регулярные осмотры растений проводят не реже одного раза в 4—5 дней, особенно в первую половину вегетации. При обследовании тщательно осматривают все части растений: верхушки стеблей, цветки, нижнюю поверхность листьев, где могут концентрироваться тли, белокрылка, трипсы и клещи. Для выявления очагов названных вредителей необходимо еженедельно осматривать не менее 50 листьев, обращая внимание на характерные признаки повреждения — появление точечных некрозов, гофрированность и др. В очагах оценивают среднюю численность вредителей на лист. При необходимости используют лупы или анализируют отделенные листья под бинокулярным микроскопом.

Для обнаружения белокрылки рекомендуют применять желтые клеевые ловушки размером 25 × 50 см, размещая их у дверей и открывающихся фрамуг. После появления очагов вредителя ловушки размещают равномерно по теплице из расчета 5—8 шт. на каждые 100 м².

Оперативную информацию о появлении первых очагов нематоды можно получить в период вегетации, осматривая корни растений в поверхностном слое грунта.

Для определения распространения нематод в теплице проводят картирование очагов вредителя после завершения культурооборота и ликвидации растений. При осмотре отмечают растения с галлами на корнях, после чего составляют схему распределения очагов в отдельных секциях теплицы для проведения термического или химического обеззараживания грунта.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ТЕПЛИЦАХ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Планирование и оптимальное размещение культур в плодосмене, исключающие по возможности выращивание растений с общими вредителями.

- Изоляция рассадного отделения от производственных теплиц для предотвращения перезаселения растений вредителями.

- Уничтожение в притепличных пространствах сорных растений — резервуаров вредителей.

Мероприятия по химической и биологической защите.

- Обеззараживание рассады или выбраковка в случае ее заселения вредителями.

- В случае выявления галловых нематод и других почвенных трудноискоренимых вредителей пропаривание или химическое обеззараживание почвенного грунта или почвенных смесей.

- Применение энтомоакарифагов и микробиологических средств защиты растений, а также рекомендованных химических препаратов.

- Послеуборочный сбор и уничтожение растительных остатков с последующим проведением искореняющих обработок.

Глава 21

ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

●

Известно несколько сотен видов фитофагов, трофически связанных с различными плодовыми культурами. Многие из них могут существенно снижать урожай, ухудшать его качество, нарушать нормальный рост и развитие деревьев и даже вызывать их гибель. Их видовой состав зависит от климатических условий, возраста и физиологического состояния растений, применяемой агротехники, породного и сортового состава плодовых насаждений.

В питомниках вредят преимущественно многоядные вредители, повреждающие всходы и подземные части растений: личинки шелконов, чернотелок, хрущей, гусеницы подгрызающих совок, медведки. Кроме того, питомникам и молодым садам могут причинять вред мышевидные грызуны и зайцы. По мере роста растений на них размножаются различные виды специализированных вредителей. В старых садах особую вредоносность приобретают вредители, повреждающие стволы и скелетные сучья.

Формирование вредоносной фауны в значительной мере определяется зональными гидротермическими условиями. Многие влаголюбивые насекомые, не требующие для своего развития большого количества тепла, например зимняя пяденица, рябиновая моль и яблонная медяница, наиболее многочисленны в северных зонах плодоводства или в предгорных и горных районах более южных регионов. На юге широко распространены различные виды щитовок, ложнощитовок, листоверток и некоторых долгоносиков. Многие виды, распространенные повсеместно и дающие в зависимости от зоны различное число поколений (грушевая медяница, зеленая яблонная тля, плодоярки и др.), обычно значительно более вредоносны в южных регионах. Некоторыми отличиями обладает также комплекс вредителей садов восточных регионов России. Так, в садах Сибири практически не вредят стеклянницы, древоточцы, короеды и заболонники, широко распространенные в старых садах европейской части страны. Это объясняется главным образом ограниченным сроком эксплуатации плодовых насаждений из-за суровых климатических условий и невысокой кроной местных растений, облегчающей уход. Однако здесь распространены некоторые виды, хорошо приспособленные к суровым условиям и местным сортам, не отмеченные в ка-

честве вредителей в других зонах садоводства (малая яблонная плодожорка, черемуховый долгоносик, восточная яблонная тля и др.), а биология некоторых повсеместно распространенных видов имеет свои особенности (азиатская раса непарного шелкопряда).

Яблонная медяница — *Psylla mali* Schmdbg.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство листоблошки (Psyllidae).

Вредит повсеместно, особенно часто в Центральном и Северо-Западном регионах; монофаг, повреждает только яблоню.

Имаго длиной до 2,5—3 мм, желтовато-зеленого цвета; осенью часть особей становятся красноватыми; задние ноги прыгательные (цв. илл. 106). Личинка уплощенная, желтовато-оранжевая, после первой линьки зеленая; крылья развиваются с III возраста.

Зимуют мелкие овальные оранжевые яйца на коре 2—5-летних побегов. Появление личинок обычно совпадает с началом распускания почек, однако их отрождение растянуто и может продолжаться 10—16 дней. Отродившиеся личинки питаются на распускающихся почках, затем проникают внутрь них, после распускания почек присасываются к цветоножкам и черешкам листьев, а в последнем возрасте переходят на нижнюю сторону листьев, где окрыляются. Продолжительность развития личинок составляет обычно 25—28 дней. Часть взрослых особей мигрирует на другие травянистые и древесно-кустарниковые растения, растущие в саду или рядом с ним, но в конце лета возвращается на яблоню, где самки после спаривания откладывают зимующие яйца. Плодовитость 50—75 яиц. В течение года развивается одно поколение.

Личинки высасывают соки растений и загрязняют повреждаемые органы обильно выделяемыми сахаристыми экскрементами, имеющими вид серовато-белых шариков. В результате недоразвиваются листья, осыпаются бутоны, цветки и завязи, уменьшается масса плодов, ухудшается формирование плодовых почек под урожаем будущего года. Как правило, сильнее повреждаются сорта более позднего срока цветения с густой кроной и толстой морщинистой корой на плодовых побегах, карликовые и полукарликовые формы — меньше. Сильнее заселяются ряды сада, граничащие с лесом или лесополосами. Интенсивному размножению яблонной медяницы благоприятствует умеренно теплая и влажная погода. Яйца и личинок вредителя уничтожают многие хищные насекомые (кокциnellиды, златоглазки) и пауки.

Меры защиты. Омолаживающая обрезка и прореживание кроны.

Весной при численности перезимовавших яиц более 100—250 на 1 м 1—3-летних ветвей или 5—10 на плодушку применяют овицидные препараты, такие, как препарат 30, ММЭ (40—100 л/га) до

распускания почек (при температуре не ниже 4 °С); наиболее эффективна обработка по набухшим почкам незадолго до отрождения личинок. В фазе обособления бутонов проводят опрыскивание растений, если численность личинок превышает 4—8 особей на розетку, используя препараты, КЭ (л/га): данадим — 0,8—2; Би-58 Новый — 1,1—1,9; фуфанон или карбофос — 1.

На приусадебных участках применяют кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды) или карбофос, СП (75—90 г/10 л воды). В ряде случаев можно ограничиться краевыми обработками сада.

Грушевая медяница — *Psylla pyri* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство листоблошки (Psyllidae).

Вредит в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах; монофаг, повреждает грушу.

Имаго длиной 2,5—3 мм, оранжево-красное, к осени черно-коричневое (цв. илл. 107). Личинки плоские, I возраста оранжевые с буроватыми пятнами на спинке, последующих возрастов от желто-зеленого до коричневого цвета. Яйцо желто-оранжевое.

Зимуют взрослые особи в трещинах коры и под опавшими листьями. Нуждаются в дополнительном питании и уже при средне-суточной температуре воздуха 2—3 °С накалывают молодые побеги в теплые дневные часы. Откладка яиц начинается при прогревании воздуха до 10 °С. Самки размещают яйца цепочками у основания почек и в извилинах коры, а после распускания почек — на цветоножках и листьях группами по 2—30 шт. Плодовитость перезимовавших самок 400—900 яиц. Отродившиеся личинки проникают внутрь почек и высасывают сок из молодых листочков. В дальнейшем они переселяются на черешки листьев, цветоножки и молодые побеги, загрязняя повреждаемые органы сахаристыми экскрементами. Взрослые насекомые первого поколения окрыляются в период цветения груши уже через сутки спариваются, а спустя 5—6 дней откладывают яйца. Плодовитость самок первого летнего поколения 600—1200 яиц, последующих — значительно меньше. Всего в течение года развивается три—пять поколений, причем для развития каждого из них необходима сумма эффективных температур около 400 °С при нижнем пороге 6 °С. Обычно наиболее многочисленно и вредоносно второе поколение.

У поврежденных деревьев опадают цветки и завязи, сохнут листья, плоды приобретают уродливую форму и деревенеют, побеги искривляются, не закладывают генеративных почек, их древесина до зимы не успевает вызреть. Ежегодные повреждения могут приводить к усыханию ветвей и даже целых деревьев. Наиболее благоприятна для развития грушевой медяницы сухая теплая погода. Сильнее повреждаются сорта западноевропейского проис-

хождения, восточно-азиатские практически не заселяются. Численность медяницы ограничивают хищники, главным образом божьи коровки и некоторые паразиты (*Prionomitus mitratus* Dalm, *Trechmites psyllae* Rusch.).

Меры защиты. Позднеосенняя заплата растительных остатков и очистка деревьев от отмершей коры. Сохранение вблизи сада нектароносных растений, привлекающих паразитов и хищников.

Применение для опрыскивания препаратов, КЭ (л/га): дециса — 0,6; данадима — 0,8—2; Би-58 Нового — 1,1—1,9; фуфанона или карбофоса — 1.

В личных садах рекомендуется использовать фас, Б (5 г/10 л воды); карбофос, СП (75—90 г/10 л воды), против питающихся нимф. ЭПВ — наличие в фазе обособления бутонов более 10 колоний на 100 побегов или 50—80 особей на 100 соцветий.

Зеленая яблонная тля — *Aphis pomi* Deg.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Вредоносна во всех районах произрастания яблони главным образом в молодых садах и питомниках. Кроме яблони может повреждать грушу, айву, иргу и некоторые другие культуры.

Взрослые самки летних поколений зеленые, с коричневой или желтовато-зеленой головой; усики короче тела (цв. илл. 108); основательница и бескрылая девственница длиной до 2 мм, крылатая расселительница — 1,8 мм. Личинка буровато-зеленая, с красными глазами.

Немигрирующий вид. Зимуют оплодотворенные блестяще-черные овальные яйца на молодых побегах у основания почек. Рано весной из яиц выходят личинки, которые питаются, высасывая соки из распускающихся почек, а позже из листьев и молодых побегов. Через 10—15 дней они превращаются в бескрылых самок-основательниц, размножающихся партеногенетически и отрождающих до 80 личинок. Начиная со второго поколения в колониях тли наряду с бескрылыми появляются крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на ближайшие растения и там размножаются, образуя новые колонии. Осенью появляются особи полового (амфигонного) поколения. После спаривания самки в течение 2—5 дней откладывают до 5 яиц, которые и зимуют. За вегетационный сезон тля дает от 6 до 19 насаивающихся друг на друга поколений. Сумма эффективных температур, необходимая для развития одного поколения вредителя, составляет 105—120 °С (порог 5 °С).

Тли образуют большие колонии, иногда сплошь покрывающие листья и верхушки побегов. Поврежденные листья скручиваются и засыхают; побеги искривляются, прекращают рост, нередко от-

мирают; поврежденные молодые яблони отстают в росте. Развитие и размножение тли идут особенно интенсивно в умеренно теплую погоду с достаточной влажностью. Сильные понижения температуры и ливни отрицательно сказываются на ее развитии. Численность тлей снижается также при затухании ростовых процессов. Существенное значение могут иметь энтомофаги: божьи коровки, златоглазки, мухи сирфиды.

Меры защиты. Регулярная вырезка прикорневой поросли и жировых побегов, на которых зимует значительная часть яиц.

При появлении колоний вредителя применение инсектицидов, КЭ (л/га): дециса — 0,5—1; данадима — 0,8—2; Би-58 Нового — 1,1—1,9; фуфанона или карбофоса — 1; сумитиона — 1,6—2,5; золена — 2—4.

На приусадебных участках можно использовать карбофос, СП (75—90 г/10 л воды). ЭПВ — заселение 10—15 % листьев.

Кровяная тля — *Eriosoma lanigerum* Hausm.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство пемфигиды (Pemphigidae).

Вредоносна в Северо-Кавказском регионе. Повреждает в основном яблоню.

Бескрылая девственница длиной 2—2,5 мм, яйцевидная, красновато-бурая, покрытая белыми восковыми нитями (цв. илл. 109). При ее раздавливании вытекает кроваво-бурая гемолимфа, что и дало название этому виду.

На своей родине в Северной Америке развивается как мигрирующий вид. Первичный хозяин, на котором зимуют яйца и развиваются первые поколения, — американский вяз. В Европе тля приспособилась к питанию только на яблоне и развивается на ней как неполноциклическая форма. Зимуют личинки I—II возрастов главным образом на корнях; особи, находящиеся на наземных частях растений, в основном погибают. Весной при температуре 7—8 °С большая часть личинок переселяется в крону дерева, а с началом вегетации при потеплении до 14—15 °С приступает к питанию на молодых побегах и черешках листьев, постепенно покрываясь белым пушистым восковым налетом. Через 20—25 дней они заканчивают развитие и приступают к размножению. Плодовитость самок 20—150 личинок. Размножаясь в течение всего сезона партеногенетически, кровяная тля образует до 12 наславившихся друг на друга поколений. Начиная с июля часть личинок переселяется на корни, на которых продолжает питание, проникая на глубину до 30 см. Примерно в это же время появляются крылатые самки-расселительницы, образующие новые колонии. В октябре происходит массовое перемещение тлей в места зимовки. Осенью появляются также бескрылые самцы и самки обоеполого положе-

ния. Оплодотворенная самка откладывает на яблоне одно яйцо. Весной из него отрождается личинка, которая погибает, так как может развиваться только на американском вязе.

В результате повреждений на побегах и корнях формируются узловатые утолщения — желваки. Со временем они разрастаются и растрескиваются, образуя глубокие язвы. Через раны в растение проникают микроорганизмы, разрушающие древесину. Поврежденные деревья отстают в росте, плодоношение на них снижается. При сильном заселении деревья погибают. Численность кровяной тли существенно снижает завезенный из Северной Америки и хорошо акклиматизировавшийся паразит *Aphelinus madi* L.

Меры защиты. Закладка новых садов здоровым посадочным материалом.

Использование тех же инсектицидов, что и для уничтожения зеленой яблонной тли (см. с. 317).

Вишневая тля — *Myzus cerasi* F.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно, кроме Северного региона. Существенный вред может наносить в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском и Дальневосточном регионах, а также в южной части Уральского и Западно-Сибирского регионов.

Все стадии развития этого вида овальные, буровато-черные, блестящие. Длина тела партеногенетических самок до 2—2,4 мм (цв. илл. 110).

Мигрирующий вид. Зимуют яйца на молодых побегах вишни и черешни возле почек. Личинки отрождаются в период распускания почек. Во время цветения появляются взрослые самки, способные за свою жизнь отродить до 115 личинок, а уже к моменту опадения лепестков образуются плотные колонии. В течение лета на первичных растениях-хозяевах развивается до 10—14 поколений. В каждом поколении, начиная обычно с третьего, наряду с бескрылыми девственницами образуются и крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на вторичные растения-хозяева — в основном подмаренник, где также развивается несколько поколений. Осенью появляются крылатые самцы и особые самки-полоноски, возвращающиеся на вишню или черешню. Здесь эти самки отрождают личинок, превращающихся в так называемых амфигонных самок, которые после спаривания откладывают зимующие яйца.

Питание тлей вызывает скручивание и обесцвечивание листьев, искривление молодых побегов, ослабление прироста, снижение урожая.

Сходный цикл развития имеет распространенная столь же широко сливовая опыленная тля (*Hyalopterus pruni* Geoffr.), имеющая светло-зеленую окраску, характерное беловатое опыление и длину до 2,8 мм. Она способна повреждать практически все косточковые плодовые культуры. Вторичным растением-хозяином этого вида является тростник.

Меры защиты. В основном те же, что от зеленой яблонной тли (см. с. 317). Большое значение имеет также уничтожение в саду и вокруг него вторичных растений-хозяев.

Кроме описанных видов во всех регионах европейской части России на яблоне может периодически вредить **серая яблонная, или красногалловая, тля** (*Dysaphis devecta* Walk.). Она буровато-зеленого цвета с белым восковым опылением, длиной до 2—2,5 мм; дает до четырех-пяти поколений, откладывая зимующие яйца уже в середине лета. Относится к немигрирующим видам. Ее питание вызывает образование на листьях бугорчатых галлов красноватого или желтоватого цвета и их продольное скручивание. При сильном повреждении листья засыхают и опадают. Для снижения вредности этого вида большое значение имеет осенняя очистка штамбов и скелетных ветвей яблони от отмершей коры, на которой зимуют яйца вредителя. Химические меры защиты такие же, как от зеленой яблонной тли.

Калифорнийская щитовка — *Diaspidiotus perniciosus* Comst.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство щитовки (Diaspididae).

Объект внутреннего и внешнего карантина. В Российской Федерации акклиматизировалась во многих районах Северо-Кавказского региона, а также на юге Поволжского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов. Предполагаемой северной границей зоны возможной вредности в европейской части России является линия, проходящая через Курскую, Саратовскую и Оренбургскую области, которая определяется изотермой суммы положительных температур 2500 °С. Повреждает около 270 видов плодово-ягодных, декоративных и лесных лиственных пород; особенно сильно вредит яблоне, несколько меньше — сливе, персику и груше. Распространяется главным образом с посадочным и прививочным материалом.

Самка и личинка II возраста округлой формы, лимонно-желтые, без ног, крыльев и глаз; покрыты темно-серым круглым щитком диаметром до 2 мм (цв. илл. 111). Самец длиной 0,8—0,9 мм, желто-оранжевый, с одной парой крыльев. Личинка I возраста (бродяжка) длиной до 0,3 мм, желтая, продолговато-овальная, подвижная.

Зимуют обычно личинки I возраста под щитком на коре стволов и ветвей. Весной с началом сокодвижения они возобновляют питание и через 20—25 дней превращаются во взрослых насекомых, причем численность самцов составляет, как правило, не более 10 % популяции. После спаривания самки в течение 40—60 дней отрождают около 100 бродяжек, которые расселяются в кроне, присасываются, теряют подвижность и образуют щиток. В течение года может развиваться от одного до четырех поколений. Для развития одного поколения необходима сумма эффективных температур около 770 °С (порог 7,3 °С).

Калифорнийская щитовка высасывает соки из любых надземных органов растений. При ее питании на коре образуются трещины, побеги искривляются, листья деформируются и опадают, на плодах в местах сосания появляются красные пятна; урожай и качество плодов снижаются; сильно поврежденные растения гибнут. Щитовка способна переносить значительные колебания температуры и влажности (от -35 до +45 °С и от 30 до 90 %). Численность ее существенно снижают коровки из рода *Chilocorus*, а также паразиты *Prospaltella perniciosi* Tow., *Aphitis* sp. Отмечены различия в повреждаемости разных сортов.

Меры защиты. Соблюдение карантина, выявление новых очагов при помощи феромонных ловушек. Контроль за качеством посадочного материала. Очистка штамбов и скелетных ветвей от отмершей коры, при необходимости сильная обрезка.

Применение в заселенных вредителем садах препарата 30, ММЭ (40—100 л/га) до распускания почек и данадима, КЭ (0,8—2 л/га); Би-58 Нового, КЭ (1,1—1,9 л/га); фуфанона или карбофоса, КЭ (1 л/га); сумитиона, КЭ (1,6—2,5 л/га), а также препарата 30, ММЭ, при сниженной вдвое норме расхода в период расселения бродяжек.

На личных приусадебных участках используют карбофос, СП (75—90 г/10 л воды). ЭПВ калифорнийской щитовки 0,5 личинки на 1 м побега до распускания почек и заселение 2—3 % плодов в летний период.

Запядовидная яблонная щитовка — *Lepidosaphes ulmi* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство щитовки (*Diaspididae*).

Распространена повсеместно, более вредоносна в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах, а также в южных областях Центрального региона. Повреждает почти все плодовые, ягодные, декоративные и лесные лиственные породы; наиболее сильно заселяет яблоню.

Щиток самки длиной 2—4 мм, слегка выпуклый, продолговатый, загнутый в виде запятой (цв. илл. 112); тело длиной 0,7—0,9 мм, прозрачно-белое, помещается в передней суженной части щитка. Самец длиной 0,5 мм, удлинненный, красновато-серый, с одной парой крыльев. Личинка I возраста (бродяжка) длиной 0,3 мм, светло-желтая, подвижная.

Зимуют яйца под щитками погибших самок на коре стволов и ветвей. В конце цветения яблони начинается отрождение бродяжек, которое продолжается 8—14 дней. Выйдя из-под щитка, они расползаются по растению, через 1—3 дня присасываются к коре, реже к поверхности листьев и плодов и теряют подвижность, постепенно покрываясь щитком. Через 40—60 дней после двух линек они превращаются в безногих половозрелых самок, которые в течение 1—2 мес откладывают под щиток от 50 до 120 яиц и погибают. В популяциях, развивающихся на плодовых породах, самцы встречаются редко, и большинство самок откладывают неоплодотворенные яйца. На лесных и декоративных породах преобладает обоюполая форма. В течение года развивается одно поколение.

При массовом размножении вредителя кора стволов и ветвей плотно покрывается щитками, что приводит к преждевременному опадению листьев и завязей, снижению урожая и его качества, общему ослаблению, а иногда и гибели деревьев из-за высасывания соков. Ослабленные щитовкой растения сильнее заселяются короedами, чаще поражаются черным раком, теряют зимостойкость. Численность вредителя снижают хищники (кокцинеллиды, златоглазки), уничтожающие бродяжек. В холодные зимы (-32°C и ниже) отмечается значительная гибель яиц.

Меры защиты. Использование качественного посадочного материала. Ранневесенняя зачистка старой коры на стволах и скелетных ветвях.

Обработка деревьев препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га) до распускания почек (при температуре не ниже 4°C) в случае обнаружения более 3—5 щитков с яйцами на 10 см ветвей. После цветения яблони опрыскивают данадимом, КЭ (0,8—2 л/га); Би-58 Новым, КЭ (1,1—1,9 л/га); фуфаном или карбофосом, КЭ (1 л/га); сумитионом, КЭ (1,6—2,5 л/га), если численность личинок превышает 5 особей на 1 см^2 толстых ветвей.

В личных садах в этот период можно использовать карбофос, СП (75—90 г/10 л воды).

Акациевая ложнощитовка — *Parthenolecanium corni* Bouche

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство ложнощитовки (Coccidae).

Распространена очень широко, вредоносна главным образом в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском

регионах. Повреждает все плодовые культуры, ягодные кустарники и другие многолетние растения. Особенно сильно вредит сливе.

Самка длиной 3,5—6 мм, выпуклая, красновато-коричневая, с поперечными темными полосами (цв. илл. 113); самец длиной около 1,5 мм, крылатый. Личинки с хорошо развитыми ногами, широкоовальные, от бледно-желтого (личинки I возраста) до оранжево-красного цвета.

Зимуют личинки II возраста на коре ветвей. Весной после повышения температуры воздуха до 8 °С они переселяются на молодые побеги и приступают к питанию. Примерно через 2 нед личинки превращаются в самок, которые через 15—20 дней начинают откладывать яйца, помещая их под брюшко. Перед этим их тело покрывается легким белым восковым налетом, а его спинная поверхность сильно уплотняется, образуя ложный щиток; ноги атрофируются. Вместе с появлением молодых самок наблюдается вылет самцов (обычно их численность не более 2—5 % популяции), но в большинстве случаев отмечается партеногенетическое размножение. Плодовитость от 500 до 2000 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 20—25 дней. Отродившиеся личинки ползают на листья, присасываются к их нижней стороне и питаются до осени, а перед началом листопада мигрируют в места зимовки. В Северо-Кавказском регионе могут развиваться два поколения вредителя.

Поврежденные акациевой ложнощитовкой деревья плохо растут, снижается урожайность, ухудшается качество плодов. Численность вредителя ограничивают паразиты *Blastothrix confusa* Erd., *Coccophagus lycimna* Walk. и др.; зараженность ими личинок может достигать 40—50 %, а самок — 70—100 %. Большое влияние могут оказывать и абиотические факторы: сильные зимние морозы, чрезмерно жаркая и сухая погода летом (влажность воздуха менее 35 %), сильный ветер и ливневые дожди в период миграции личинок.

Меры защиты. Очистка стволов и ветвей от отмершей коры. Прореживание кроны, удаление сухих сучьев.

Обработки деревьев до распускания почек, если численность зимующих личинок превышает 5—10 особей на 10 см ветвей, или летом в период отрождения личинок, если в фазу обособления бутонов обнаруживается более 10 поколений вредителя на 10 листьев, препаратами, рекомендованными для защиты от запятовидной яблонной щитовки (см. с. 321).

В отдельных регионах сады периодически могут повреждаться и другими колюще-сосущими вредителями. Например, на юге грушу и яблоню нередко повреждает грушевый клоп — *Stephanitis pyri* F. Его тело плоское, округлое, с листообразно расширенными надкрыльями, имеющими кружевной рисунок. Высасывает сок из листьев, на которых появляются белесоватые пятна. При сильном

повреждении листья опадают. Для снижения его вредоносности особенно важно проводить зачистку отставшей коры на полотно с последующим ее уничтожением, а также запахивать опавшие листья, что снижает зимующий запас вредителя.

Красный плодовый клещ — *Panonychus ulmi* Koch.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутиновые клещи (Tetranychidae).

Распространен повсеместно. Полифаг, повреждает яблоню, грушу, сливу, вишню, абрикос, персик, рябину, боярышник, вяз, ольху, дуб и другие широколиственные древесные растения.

Самка длиной 0,4—0,44 мм, широкоовальная, сверху выпуклая, от светло- до вишнево-красной окраски с темными пятнами по бокам; на спинной стороне длинные опушенные щетинки, сидящие на высоких светлых бугорках. Самец длиной 0,26—0,28 мм, со слабовыпуклым удлинненным телом буровато-красного цвета, суживающимся к заднему концу. Яйцо шаровидное, красноватое.

Зимуют диапаузирующие яйца на коре побегов, чаще всего у основания плодушек и в развилках молодых ветвей. Выживаемость зимующих яиц, как правило, не превышает 50%. Личинки отрождаются в фазе розового бутона яблони при накоплении суммы эффективных (выше 8 °С) температур 50—55 °С. Личинки питаются внутри распускающихся почек, затем на отрастающих листьях. В ходе развития личинка после трех последовательных линек превращается в протонимфу, дейтонимфу и имаго. Взрослые особи появляются во второй половине фазы цветения яблони при накоплении суммы эффективных температур 210 °С. Самка откладывает 60—90 яиц, размещая их с нижней стороны листьев и прикрывая паутинными нитями. В Северо-Западном регионе красный плодовый клещ развивается в четырех поколениях, в Поволжском и Северо-Кавказском регионах — в шести—восьми.

В течение сезона плотность популяций красного плодового клеща претерпевает характерные изменения. Весной после окончания цветения в связи с ростом листьев и перераспределением на них клещей она заметно снижается, затем по мере откладки яиц и появления новых поколений увеличивается и в июле — начале августа достигает максимума, после чего резко падает. Начиная с июля, но преимущественно в августе—сентябре самки перебираются на ветви и откладывают там диапаузирующие яйца. Основным фактором, стимулирующим откладку зимних яиц, является сокращение длины светового дня до 14 ч и менее.

При высокой численности клещей листья обесцвечиваются, принимают мраморную окраску и подсыхают, вследствие этого

сокращается урожай плодов, уменьшается прирост побегов, деревья уходят в зиму ослабленными.

В необрабатываемых пестицидами плодовых садах вредителя уничтожают клещи фитосейиды, стеторусы, златоглазки, клопы антокориды и другие хищники.

ЭПВ до распускания почек принят равным 2000 яиц на 2 пог. м 1—3-летних веток или более 10 яиц на 1 плодушку. Для постэмбриональных особей, включая особей других видов плодовых клещей, он составляет: от начала распускания листьев до цветения 300 особей на 100 листьев яблони; от окончания цветения до начала осыпания физиологической падалицы 400 особей на 100 листьев; во время роста плодов 700—800 особей на 100 листьев.

Меры защиты. Выращивание толерантных сортов.

При превышении ЭПВ применение следующих препаратов, л/га: фитоверма, КЭ, — 0,9; митака, КЭ, — 3—6; талстара, КЭ, — 0,4—0,6; неорона, КЭ, — 1,5—3; аполло, СК, — 0,4—0,6; каратэ, КЭ, — 0,4—0,8 и др.

В личных подсобных хозяйствах рекомендуются фитоверм, КЭ (1,5 мл/1 л воды); митак, КЭ (20—40 мл/10 л воды); неорон, КЭ (15—20 мл/10 л воды); аполло, СК (4 мл/10 л воды) и другие разрешенные препараты.

Бурый плодовой клещ — *Bryobia redikorzevi* Reck

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство бриобииды (*Bryobiidae*).

Распространен повсеместно. Повреждает яблоню, сливу, алычу, вишню, персик и другие плодовые из семейства розоцветных.

Самка длиной 0,58—0,65 мм, с широкоовальным, уплощенным сверху зеленовато-бурым телом; на спинной стороне выделяются угловатые складки, щетинки уплощенные, веерообразные; длина передней пары ног равна длине тела (цв. илл. 114). Самец длиной около 0,3 мм, с удлинено-овальным, суженным к заднему концу телом. Яйцо сферическое, красное. В отличие от красного плодового и других видов паутиных клещей паутину не выделяет.

Зимуют яйца на коре ветвей, преимущественно в развилках, под отстающей корой. Отрождение личинок совпадает по времени с фазой зеленого конуса яблони и в массе происходит, когда среднесуточная температура достигает 10 °С. Для развития генерации требуется сумма эффективных температур 340 °С (нижний порог развития 7,2 °С). Обычно на это требуется от 20 до 40 дней, и самки первого поколения появляются в конце цветения яблони.

Бурый плодовый клещ отличается невысокой плодовитостью — всего около 50 яиц. Для откладки «летних» яиц самки избирают листья, а для диапаузирующих яиц — кору побегов и штамбов. При высокой численности бурый плодовый клещ нередко покидает пораженные плодовые деревья, перемещаясь вниз на сорные травянистые растения семейства розоцветных. В Центральном регионе бурый плодовый клещ развивается в четырех-пяти поколениях, южнее — в шести-семи.

При высокой численности клещей листья приобретают тускло-серую окраску, буреют и опадают.

Меры защиты. Те же, что от красного плодового клеща (см. с. 324).

Боярышниковый клещ — *Tetranychus viennensis* Zacher

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутиновые клещи (Tetranychidae).

Распространен повсеместно. Повреждает яблоню, грушу, сливу, алычу, вишню, абрикос.

Самка длиной 0,5—0,55 мм, яйцевидной формы, темно-красного цвета; на спинной стороне 12 пар длинных мелкоопушенных щетинок, расположенных в углублениях (цв. илл. 115); диапаузирующая самка ровного ярко-красного цвета. Самец длиной 0,4 мм, с суженным к заднему концу телом. Яйцо шаровидное, полупрозрачное.

Зимуют самки группами под корой на стволах и в других укрытых местах вблизи деревьев. Весеннее заселение плодовых деревьев начинается вместе с распусканием почек при прогревании воздуха до 10—12 °С и заканчивается в начале цветения яблони. По мере отрастания листьев клещи концентрируются на их нижней стороне. Самка живет 20—30 дней, откладывая в среднем около 70—85 (максимально 150) яиц. Развитие первого поколения продолжается около месяца. При температурах 19—25 °С генерация развивается в течение 10—20 дней. Сумма эффективных температур, необходимая для развития одного поколения, равна 185 °С (нижний порог развития 10 °С). В первую половину лета численность боярышникового клеща, как правило, невысока и причиняемый ими вред почти незаметен. Вредоносность интенсивно нарастает в июле и августе. В южных районах при высоких температурах и низкой влажности воздуха может проявляться депрессия, выражающаяся в некотором снижении численности, но потом возможно ее новое нарастание. Поврежденные клещами листья желтеют, засыхают и опадают, на них заметен слой паутины; плоды на таких деревьях мельчают. Уход молодых самок на зимовку начинается с сентября и

продолжается до тех пор, пока температура не упадет до уровня ниже 8—10°C.

В течение сезона боярышниковый клещ развивается в четырех-пяти поколениях в Центральном регионе и в восьми — в Северо-Кавказском.

Боярышникового клеща поражают клещи фитосейиды, стеторусы, хищные трипсы, златоглазки и другие акарифаги.

Близкую биофенологию на плодовых культурах имеют **туркестанский** (*Tetranychus turkestanii* Ug. et Nik.), **атлантический** (*T. atlanticus* McGregor), **обыкновенный** (*T. urticae* Koch) и **садовый** (*Schizotetranychus pruni* Oud.) паутинные клещи, зимующие в стадии самки.

Меры защиты. Те же, что от красного плодового клеща (см. с. 324).

Грушевый галловый клещ — *Eriophyes pyri* Pgst.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство эриофииды (*Eriophyidae*).

Распространен повсеместно в местах произрастания груши. Повреждает грушу, в значительно меньшей степени — рябину, яблоню, айву, боярышник.

Тело длиной 0,2—0,24 мм, беловатое, сигарообразное, с двумя парами ног на переднем конце вблизи ротового аппарата (цв. илл. 116). Яйцо белое, сферическое.

Зимуют диапаузирующие самки в почках под кроющими чешуйками группами по 5—100 особей. Весеннее пробуждение клещей начинается задолго до распускания почек, когда температура установится на уровне 9—10°C. Первое время самки питаются внутри почек на зеленых участках чешуек и там же размещают яйца. Заселенные почки выглядят несколько крупнее, чем свободные от клеща, и отстают в развитии на 1—2 нед.

Цикл развития грушевого галлового клеща включает две нимфальные стадии. Нимфы появляются к началу фазы зеленого конуса. По мере распускания листьев клещи мигрируют на них. Питаясь, они вызывают образование бляшковидных светло-зеленых галлов — сильно увеличенных межклетников. Нередко галлы образуются еще до полного распускания листьев. Развитие первого поколения в условиях Центрального региона заканчивается во второй половине мая.

Второе поколение грушевого галлового клеща развивается в галлах. Самки откладывают в них до 20 яиц. При подсыхании и побурении галлов клещи покидают их и образуют новые. При высокой численности вредителя галлы сливаются, коричневеют, и поврежденная листовая пластинка перестает функционировать. Во второй половине лета при закладке молодых почек самки на-

чинают заселять их для зимовки. Миграция в почки начинается со времени развития второго поколения и продолжается до конца сезона. Распространение вредителя происходит главным образом с посадочным материалом. На севере Поволжского региона грушевый галловый клещ дает три поколения, одно — в почках и два — в галлах, южнее — четыре-пять.

Повреждая листовой аппарат, грушевый галловый клещ приводит к ослаблению дерева, опадению завязи и плодов.

Меры защиты. Закладка садов здоровым посадочным материалом.

Обработка деревьев митаком, КЭ (3—4,5 л/га), и другими рекомендуемыми препаратами.

В личных подсобных хозяйствах применяют митак, КЭ (20—30 мл/10 л воды), и другие препараты.

Яблонный цветоед — *Anthonomus pomorum* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Широко распространен по всей территории произрастания яблони. Значительный вред причиняет в Северо-Западном, Волго-Вятском, Поволжском, Уральском и Дальневосточном регионах, а также в предгорных районах Северо-Кавказского региона. Повреждает яблоню, реже — грушу.

Жук длиной 3—5 мм, буровато-серый, с длинной тонкой головотрубкой и коленчатыми усиками; на надкрыльях косая светлая перевязь (цв. илл. 117). Личинка длиной до 6 мм, червеобразная, безногая, слегка изогнутая, морщинистая, желтовато-белая, с бурой головой.

Зимуют жуки под опавшими листьями, в щелях и трещинах коры. Пробуждаются задолго до распускания почек при средне-суточной температуре воздуха 6 °С. При температуре 8—10 °С происходит массовое накопление жуков в кроне деревьев, начинаются их активные перелеты и питание набухшими почками, из которых выступают капельки сока — «плач почек». Начиная с фенофазы обнажения соцветий у яблони и до разрыхления бутонов самки откладывают яйца в бутоны через выгрызаемое отверстие, причем обычно помещают в каждый бутон только одно яйцо. Плодовитость 40—60 яиц, причем большая их часть откладывается в первые 3—6 дней от начала яйцекладки. Эмбриональное развитие продолжается 5—10 дней. Личинки развиваются 15—20 дней, выедая тычинки, пестики и другие части бутонов. Окукливаются внутри бутонов. Стадия куколки длится 5—15 дней. Массовый выход жуков из бутонов обычно совпадает с опадением избыточных завязей. Вышедшие жуки в течение 20—25 дней скелетируют молодые листья или выгрызают мелкие яз-

вочки на поверхности плодов. Осенью в начале листопада они мигрируют в места зимовки. В течение года повсеместно развивается одно поколение.

Вредят жуки и личинки. Поврежденные жуками почки, как правило, не развиваются или дают уродливые розетки. Бутоны, в которых находятся личинки, склеивающиеся изнутри лепестки своими экскрементами, обычно не раскрываются, буреют и засыхают. Сильнее повреждаются обычно ряды сада, граничащие с лесом или лесополосами. Больше страдают сорта средних сроков цветения с продолжительным периодом бутонизации, имеющие рыхлые, лишённые опушения соцветия. Вредоносность цветоеда зависит от погоды: в очень теплую весну бутоны быстро распускаются, личинки выпадают из них и гибнут, не успев причинить большого вреда; слишком низкие температуры воздуха (оптимум $-12...-15^{\circ}\text{C}$), а также сильные ветры и осадки препятствуют откладке яиц. Основные паразиты вредителя, играющие в некоторые годы немаловажную роль, — *Pteromalus grandis* Walk. и *Scambus annulatus* Kiss. Личинки и куколки уничтожают также хищные клопы рода *Anthocoris* и насекомоядные птицы.

Меры защиты. После листопада очистка и уничтожение отмершей коры, обработка почвы. В индивидуальных садах в период от начала распускания почек до начала выдвижения соцветий при температуре не выше 10°C 3—4-кратное механическое стряхивание и уничтожение жуков.

В фенофазе зеленого конуса при наличии более 20—40 жуков на дерево или поврежденности более 10—15 % цветочных почек применение инсектицидов, КЭ (л/га): базудина — 1; Би-58 Нового — 1,5; фуфанона или карбофоса — 1, причем иногда бывает достаточно обработать только 2—3 крайних ряда сада.

На приусадебных участках можно использовать карбофос, СП (75—90 г/10 л воды).

Серый почковый долгоносик — *Sciaphobus squalidus* Gyll.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Может вредить в Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах в основном на участках с достаточным увлажнением. Повреждает многие плодовые, ягодные и декоративные культуры, виноградную лозу.

Жук длиной 5—7 мм, с короткой головотрубкой; тело в серых и медно-блестящих чешуйках; вторая пара крыльев недоразвита (цв. илл. 118). Личинка до 6 мм, белая, со светло-бурой головой.

Зимуют жуки и личинки в почве. В период набухания почек жуки начинают заползать по стволу в крону, где они в течение 3—

4 нед питаются, выгрызая широкие отверстия в почках, а затем повреждая бутоны и листья. Жуки питаются днем, на ночь они спускаются на землю. После оплодотворения самки откладывают яйца группами по 10—40 шт., помещая их под пригнутый край листа. Через 11—16 дней отрождающиеся личинки падают на землю и, проникнув в почву, в течение двух вегетационных сезонов питаются мелкими корешками. Окукливаются только осенью следующего года. Отрождающиеся вскоре жуки остаются в почве на зимовку. Генерация двухгодичная.

Меры защиты. В небольших садах стряхивание и уничтожение жуков в весенний период, накладка клеевых ловчих поясов до начала вегетации.

Применение инсектицидов, рекомендованных для борьбы с яблонным цветоедом (см. с. 328), в период от распускания почек до цветения плодовых деревьев, если в фазе зеленого конуса обнаружено более 14—20 жуков на 1 м ловчего пояса.

Казарка — *Rhynchites bacchus* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство трубковерты (*Attelabidae*).

Вредит в основном в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает яблоню и сливу, реже — другие косточковые породы, а также грушу и айву.

Жук длиной 4—7 мм, пурпурово-красный с зеленым отливом; головотрубка, усики и лапки темно-фиолетовые; все тело покрыто редкими короткими волосками (цв. илл. 119). Личинка длиной до 9 мм, дугообразная, темно-коричневая, с маленькой головой.

Зимуют в основном жуки в трещинах коры, под опавшими листьями и в почве. В начале набухания почек при среднесуточной температуре выше 6—8 °С они поднимаются в крону деревьев и питаются, выгрызая отверстия в почках, а в дальнейшем повреждая молодые зеленые побеги, листья и бутоны. Через 6—8 дней после окончания цветения жуки спариваются и начинают откладывать яйца. При этом самки выгрызают в мякоти плода неглубокую камеру, помещают в нее яйцо, заделывают его экскрементами, нередко содержащими споры гриба *Monilia fructigena* Pers. — возбудителя плодовой гнили, после чего подгрызают плодоножку. Их плодовитость до 200 яиц. Зараженные плоды опадают. Через 6—9 дней в них выходят из яиц личинки, которые питаются гниющей мякотью (если плод не загнил, они не могут питаться и погибают). Завершив развитие, личинки покидают плоды и окукливаются в почве на глубине 10—15 см, но часть их выпадает в диапаузу, остается на зимовку и окукливается лишь осенью следующего года. Молодые жуки, появляющиеся в августе—сентябре, питают-

ся почками, а с понижением температуры уходят в места зимовки. Цикл развития одно- или двухгодичный.

Численность казарки могут снижать некоторые паразиты ее личинок, например *Bracon intercessor* Nees. и др. Низкие температуры зимой вызывают гибель диапаузирующих жуков.

Меры защиты. Регулярный сбор и уничтожение падалицы. Позднеосенняя обработка почвы. В небольших садах стряхивание весной и осенью жуков на пленку, брезент и т. п. с последующим их уничтожением.

При наличии 8 и более жуков на дерево опрыскивание деревьев в фазе обособления бутонов или сразу после цветения препаратами, применяемыми против яблонного цветоеда (см. с. 328).

Букарка — *Coenorhinus pauxillus* Germ.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство трубковерты (*Attelabidae*).

Периодически вредит в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Развивается на яблоне и груше, реже — на сливе, вишне, черешне, айве и других плодовых и лесных культурах семейства розанных.

Жук длиной 2—3 мм, зеленовато-синий, ноги и головотрубка черные, на надкрыльях точечные продольные бороздки (цв. илл. 120). Личинка длиной до 3 мм, светло-желтая, с темной головой, безногая, слегка изогнутая.

Зимуют жуки в почве. Появляются в кронах в период набухания почек при среднесуточной температуре 10 °С. Сначала они повреждают почки, затем бутоны и цветки, выедавая в них тычинки и пестики, а также повреждая цветоножку. В период цветения самки после спаривания откладывают яйца по одному в черешок или центральную жилку листа в предварительно выгрызенную камеру. Их средняя плодовитость около 100 яиц. Отродившиеся через 6—8 дней личинки проделывают в черешке или центральной жилке ход, перегрызая при этом проводящие пучки. Вследствие этого лист подвядает, приобретает бурую окраску, засыхает и опадает. Личинки продолжают развиваться в опавших листьях, а затем уходят в почву и окукливаются. Часть личинок окукливается только в следующем году. Отродившиеся молодые жуки остаются зимовать. В течение года обычно развивается одно поколение.

При массовом размножении вредителя значительная часть листьев и завязей опадает.

Меры защиты. Сбор и сжигание поврежденных листьев сразу после их опадения. Обработка почвы в период окукливания вредителя.

Опрыскивание деревьев в период распускания почек при наличии более 40 жуков на дерево препаратами, применяемыми для защиты от яблонного цветоеда.

Вишневый долгоносик — *Rhynchites auratus* Scop.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство трубноверты (*Attelabidae*).

Широко распространен в европейской части России и на Алтае, значительный вред причиняет в основном в Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает преимущественно вишню и черешню, а также сливу, абрикос, терн.

Жук длиной 5—9 мм, золотисто-зеленый с малиновым отливом, покрыт сероватыми волосками; у самца на переднегруди по бокам имеются острые шипики (цв. илл. 121). Личинка длиной до 9 мм, светло-желтая, с коричневой головой, дугообразно изогнутая, безногая.

Зимуют жуки и личинки в почве. Начало выхода перезимовавших жуков совпадает с набуханием почек, а массовый лёт — с цветением косточковых пород. Жуки повреждают почки, листья, бутоны и завязи, выедая в них отверстия или ямки. Примерно через 2 нед после цветения вишни самки выгрызают в зеленых плодах отверстия до косточки и откладывают в них по одному яйцу, заделывая его сверху огрызками и экскрементами. Плодовитость до 150 яиц. Отродившиеся личинки внедряются в еще мягкие косточки и в течение 22—30 дней питаются их ядром. К началу созревания урожая они покидают плоды, падают на землю и окукливаются в почве на глубине 5—14 см. Отрождающиеся через 12—15 дней молодые жуки остаются зимовать. Часть личинок диапаузирует и окукливается только осенью следующего года. Генерация одногодичная, частично двухгодичная.

Поврежденные почки не развиваются, бутоны опадают, завязи формируют уродливые костянки. Заселенные личинками плоды теряют товарные качества.

Меры защиты. Обработка почвы в период окукливания и отрождения молодых жуков. В небольших садах периодические, проводимые в утренние часы стряхивания жуков с последующим их уничтожением.

Обработка растений сразу после цветения инсектицидами, используемыми для защиты от яблонного цветоеда (см. с. 328), при наличии более 8 жуков на дерево.

Морщинистый заболонник — *Scolytus rugulosus* Ratz.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство короеды (*Scolytidae*).

Распространен в европейской части России и Западной Сибири. Способен повреждать все плодовые культуры, предпочитая косточковые.

Жук длиной 2,3—2,8 мм, черный, матовый, с сильноморщинистыми почти горизонтальными надкрыльями (цв. илл. 122). Личинка длиной до 2,6 мм, изогнутая, безногая, белая, с красноватой головой.

Зимуют личинки разных возрастов в ходах под корой; окукливаются весной. Лёт жуков начинается в мае и продолжается до середины лета. В период лёта жуки выгрызают небольшие язвочки у основания почек и в развилках веточек, вызывая камедетечение. После спаривания самки внедряются под кору стволов или скелетных ветвей и выгрызают во флоэме и заболони продолговатые маточные ходы длиной 5—25 мм, избирая, как правило, лишь ослабленные подмерзанием, солнечными ожогами, болезнями или другими вредителями дерева. По бокам хода они делают небольшие камеры, в которые откладывают в среднем около 30 яиц, после чего наполовину выдвигаются из входного отверстия и погибают, закрыв доступ к своему потомству. Отродившиеся личинки проделывают под корой отходящие от маточного хода, постепенно увеличивающиеся в диаметре длинные извилистые, нередко пересекающиеся личиночные ходы, в конце которых окукливаются. Их развитие длится в среднем 20—30 дней. Появляющиеся через 10—15 дней жуки нового поколения прогрызают кору и выходят наружу. В большинстве регионов развивается одно поколение, в Северо-Кавказском — два. В этом регионе лёт жуков второго поколения растянут с июля до сентября.

По распространению, особенностям развития и вредоносности к морщинистому заболоннику близок **плодовый заболонник (*Scolytus mali* Bechst.)**, предпочитающий яблоню.

Меры защиты. Проведение комплекса агротехнических мероприятий (внесение удобрений, обрезка, полив и т. д.), способствующих лучшему росту и развитию плодовых деревьев. Своевременная вырезка поврежденных ветвей и выкорчевка погибших деревьев до вылета жуков.

Древесница вьедливая — *Zeuzera pyrina* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство древооточы (*Cossidae*).

Распространена широко, вредит в Центрально-Черноземном регионе, Поволжском, Уральском, Дальневосточном и особенно сильно в Северо-Кавказском регионе. Повреждает яблоню, грушу, абрикос, в меньшей степени — другие плодово-ягодные, а также лесные породы.

Бабочки в размахе крыльев 40—70 мм, причем самка значительно крупнее самца; крылья белые, на передних много темно-синих

пятен, на задних они выражены слабее (цв. илл. 123). Гусеница длиной до 60 мм, желтовато-белая, с черными бугорками, покрытыми короткими волосками.

Зимуют гусеницы первого и второго годов развития в ходах, проточенных в древесине. После повторной зимовки, начиная со второй половины мая, гусеница старшего возраста прогрызает выходное отверстие и особый вертикальный ход вверх от него, где окукливается. Перед выходом бабочки куколка спускается вниз и выдвигается наполовину из выходного отверстия. Лёт и яйцекладка начинаются с середины июня, когда сумма эффективных температур (выше 10 °С) достигает 350 °С, и продолжаются в течение 2 мес. После спаривания малоподвижные самки в вечерние и ночные часы откладывают яйца на побегах кучками по 50—200 шт. Средняя плодовитость составляет около 1000 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 10—15 дней. Отродившиеся гусеницы расползаются по дереву, часто повисают на паутинках и разносятся ветром на значительные расстояния. Попав в крону дерева, они внедряются в черешки листьев, а затем в молодые побеги, протачивая в них вертикальные ходы вниз. По мере развития гусеницы перемещаются в более крупные побеги, в которых перезимовывают. В течение следующего года гусеницы прокладывают ходы не только в вертикальном, но и в горизонтальном направлении, постепенно спускаясь к основанию скелетных ветвей и штамбу, где зимуют второй раз. Генерация двухгодичная.

В результате повреждений листья и побеги засыхают, скелетные ветви нередко обламываются, урожай снижается, деревья сильно ослабевают и даже погибают. Численность древесницы могут снижать наездники, личинки которых паразитируют в гусеницах (*Apanteles laevigatus* Ratz. и др.).

Меры защиты. Пространственная изоляция питомников от промышленных садов (не менее 200 м). Выбраковка зараженных вредителем саженцев. Вырезка и сжигание поврежденных вегетативных побегов и скелетных ветвей; выкорчевка и сжигание погибших деревьев. В садозащитных лесополосах не следует сажать ясеня, сильно повреждаемый древесницей.

Опрыскивание плодовых насаждений золоном, КЭ (2—4 л/га), и другими инсектицидами против отрождающихся гусениц в сроки, рекомендуемые для защиты садов от второго поколения яблонной плодовой гусеницы, а также перед цветением для уничтожения гусениц во время смены места питания. ЭПВ — 20 % поврежденных деревьев.

В некоторые годы (особенно в старых грушевых садах) может причинять вред другой представитель этого семейства — **древоточец пахучий** (*Cossus cossus* L.), коричнево-красная гусеница которого достигает 80—100 мм в длину. Он имеет сходный с древесницей

цикл развития, но отродившиеся гусеницы внедряются под кору на штамбе и прокладывают под ней совместный ход, уничтожая камбий. В этих местах кора отстает и засыхает.

Меры защиты. К основным мерам относятся удаление на штамбе отставшей и отмирающей коры, выкорчевка сильно поврежденных деревьев.

Яблонная стеклянница — *Aegeria tyoraeformis* Borkh.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство стеклянницы (Sesiidae).

Вредит в Центральном-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает яблоню, реже — другие плодовые культуры.

Размах крыльев бабочки 18—20 мм, крылья прозрачные; тело темно-синее с красной поперечной полосой на четвертом сегменте брюшка (цв. илл. 124). Гусеница длиной до 25 мм, светло-желтая.

Зимуют гусеницы первого и второго годов жизни в ходах под корой. Весной гусеницы старшего возраста проделывают ходы к поверхности коры, оставляя лишь ее тонкий слой, и окукливаются в коконах. Окукливание начинается в мае и растягивается на очень длительный период времени. Продолжительность развития куколки варьирует от 11 до 32 дней. Незадолго до вылета имаго куколка выдвигается наполовину из выходного отверстия. Лёт бабочек происходит с конца мая до середины августа; активны они в дневные часы. Самки после спаривания откладывают яйца по одному в трещины коры на штамбах и скелетных сучьях, предпочитая участки с морозобоинами и механическими повреждениями. Отрождающиеся через 9—10 дней гусеницы внедряются под кору и выгрызают в заболони извилистые ходы снизу вверх, заполняя их жидкими бурыми экскрементами, которые просачиваются из отверстий в коре наружу. Питание гусениц продолжается в течение двух вегетационных сезонов. Генерация двухлетняя.

В результате нарушения проводящей системы усыхают скелетные ветви, иногда погибает все дерево.

Меры защиты. Побелка штамбов и скелетных ветвей для предотвращения ожогов и морозобоин, своевременное лечение ран.

Тщательная обработка штамбов и скелетных ветвей при проведении опрыскиваний деревьев инсектицидами против яблонной плодовой яблони.

Яблонная плодожорка — *Laspeyresia pomonella* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена по всей территории произрастания яблони, вредоносна во всех зонах промышленного плодоводства. Кроме яблони повреждает грушу, айву, абрикос, реже — персик, сливу, грецкий орех.

Размах крыльев бабочки 17—22 мм; передние крылья удлиненные, темно-серые, с многочисленными волнистыми линиями и темно-бурым пятном с бронзовым отливом на вершине; задние — серовато-бурые (цв. илл. 125). Гусеница длиной до 17—20 мм, светло-розовая, с коричневой головой и переднегрудным щитом.

Зимуют гусеницы в коконах в трещинах коры, растительных остатках или в верхнем слое почвы, а также в плодохранилищах. Окукливаются весной, когда среднесуточная температура достигает 10 °С. Окукливание очень растянуто. Фаза куколки длится 2—3 нед. Первые бабочки появляются в конце цветения яблони, причем самцы начинают летать на 2—3 дня раньше самок; активны после захода солнца. Лёт происходит, как правило, только в тихую погоду при температуре не ниже 15 °С, продолжается 1,5—2 мес. Самки начинают откладывать яйца на 3—5-е сутки после вылета вначале преимущественно на листья, в дальнейшем — главным образом непосредственно на плоды. Плодовитость 60—120 яиц. Через 5—12 дней из яиц выходят гусеницы, вгрызаются в мякоть плодов, заплетая входные отверстия паутиной и огрызками. При этом они никогда не внедряются в плод непосредственно из яиц, а ползают некоторое время по поверхности плодов в поисках подходящего для этого места. Обычно это бывают участки с поврежденной кожицей или прикрытые листочком, иногда чашечка или черешковая ямка, нередко места соприкосновения двух плодов. Началу отрождения гусениц первого поколения в среднем соответствует сумма эффективных температур 230 °С (порог 10 °С). Как правило, это наблюдается через 17—20 дней после цветения поздних сортов яблони. Из мякоти плода гусеницы проникают в семенную камеру и выгрызают семена. Продолжительность их развития составляет 20—40 дней. За это время одна гусеница повреждает от одного до трех плодов. Закончив питание, гусеницы покидают плоды и уходят на кокониование. В северных районах они зимуют, на юге большая их часть окукливается и дает начало последующим поколениям. В пределах ареала развивается от одного до трех поколений. Полное развитие двух поколений возможно при условии обеспеченности теплом, характеризуемой суммой эффективных температур 1400—1500 °С. Частичное третье поколе-

ние в России, как правило, развивается лишь в Северо-Кавказском регионе, Астраханской области и некоторых районах Ставропольского края, причем везде окукливание яблонной плодовой гусеницы прекращается 10—12 августа, что обусловлено сокращением светового дня, играющего основную роль в регулировании диапаузы вредителя.

Гусеницы питаются внутри плода мякотью и семенами, заполняя ходы сухими бурыми экскрементами. Поврежденные плоды преждевременно опадают, теряют товарные качества и способность к хранению. На численность и вредоносность яблонной плодовой гусеницы большое влияние оказывают метеорологические условия: в суровые малоснежные зимы при температуре ниже -25°C гибнет до 80 % гусениц; дождливая, холодная или ветреная погода в весенне-летний период резко тормозит откладку яиц. Гусеницы и куколки плодовой гусеницы способны уничтожать более 20 видов паразитических насекомых (*Ascogaster quadridentatus* Wesm., *A. rufidens* Wesm. и др.), в яйцах паразитируют виды рода *Trichogramma*, определенные значения имеют и хищные насекомые, однако энтомофаги в большинстве случаев не способны снижать ее численность до экономически безопасного уровня, и поврежденность плодов при отсутствии защитных мероприятий нередко, особенно в южных регионах, достигает 80—90 %. Меньше повреждаются яблони на карликовых подвоях с более гладкой, неудобной для кокониования гусениц корой. Степень повреждаемости связана также с анатомическими особенностями плодов у различных сортов яблони.

В Восточно-Сибирском регионе на яблоне сильно вредит также малая яблонная плодовая гусеница (*Grapholitha inopinata* Heiar.).

Меры защиты. Очистка, сбор и уничтожение осенью или рано весной отмершей коры. Осенняя обработка почвы. Систематический сбор и переработка падалицы.

Обеззараживание плодохранилищ, тары и упаковочного материала. В небольших садах использование для вылова уходящих на кокониование гусениц ловчих поясов, накладываемых на штамбы и скелетные ветви деревьев.

Применение инсектицидов при обнаружении более 2—5 яиц на 100 яблок, повреждении более 2—3 % плодов или отлове более 5 самцов на феромонную ловушку за 5 дней в период лёта перезимовавшего поколения и 2—3 самцов на ловушку за неделю в период лёта летних поколений. Опрыскивания осуществляют через 7—10 дней после массового лёта бабочек перезимовавшего поколения и через 5—7 дней после массового лёта бабочек летних поколений, при необходимости повторяя каждую из них через 12—18 дней в зависимости от продолжительности действия инсектицида. Срок первой обработки можно установить также по достижению общей суммы эффективных температур 230°C или суммы температур $100—110^{\circ}\text{C}$, считая от начала лёта. Для обработки используют талстар, КЭ (0,4—0,6 л/га); децис, КЭ

(0,5—1 л/га); данадим, КЭ (0,8—2 л/га); Би-58 Новый, КЭ (1,1—1,9 л/га); фьюри, ВЭ (0,2—0,3 л/га); инсегар, СП (0,6 кг/га) и др., а на приусадебных участках — ФАС, Б (5 г/10 л воды); фьюри, ВЭ (1,5 мл/10 л воды); суми-альфа, КЭ (5 мл/10 л воды); карбофос, СП (75—90 г/10 л воды).

Эффективны и некоторые микробиологические препараты: лепидоцид, СК (2—3 кг/га или 20—30 г/10 л воды); фитоверм, КЭ, в концентрации 10 г/л (0,4—0,8 л/га или 4 мл/10 л воды).

Испытываются и другие способы борьбы: создание «самцового вакуума», «дезориентация самцов», лучевая стерилизация и др.

Грушевая плодожорка — *Laspeyresia pyrivora* Danil.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена и вредоносна преимущественно в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Повреждает только грушу.

Размах крыльев бабочки 16—22 мм; передние крылья темно-серые с поперечными волнистыми полосками и овальным пятном у вершины, задние — буровато-серые (цв. илл. 126). Гусеница длиной до 20 мм, серовато-белая, с бурой головой.

Зимуют гусеницы в плотных темно-коричневых коконах под опавшими листьями и в верхнем слое почвы, причем при отсутствии снежного покрова происходит их массовое вымерзание. Окукливаются весной; период окукливания очень растянут. Бабочки вылетают при достижении суммы эффективных температур (выше 10 °С) 370—400 °С примерно через 35—40 дней после окончания цветения осенних сортов груши. Через 8—11 дней начинается их массовый лёт. Активны они в вечернее время до наступления темноты. Через 3—6 дней после вылета самки откладывают по одному яйцу на плоды. Плодовитость 35—80 яиц. Эмбриональное развитие продолжается около недели. Сформировавшиеся гусеницы прогрызают нижнюю сторону оболочки яйца и, не выходя на поверхность, вбуравливаются внутрь плода, где развиваются 20—30 дней. Завершив питание, они уходят в места зимовки еще до уборки урожая. В течение года развивается одно поколение.

Питаются гусеницы в основном семенами, что приводит к преждевременному опадению и загниванию плодов, причем в одном плоде может развиваться до пяти гусениц. Завершив питание, они прогрызают прямые ходы к поверхности, заканчивающиеся круглыми отверстиями. Сильнее повреждаются ранние сорта.

Гусениц в коконах и куколок могут уничтожать жужелицы и уховертки. Роль паразитических насекомых невелика.

Меры защиты. Зяблевая вспашка почвы. Рыхление междурядий и приствольных кругов в период окукливания гусениц и в период их коконирования.

Опрыскивание деревьев в начале лета бабочек при достижении суммы эффективных температур 380—400 °С следующими инсектицидами, КЭ (л/га): сумитионом — 3; золоном — 2—4; данадином — 0,8—2; Би-58 Новым — 1,1—1,9 и др.

На приусадебных участках используют карбофос, СП (75—90 г/10 л воды), инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды). ЭПВ — обнаружение 2—3 % поврежденных плодов. Осенние и зимние сорта при необходимости обрабатывают еще 1—2 раза с интервалом 12—18 дней.

На Дальнем Востоке плоды, а также другие генеративные органы груши кроме плодовой гнили может повреждать **грушевая огневка** (*Numonia pyrivorella* Mats.).

Сливовая плодовая гниль — *Grapholitha funebrana* Tr.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена очень широко. Наиболее вредоносна в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Повреждает сливу, абрикос, персик, терн, иногда — вишню и черешню.

Размах крыльев бабочки 12—16 мм; передние крылья темно-коричневые со светлой полосой по наружному краю, задние — однотонные буровато-серые (цв. илл. 127). Гусеница длиной до 12—15 мм, розовато-красная, с темно-бурой головой.

Зимуют гусеницы в коконах под корой в нижней части штамбов обычно ниже уровня снежного покрова, реже — в верхнем слое почвы и под растительными остатками. Они чувствительны к низким температурам, и в морозные малоснежные зимы до 60—70 % их может погибать. Окукливаются весной. Куколки развиваются 15—26 дней. Бабочки появляются вскоре после цветения сливы, а спустя 12—15 дней наблюдается их массовый лёт, общая продолжительность которого достигает 35—60 дней. Бабочки активны в сумеречное время при температуре воздуха не ниже 16—18 °С. Через 3—5 дней после вылета самки откладывают по одному, иногда по два-три яйца на плоды, реже — на нижнюю поверхность листьев. Откладка яиц происходит только в теплую погоду при температуре не ниже 12—13 °С. Плодовитость 40—90 яиц. Через 5—11 дней, когда сумма эффективных температур (выше 10 °С) достигает 190—200 °С, из яиц выходят гусеницы, которые от нескольких минут до 3 ч ползают по поверхности плодов, а затем вгрызаются в них, закрывая

место внедрения паутиной и огрызками. Из места внедрения гусеницы вытекает камедь в виде прозрачных янтарных капель, которые застывают на поверхности плода. Развитие гусениц продолжается от 17 до 30 дней. Большинство питаются в одном плоде, однако некоторые из них в последних возрастах могут перемещаться во второй плод, если он соприкасается с поврежденным. В Нечерноземной зоне развивается одно поколение, на юге — два-три. В зависимости от этого взрослые гусеницы, покидая плоды, коконизируются в местах зимовки или сразу окукливаются преимущественно в почве, давая начало новому поколению, причем независимо от зоны значительная часть гусениц первого и второго поколений (до 25—55%) тоже впадает в диапаузу и затем зимует, создавая резерв на случай неблагоприятных условий во время развития последующих поколений. Продолжительность стадии куколки летом 10—12 дней. Внутри плодов гусеницы выедают в мякоти извилистые ходы возле косточки и заполняют их экскрементами. В молодых плодиках они частично повреждают и косточку. Достигая черешка, гусеницы перегрызают в нем проводящие сосуды, вследствие чего плоды прекращают рост, приобретают фиолетовую окраску и опадают. Численность сливовой плодовой гусеницы могут снижать паразиты (виды родов *Apanteles*, *Ascogaster* и др.) и хищники (муравьи, клопы, жуки, жужелицы, златоглазки), однако в большинстве случаев их роль незначительна.

Меры защиты. Зяблевая обработка и летние рыхления почвы в саду. Сбор и уничтожение падалицы. Очистка коры на штамбах и скелетных ветвях. Своевременная уборка урожая ранних сортов сливы в сжатые сроки.

В небольших садах накладывают ловчие пояса. Использование инсектицидов при отлове более 5 самцов на феромонную ловушку за 5 дней во время цветения сливы. Первую обработку проводят в начале отрождения гусениц при достижении суммы эффективных температур 190—200 °С, вторую — через 12—15 дней. В районах, где плодовая гусеница дает несколько поколений, на осенних и зимних сортах при поврежденности более 2—5% завязей проводят дополнительные опрыскивания. Используют сумитион, КЭ (1—2,4 л/га); золон, КЭ (0,8—2,8 л/га); инсегар, СП (0,4 кг/га); фуфанон или карбофос, КЭ (1 л/га).

На приусадебных участках рекомендованы карбофос, СП (75 г/10 л воды), и инсегар, СП (5 г/10 л воды).

Восточная плодовая гусеница — *Grapholitha molesta* Busch.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (*Tortricidae*).

Объект внутреннего и внешнего карантина, отмеченный в большинстве сопредельных с Россией государств. В Российской

Федерации имеет ограниченное распространение в Северо-Кавказском регионе, представляя потенциальную опасность для Центрально-Черноземного и Поволжского регионов, а также для других районов с изотермой июля выше 20 °С. Повреждает побеги и плоды практически всех плодовых культур, а также миндаля, но предпочитает персик, айву и грушу. По многочисленным данным, восточная плодоярка в странах ее распространения является наиболее опасным вредителем плодовых культур, способным уничтожить от 50 до 100 % урожая.

Размах крыльев бабочки 12—15 мм; передние крылья темно-бурые с семью сдвоенными белыми полосками, задние — серо-коричневые с бахромой (цв. илл. 128). Гусеница длиной до 12—13 мм, розовато-красная, с коричнево-бурой головой и переднегрудным щитком.

Зимуют гусеницы в плотном коконе в трещинах коры, под растительными остатками, в мумифицированных плодах и в таре. Окукливаются рано весной в период распускания почек плодовых культур. Бабочки появляются во время цветения косточковых пород, когда среднесуточная температура достигает 15 °С, активны в сумерки, начинают откладывать яйца через 3—5 дней после вылета, живут до 15 дней. Общая продолжительность периода лёта и яйцекладки каждого поколения превышает 1 мес, причем самки перезимовавшего поколения обычно откладывают яйца на нижнюю сторону листьев молодых побегов, а самки летних поколений — в основном на плоды около плодоножки или чашечки, а также на чашелистики. Плодовитость до 200 яиц. Эмбриональное развитие в зависимости от температуры может продолжаться от 3 до 15 дней. Отродившиеся гусеницы первого поколения внедряются в молодые побеги через верхушечную почку и прогрызают ход длиной 6—11 см вниз до начала одревесневшей ткани, после чего поврежденные побеги засыхают. Гусеницы последующих поколений питаются преимущественно в плодах, выгрызая полости в мякоти плода и заполняя их экскрементами. Семена повреждают в отличие от других плодоярок достаточно редко, проникая при этом иногда даже внутрь молодых незатвердевших косточек персика. Питание гусениц длится от 9 до 24 дней, причем в плодах косточковых пород они развиваются быстрее. Закончив развитие, гусеницы окукливаются в различных укромных местах (стадия куколки длится 5—12 дней) или уходят в места зимовки и коконируются. В районах, где восточная плодоярка акклиматизировалась, она имеет в 2 раза больше поколений, чем яблонная, например в Северо-Кавказском регионе — 5—6, причем, в связи с тем что поколения накладываются одно на другое, в природе с весны до осени одновременно встречаются все стадии развития.

Несмотря на то что восточная плодоярка — относительно новый для фауны России вид, отмечено более 30 видов энтомофагов,

паразитирующих в яйцах, гусеницах и куколках этого вредителя. Однако существенной роли в регуляции ее численности они, как и многоядные хищники (златоглазки), не играют.

Меры защиты. Соблюдение внешнего и внутреннего карантина. Срезание и сжигание поврежденных побегов. Сбор и уничтожение опавших листьев и падалицы. Очистка деревьев от отмершей коры.

Вспашка междурядий. Использование ловчих поясов. Опрыскивание деревьев инсектицидами, рекомендованными для борьбы с другими плодожорками. Первую обработку проводят сразу после цветения, последующие — с интервалом 15—16 дней. Для выявления очагов восточной плодожорки используют клеевые ловушки с феромоном Аценолом-В (2 шт. на 1—5 га). В количестве 50 шт/га их можно использовать также для защиты сада путем создания «самцового вакуума».

Яблонный плодовой пилильщик — *Hoplocampa testudinea* Klug.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

Вредит повсеместно в европейской части России. Монофаг, повреждает яблоню.

Имаго длиной 6—7 мм, бурое, снизу желтое; крылья прозрачные; ноги желтого цвета (цв. илл. 129). Ложногусеница длиной до 13 мм, желтовато-белая, морщинистая, 20-ногая.

Зимуют ложногусеницы в коконах в почве на глубине 5—10 см, окукливаются весной. Куколки развиваются 12—16 дней. Лёт взрослых особей начинается в фазу обособления бутонов и продолжается 12—16 дней до конца цветения, причем сначала они появляются на ранних сортах, затем мигрируют на поздние. Самки после спаривания откладывают яйца в чашелистики и цветоложе цветка, размещая их по одному в сделанные с помощью яйцеклада надрезы. Плодовитость 50—90 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 7—10 дней. Отродившиеся личинки внедряются в завязи, проделывая под кожицей извилистый ход, и через 2—3 дня переходят в другие. Плоды, минированные личинками младших возрастов, обычно не опадают, но вырастают уродливыми. Позднее гусеницы выедают семенную камеру вместе с семенами, заполняя ее красновато-бурыми огрызками и экскрементами, издающими неприятный клопинный запах. Из выходных отверстий в плодах нередко вытекает жидкость ржавого цвета. За весь период питания, продолжающийся от 18 до 27 дней, каждая ложногусеница повреждает 3—6 молодых плода. Закончившие питание личинки вместе с опадающими завязями падают на землю и уходят в почву, где коконизируются. В течение

года развивается одно поколение. У части популяции отмечается двухгодичная генерация (до 15 % перезимовавших личинок не окукливаются и зимуют 2 раза).

Снижение урожая в результате повреждения завязей более заметно в годы со слабым цветением яблони. Сильнее повреждаются, как правило, раннеспелые сорта. В регионах с дефицитом влаги опасная численность вредителя отмечается обычно только после сезонов с повышенным количеством осадков в летний период.

Численность пилильщика могут ограничивать муравьи, прогрызающие отверстия в коконах и уничтожающие диапаузирующих личинок.

Меры защиты. Зяблевая вспашка и летние рыхления почвы в саду. В небольших садах стряхивание на подстилку и уничтожение взрослых насекомых перед цветением, проводимое в пасмурную погоду.

Использование разрешенных инсектицидов, например карбофоса или фуфанона, КЭ (1 л/га), на приусадебных участках — карбофоса, СП (75—90 г/10 л воды), в фенофазах обособления — порозовения бутонов при наличии 10 пилильщиков на 1 дереве (определяется методом отряхивания) или через 5—7 дней после цветения при повреждении более 3 % завязей.

Сходный цикл развития и тип наносимых повреждений имеют вредящие другим плодовым культурам **грушевый** (*Hoplocampa brevis* Klug.), **сливовый черный** (*Hoplocampa minuta* Christ.) и **сливовый желтый** (*Hoplocampa flava* L.) **плодовые пилильщики**.

Меры защиты. Те же, что от других пилильщиков.

Вишневая муха — *Rhagoletis cerasi* L.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство пестрокрылки (Tephritidae).

Вредоносна в европейской части России. Повреждает черешню и вишню.

Имаго длиной 3—5 мм, черного цвета, с желтоватыми головой, усиками, грудным щитком и ногами; крылья с четырьмя поперечными полосами; глаза зеленые (цв. илл. 130). Личинка длиной до 7 мм, безногая, желтовато-белая.

Зимуют пупарии в почве на глубине 2—5 см. Вылет мух начинается в период образования завязей у вишни, что совпадает с накоплением суммы эффективных температур 190 °С на глубине 5 см (порог 10 °С), и продолжается до 20—30 дней. Мухи выходят неполовозрелыми и для созревания яиц питаются около 2 нед медвяной росой, а также соком листьев и плодов из ранок,

наносимых яйцекладами, после чего самки приступают к откладке яиц, помещая по одному яйцу под кожицу плода. Плодовитость 70—150 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 7—10 дней. Личинки в течение 15—25 дней питаются мякотью плодов вокруг косточки, затем падают на землю, углубляются в почву и окукливаются. В течение года развивается одно поколение.

Поврежденные плоды гнивают и опадают. Сильнее повреждаются сорта среднего и позднего сроков созревания.

Меры защиты. Глубокая обработка почвы под деревьями и в междурядьях сада осенью или рано весной. Возможно быстрый и полный сбор урожая.

Использование следующих инсектицидов: фуфанона или карбофоса, КЭ (1 л/га); ровикурта, КЭ (0,4—0,6 л/га), актеллика или фосбецида, КЭ (1,6—2,4 л/га), а на приусадебных участках карбофоса, СП (75 г/10 л воды), при поражении более 1 % урожая плодов в предыдущем году. Опрыскивания деревьев проводят в начале массового лёта мух (через 5—10 дней после достижения суммы эффективных температур для почвы 190 °С и повторно через 10—14 дней).

Моль горностаевая яблонная — *Yponomeuta malinellus* Zell.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство горностаевые моли (Yponomeutidae).

Распространена повсеместно. Повреждает яблоню.

Бабочки в размахе крыльев 16—22 мм; передние крылья серебристо-белые, с тремя рядами черных точек, с белой бахромой; задние крылья светло-серые (цв. илл. 131). Гусеница длиной до 16 мм, серо-желтая с двумя рядами черных точек на спине.

Зимуют гусеницы I возраста на тонких ветвях под щитком, образованным из клейкого вещества, выделяемого самкой при откладке яиц. Весной они выходят из-под щитка и внедряются в верхушечную часть молодого листа, минируя его. На листьях в местах питания гусениц образуются буроватые пятна. Через 10—12 дней гусеницы покидают мины и открыто питаются листьями, оплетая их паутиной, в результате чего образуются гнезда. Уничтожив все листья в одном гнезде, они переползают на новое место и вновь создают подобное гнездо. Питание гусениц продолжается 35—40 дней, после этого они окукливаются в гнездах. Отродившись через 10—15 дней бабочки летают в сумерках и ночью. Самки откладывают яйца группами (по 20—70 шт.), покрывая их клейким веществом, в результате чего образуется плоский щиток овальной или круглой формы (3—5 мм в диаметре) сероватого цвета. Самка способна отложить до 100 яиц. Эмбриональное раз-

витие продолжается 8—15 дней. Отродившиеся гусеницы остаются зимовать под щитком. Одна генерация.

В плодовых насаждениях встречается также **плодовая горностаевая моль** (*Yponomeuta padellus* L.), морфологически трудно отличимая от описанной. По образу жизни она очень похожа на яблонную моль. Экономическое значение имеет в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском регионах. Повреждает преимущественно косточковые породы — сливу, вишню, абрикос, редко — яблоню.

Меры защиты. В небольших садах снятие и уничтожение паутинных гнезд.

Обработка насаждений после цветения при наличии 1—2 гнезд на 1 дерево препаратами: лепидоцид, П (0,5—1 кг/га); битоксибациллин, П (2—3 кг/га); золон, КЭ (2—4 л/га); Би-58 Новый, КЭ (1,1—1,9); данадим, КЭ (0,8—2 л/га). Против плодовой горностаевой моли на сливе и вишне обработки проводят в фенофазе обособления бутонов вышеуказанными препаратами.

На приусадебных участках применяют лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); битоксибациллин, П (40—80 г/10 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Листовертки

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Семейство листоверток включает значительное число многоядных видов, повреждающих главным образом почки и листья различных плодовых культур, а также ягодных и декоративных кустарников. Распространены и вредоносны они повсеместно, но особенно большой ущерб причиняют в южных районах пловодства.

Размах крыльев бабочек колеблется у различных видов от 8 до 35 мм; передние крылья удлинённые, с рисунком из чередующихся пятен и полос различной формы и окраски; задние — однотонные серого или бурого цвета. Гусеницы разнообразной окраски (от зеленой до коричнево-серой), 16-ногие, живут в свернутых тем или иным образом листьях, где и окукливаются.

По характеру цикла развития листогрызущих листоверток можно разделить на две группы. К первой относятся виды, зимующие в стадии яйца: **розанная** (*Archips rosana* L.), **боярышниковая** (*Archips crataegana* Нб.) и др.; ко второй — виды, зимующие в стадии гусениц II—III возрастов: **сетчатая** (*Adoxophyes orana* F.), **ивовая кривоусая** (*Pandemis heparana* Den. et. Schiff.), **почковая (почковая вертушня)** (*Spilonota ocellana* F.) и др. (цв. илл. 132).

Среди листоверток первой группы чаще встречается розанная. У этого вида зимуют яйцекладки из 10—150 склеенных яиц, раз-

мещенных на гладкой коре штамбов и ветвей, и в виде плоских щитков коричнево-серого цвета. Гусеницы появляются в период цветения косточковых пород, когда сумма эффективных температур (выше 8 °С) достигает 50 °С, и сначала повреждают распускающиеся почки, скелетируют молодые листья или проникают в бутоны. Гусеницы старших возрастов повреждают завязи или плоды, которые опадают или приобретают уродливую форму. Продолжительность развития гусениц 25—60 дней. Окукливание происходит в свернутых листьях. Вылет бабочек и откладка яиц летом очень растянуты. Средняя плодовитость 250 яиц. В течение года развивается одно поколение.

Почковая вертунья — типичный представитель листоверток второй группы. Особенно сильно вредит яблоне. У этого вида зимуют гусеницы III возраста в белых плотных паутинных коконах вблизи почек, на плодушках, в трещинах коры, развилках молодых веточек. В фенофазе зеленого конуса, когда среднесуточная температура достигает 8—10 °С, они покидают места зимовки и внедряются в почки, позднее оплетают паутиной и стягивают в комок листья, цветки и бутоны, выедают тычинки, пестики, подгрызают цветоножки. Окукливаются они обычно вскоре после цветения. Через 9—17 дней вылетают бабочки. Их лёт продолжается около 2 мес. Самки откладывают яйца на верхнюю сторону листьев поодиночке или небольшими группами. Плодовитость до 400 яиц. Отрождающиеся через 6—13 дней гусеницы скелетируют листья, скрепляя их паутинками, выедают в плодах неглубокие ямки, способствуя проникновению в них патогенного гриба *Monilia fructigena* Pers. В течение года развиваются одно-два поколения. Сходный цикл развития и у других листоверток этой группы.

Численность листоверток могут ограничивать многочисленные виды паразитов: *Microdus dimidiator* Nees., *Ascogaster quadridentata* Wesm., *Meteorus ictericus* Nees.; в необрабатываемых садах их яйца бывают в значительной степени заражены трихограммой.

Меры защиты. В случае преобладания в саду листоверток, зимующих в стадии яйца, основной способ защиты от них — опрыскивание растений против выходящих из яиц гусениц: яблони и груши — в фенофазах обособления — порозовения бутонов при обнаружении более 2—3 особей на 1 пог. м веток или 10—15 % поврежденных листьев; косточковых — сразу после цветения, если поврежденность соцветий превышает 4—6 %. Против листоверток, зимующих в стадии гусеницы, опрыскивания осуществляют до начала внедрения гусениц в почки: в фенофазе зеленого конуса при преобладании почковой вертуньи (3—6 перезимовавших гусениц на 2 пог. м побега или 5—8 % поврежденных почек) или в фенофазе обособления бутонов против гусениц других видов (4—6 % поврежденных соцветий). При численности более 2

гусениц на 100 завязей после цветения проводят дополнительные обработки. Можно использовать следующие препараты, л/га: талстар, КЭ, — 0,4—0,6; децис, КЭ, — 0,5—1; данадим, КЭ, — 0,8—2; Би-58 Новый, КЭ, — 1,1—1,9; фьюри, ВЭ, — 0,2—0,3; фуфанон или карбофос, КЭ, — 1; каратэ, КЭ, — 0,4—0,8 и др.; на приусадебных участках применяют фьюри, ВЭ (1,5 мл/10 л воды), карбофос, СП (75—90 г/10 л воды).

В теплую погоду эффективна обработка микробиологическими препаратами: лепидоцидом, СК (1—1,5 кг/га); битоксибациллином, П (3—5 кг/га) и др. На приусадебных участках норма расхода этих препаратов соответственно 20—30 и 40—80 г/10 л воды.

Шелкопряд непарный — *Ocneria dispar* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство волнянки (Ogryidae).

Распространен повсеместно, периодически дает вспышки массового размножения, охватывая большие территории. Повреждает все плодовые культуры, а также многие лесные лиственные породы.

Самец и самка отличаются друг от друга по величине и окраске. Самка крупнее, в размахе крыльев 70—75 мм; крылья желто-белые (цв. илл. 133), у самца — более темные. Гусеница длиной 65—80 мм, опушена волосками, на первых пяти сегментах по две синие бородавки, на остальных — красные.

Зимуют сформировавшиеся гусеницы в оболочках яиц, расположенных кладками на штамбе и скелетных ветвях деревьев. С появлением бутонов на плодовых деревьях гусеницы мигрируют из мест зимовки в крону дерева и приступают к питанию. Сначала гусеницы держатся вместе, а затем расползаются по всей кроне. Они повреждают бутоны, цветки, листья, уничтожая всю или большую часть листовой пластинки и оставляя черешок и часть центральной жилки. В годы массового размножения съедают практически все листья на плодовых деревьях. Последствия таких повреждений губительны для растений: в течение нескольких лет они не плодоносят или вовсе усыхают.

Продолжительность питания гусениц составляет 30—50 дней, после чего они окукливаются среди листьев, на ветвях, в трещинах коры и других местах. Куколка развивается в течение 2—3 нед. Отродившиеся бабочки летают вечером. Самка способна отложить до 1200 яиц, располагая их кладками по 250—500 шт. и покрывая сверху волосками с брюшка. Эмбриональное развитие завершается осенью, и сформировавшиеся гусеницы остаются зимовать, не покидая яйцевые оболочки.

Следует отметить характерную особенность непарного шелко-

пряда. Гусеницы I возраста покрыты длинными густыми волосками. Это создает хорошую парусность, и подхваченные ветром гусеницы «перелетают» на большие расстояния. Таким образом вредитель может попасть из лесных массивов в плодовые насаждения. На изменение численности вредителя оказывают сильное влияние вирусные и бактериальные болезни. Во всех регионах развивается одно поколение.

Меры защиты. Соскабливание осенью кладок яиц с коры штамбов и скелетных ветвей.

Обработка насаждений после распускания почек при наличии 10—15 % поврежденных листьев препаратами: лепидоцидом, П (1—1,5 кг/га); Би-58 Новым, КЭ (1,1—1,9 л/га); данадимом, КЭ (0,8—2 л/га); золоном, КЭ (2—4 л/га).

В приусадебных и коллективных садах применяют лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Шелкопряд кольчатый — *Malacosoma neustria* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство коконопряды (Lasiocampidae).

Распространен широко, однако наиболее вредоносен в Поволжском, Северо-Кавказском и Дальневосточном регионах. Повреждает практически все плодовые культуры, предпочитая яблоню.

Бабочка в размахе крыльев 32—42 мм; крылья желтовато-коричневые (цв. илл. 134). Гусеница длиной до 55 мм, голубовато-серая с рядами белых, оранжевых и голубых полос вдоль тела.

Зимой на плодовых деревьях можно увидеть плотно прилегающие друг к другу яйца, кольцеобразно расположенные на тонких ветвях. Под твердой оболочкой яиц находятся сформировавшиеся гусеницы, которые зимуют. В одной такой яйцевой кладке перезимовывает до 300 гусеничек. Наличие 5—10 кладок на 1 плодовое дерево представляет серьезную угрозу урожаю. Весной в период распускания почек гусеницы начинают питаться: сначала они скелетируют листья, а затем грубо объедают всю листовую пластинку. Следует отметить, что гусеницы питаются в вечернее и ночное время суток, а днем скапливаются в развилках скелетных ветвей. Гусеницы последнего возраста расползаются по всей кроне дерева и окукливаются в плотных коконах между листьями, стянутыми паутиной. Питание гусениц продолжается 25—40 дней. Куколка развивается 14—16 дней. Самки откладывают около 400 яиц, располагая их группами в виде колец на тонкие побеги. Во всех регионах развивается одно поколение.

Меры защиты. При проведении обрезки плодовых культур срезают ветви с кладками яиц и сжигают. В небольших садах весной

снимают и уничтожают паутинные гнезда вместе с гусеницами, а также гусениц младших возрастов, скапливающихся в развилках скелетных ветвей днем.

Опрыскивание плодовых насаждений после распускания почек при наличии 10—15 % поврежденных листьев препаратами: лепидоцидом, П (1—1,5 кг/га); золоном, КЭ (2—4 л/га); Би-58 Новым, КЭ (1,1—1,9 л/га); данадимом, КЭ (0,8—2 л/га).

В личных подсобных хозяйствах применяют лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Боярышница — *Aporia crataegi* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство белянки (Pieridae).

Наиболее вредоносна в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, Западно-Сибирском регионах. Повреждает все плодовые культуры.

Бабочка в размахе крыльев 50—70 мм; крылья белые с темными жилками (цв. илл. 135). Гусеница длиной до 50 мм, покрыта густыми волосками, с тремя черными и двумя коричнево-оранжевыми полосами вдоль тела.

Зимуют гусеницы II—III возрастов группами до 40 особей в гнезде из листьев, стянутых паутиной, в кроне дерева. В период распускания почек они покидают свое убежище и повреждают сначала почки, а затем листья, грубо объедают их, оставляя лишь крупные жилки. В весенний период гусеницы питаются в течение 30—40 дней, после чего окукливаются на ветвях и стволах. Куколка развивается 10—12 дней. Вылетевшие бабочки питаются в течение нескольких дней нектаром на различных цветущих растениях и после этого откладывают золотисто-желтые яйца, располагая их группами по 20—100 шт. на верхней стороне листьев. Плодовитость самок 300—500 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 14—18 дней. Отродившиеся гусеницы держатся вместе, скелетируя листья с верхней стороны. Листья засыхают и свертываются в трубочку. Гусеницы II—III возрастов делают себе гнезда из таких листьев, скрепив их паутиной. В течение года развивается одно поколение.

Численность боярышницы, а следовательно, и вредоносность по годам сильно варьируют, что прежде всего зависит от многочисленных хищных и паразитических насекомых, которые уничтожают ее на разных фазах развития.

Меры защиты. В небольших по площади садах необходимо снимать и сжигать гнезда вместе с зимующими гусеницами.

Обработка плодовых насаждений после распускания почек при наличии 10—15 % поврежденных листьев препаратами: битоксибациллином, П (2—3 кг/га); золоном, КЭ (2—4 л/га); Би-58 Новым, КЭ (1,1—1,9 л/га); данадимом, КЭ (0,8—2 л/га).

В личных подсобных хозяйствах применяют битоксибациллин, П (40—80 г/10 л воды); лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Златогузка — *Euproctis chryorrhoea* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство волнянки (Lymantriidae).

Значительный вред причиняет в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском и других регионах. Повреждает все плодовые культуры и розу эфиромасличную.

Бабочка в размахе крыльев 32—40 мм, снежно-белого цвета; брюшко самки покрыто золотистыми волосками (цв. илл. 136). Гусеница длиной до 40 мм, с пучками жестких рыжеватых волосков, двумя красными и узкими белыми полосками вдоль тела и красноватыми пятнами на последних сегментах брюшка.

Зимуют гусеницы II—III возрастов в гнездах, сплетенных из нескольких листьев и прикрепленных паутиной к ветвям. В одном гнезде могут находиться более 200 гусениц. Весной в период набухания почек они покидают гнезда и приступают к питанию. Сначала они повреждают почки, а затем листья, уничтожая их полностью или большую часть, оставляя центральные жилки. Питание гусениц продолжается 45—50 дней, после чего они окукливаются в шелковистых коконах среди листьев, на коре, в развилках ветвей. Продолжительность развития куколки составляет 10—15 дней. Отродившиеся бабочки не нуждаются в дополнительном питании и вскоре откладывают желтовато-белые яйца группами по 200—300 шт. на нижнюю сторону листа, покрывая их сверху золотистыми волосками со своего брюшка. Эмбриональное развитие продолжается 15—20 дней. Отродившиеся гусеницы живут колониями и соскабливают мякоть листа с верхней стороны, скелетируя их. Гусеницы, достигшие II—III возрастов, стягивают паутиной 5—7 поврежденных листьев, образуя из них гнезда, в которых остаются зимовать. Во всех регионах развивается одно поколение.

Меры защиты. Те же, что от боярышницы (см. с. 348—349).

Пяденица зимняя — *Operopthera brumata* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство пяденицы (Geometridae).

Распространена во всех регионах. Повреждает все плодовые культуры.

Самка морфологически резко отличается от самца. Самец с хорошо развитыми крыльями, достигающими в размахе до 30 мм; передние крылья серые с поперечными волнистыми линиями,

задние — пепельно-серые. Самка с укороченными недоразвитыми крыльями (не летает) (цв. илл. 137). Гусеница длиной до 25 мм; желтовато-зеленая, вдоль тела сверху проходит одна черная полоска, а по бокам — три светлые; 10-ногая.

Зимуют яйца около почек 1—3-летних ветвей. Отрождение гусениц совпадает с распусканием почек у яблони, что соответствует накоплению суммы эффективных температур 80 °С при нижнем пороге развития 6 °С. Гусеницы повреждают сначала почки, а затем распутившиеся листья, бутоны и цветки. Питание гусениц продолжается 20—30 дней, после чего они спускаются на паутинке и окукливаются в почве на глубине 5—13 см. Взрослые особи пяденицы появляются осенью. Поскольку самка не способна летать, она заползает по стволу в крону дерева и после спаривания откладывает до 350 яиц, располагая их по одному или небольшими группами около почек. Самцы активны в сумерки и ночью. Одно поколение.

Меры защиты. Обработка почвы в междурядьях и приствольных кругах.

В небольших садах накладывание осенью на штамп клеевых поясов, препятствующих проникновению самок в крону.

Опрыскивание насаждений в период распускания почек при наличии 4—9 гусениц на 1 пог. м ветвей препаратами: лепидоцидом, П (1—1,5 кг/га); золоном, КЭ (2—4 л/га); Би-58 Новым, КЭ (1,1—1,9 л/га); данадимом, КЭ (0,8—2 л/га).

В личных подсобных хозяйствах применяют лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); битоксибациллин, П (40—80 г/10 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Американская белая бабочка— *Hyphantria cunea* Drury.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство медведки (Arctiidae).

Распространена в Северо-Кавказском и частично в Поволжском регионах. Объект внешнего и внутреннего карантина. Повреждает все плодовые культуры и многие другие виды из различных ботанических семейств, однако предпочитает шелковицу и клен ясенелистный.

Самка в размахе крыльев 25—36 мм, самец — 28—30 мм; крылья белые, реже белые с темно-коричневыми пятнами; брюшко покрыто густыми белыми волосками; усики у самки нитевидные, у самца перистые (цв. илл. 138). Гусеница длиной 30—40 мм, с двумя рядами оранжево-желтых бородавок с боков, густо покрыта щетинками и волосками.

Зимуют куколки в рыхлом коконе под отставшей корой деревьев, под растительными остатками, в почве, преимущественно на глубине 3—5 см, внутри стеблей сорняков и в других местах.

Вылет бабочек перезимовавшего поколения начинается при достижении суммы эффективных температур (выше $8,5^{\circ}\text{C}$) 100°C , т. е. в конце апреля — начале мая в зависимости от климатических условий. Взрослые особи летают в ночное время суток, при температуре ниже 13°C лёт прекращается. Массовый вылет бабочек продолжается 11—14 дней. Самка откладывает от 200 до 2000 яиц, располагая их преимущественно на нижней стороне листьев группами по 200—500 шт. Эмбриональное развитие продолжается 6—15 дней. Отродившиеся гусеницы держатся вместе и скелетируют листья с нижней стороны. Во время питания они стягивают листья паутиной и образуют гнезда, которые могут охватывать целые ветви. Гусеницы старшего возраста расползаются по дереву и ведут одиночный образ жизни. Питание гусениц продолжается 40—50 дней, после чего они окукливаются под отставшей корой, в ее трещинах и других местах. Куколка развивается 8—14 дней. С середины июля вылетают бабочки второго поколения. Их плодовитость значительно выше (2000—2500 яиц), чем у самок весеннего поколения. Второе поколение развивается аналогично первому. За год дает два поколения.

Экономическое значение американской белой бабочки как вредителя для южных регионов нашей стороны, где сосредоточены ценные плодовые культуры, очень велико. По данным В. Н. Жимерихина (1995), при уменьшении листового аппарата плодовых культур на 20 и 50 % урожайность снижается соответственно на 5—10 и 50—55 %, а при объедании 75 % листьев урожай практически отсутствует.

Меры защиты. В отношении этого вредителя действует комплекс карантинных мероприятий, направленных на предотвращение его проникновения в новые районы.

В зоне распространения вредителя применяют лепидоцид, П (1 кг/га); битоксибациллин, П (2—3 кг/га); Би-58 Новый, КЭ (1,1—1,9 л/га); данадим, КЭ (0,8—2 л/га); золон, КЭ (2—4 л/га). Кроме указанных препаратов в неплодоносящих садах используют каратэ, КЭ (0,2—0,4 л/га) и маврик, ВЭ (0,1 л/га).

В садах личных подсобных хозяйств рекомендуются лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды) и битоксибациллин, П (40—80 г/10 л воды).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Поскольку массив любого сада обычно бывает разделен на кварталы, каждый из которых представляет собой отдельный биоценоз, отличающийся возрастным, породным и сортовым составом деревьев, микроклиматом, а следовательно, и видовым составом

и численностью вредоносных организмов, сбор информации, позволяющей принять решение о целесообразности и сроках защитных мероприятий, проводят в каждом квартале отдельно. Его осуществляют главным образом путем периодических маршрутных обследований насаждений с осмотром постоянных модельных деревьев, выделяемых на весь вегетационный период, — по 5 деревьев по диагоналям квартала. На участках более 15 га на каждые 10 га дополнительно берут по 2 дерева. В некоторых случаях целесообразно также дополнительно выбирать модельные деревья по краям сада, граничащим с лесом или широкими лесополосами.

Основные учеты на **семечковых культурах** проводят в следующие фенологические сроки.

Период распускания почек (фенофаза зеленого конуса). Просматривают по 100 почек с модельного дерева (по 25 с четырех сторон кроны). Учитывают на всех семечковых культурах листоверток, зимнюю пяденицу, тлей, на яблоне — яблонную медяницу, на груше — грушевую огневку (в районах распространения этого вредителя). Яблонного цветоеда и других плодовых долгоносиков учитывают методом стряхивания жуков с модельных деревьев на разостланный брезент. Стряхивание рекомендуется проводить в утренние или вечерние часы при температуре не выше 10 °С.

Фенофаза обособления бутонов до начала порозовения бутонов или фенофаза белый бутон на груше. Осматривают по 100 розеток и 100 бутонов с модельного дерева. В этот период определяют численность пядениц, листоверток, яблонной моли, златогузки, боярышницы, непарного шелкопряда, других листогрызущих вредителей. Численность тлей, медяниц, клещей можно определять путем осмотра 100 розеток с каждого квартала в лабораторных условиях с помощью бинокля или сильной лупы. Устанавливается также поврежденность бутонов яблони яблонным цветоедом.

Сразу после цветения. Осматривают по 100 розеток с дерева для определения численности листоверток, молей и других листогрызущих вредителей, а на груше — также грушевой медяницы и грушевого клопа. На яблоне осматривают также по 100 завязей с модельного дерева для установления заселенности их личинками яблонного плодового пилильщика.

Период роста плодов. Определяют численность плодожорок, листоверток и других повреждающих плоды вредителей (на 100 плодах и 100 листьях с модельного дерева) визуально или с помощью феромонных ловушек. При использовании феромонных ловушек для отлова плодожорок их вывешивают в период цветения яблони, для отлова листогрызущих видов — начиная с фазы выдвигания соцветий. Плотность их размещения 1 шт. на 3 га при учетах плодожорок или 1 шт. на 15—20 га при

учетах некоторых других видов чешуекрылых. Проверяют ловушки 1 раз в 5—7 дней. Анализируют также всю падалицу. В лабораторных условиях с помощью бинокля подсчитывают число плодовых клещей на 100 листьях с каждого квартала.

Осенью после листопада или весной до распускания почек. Определяют заселение деревьев зимующими стадиями вредителей. На 1—3-летних побегах с помощью бинокля или лупы подсчитывают число яиц клещей, яблонной медяницы, тлей, яблонной моли, кольчатого шелкопряда и др. Обследуют 2 пог. м побегов на каждом модельном дереве, взятых с разных сторон кроны. Для обнаружения щитовок и ложнощитовок, яйцекладок розанной и боярышниковой листоверток, непарного шелкопряда визуальное обследуют скелетные ветви и сучья (2 пог. м на каждом модельном дереве). Подсчитывают также число зимних гнезд боярышницы и златогузки.

Основные учеты на **косточковых культурах** проводят в следующие фенологические сроки. В связи с быстрым прохождением всех фенофаз до цветения обычно проводят лишь одно обследование — в период от зеленого конуса до обособления бутонов. Учитывают в основном тлей и долгоносиков.

Сразу после цветения. Основное внимание уделяют заселенности завязей вишневым долгоносиком и вишневым трубковертом (на вишне и черешне) или сливовыми плодовыми пилильщиками (на сливе), а листьев вишни и черешни — вишневым слизистым пилильщиком.

Во время роста плодов. На большинстве культур ведут наблюдения за летом плодояркой, а на вишне и черешне фиксируют заселенность плодов вишневой мухой. Методы учета те же.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

На семечковых культурах

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Весной до распускания почек для снижения численности яблонной медяницы, тлей, щитовок, ложнощитовок, заболонников, древесницы въедливой проведение обрезки и прореживания кроны с обязательным вырезанием прикорневой поросли, лечение ран, удаление ослабленных ветвей, выкорчевка и сжигание погибших деревьев.

- Очистка и дезинсекция в этот же период плодохранилищ для предотвращения возможного вылета перезимовавших там плодоярок.

- Осенью после сбора урожая очистка стволов и скелетных ветвей от старой отмершей коры, а также их побелка, что способствует снижению численности щитовок, плодовых жук, яблонного цветоеда, грушевой медяницы и других вредителей, уменьшает вероятность заселения деревьев стеклянницей.

- Вспашка междурядий и обработка приствольных кругов для ухудшения условий зимовки яблонного цветоеда и других долгоносиков, яблонного плодового пилильщика, плодовых жук, грушевой медяницы и т. д. В небольших садах срезание зимних гнезд боярышницы и златогузки.

- В молодых садах и питомниках осуществление мероприятий, направленных на защиту деревьев от повреждений мышевидными грызунами и зайцами.

- В небольших садах наложение на штамбы и скелетные сучья ловчих поясов для уничтожения зимующих гусениц плодовых жук.

Мероприятия по химической и биологической защите.

- При необходимости обработка деревьев до распускания почек пестицидами, рекомендованными для искореняющих весенних обработок (препарат 30, ММЭ) против зимующих стадий щитовок, ложнощитовок, клещей, яблонной медяницы.

- В фазе зеленого конуса главным образом в яблоневых садах обработка деревьев рекомендованными инсектицидами для уничтожения яблонного цветоеда и других плодовых долгоносиков, а также гусениц почковой вертуны.

- В период от обособления до окрашивания бутонов при высокой численности медяниц, тлей, клещей, плодовых пилильщиков, листоверток, пядениц, боярышницы, златогузки, кольчатого и непарного шелкопряда, других листогрызущих вредителей опрыскивание инсектицидами.

- Сразу после цветения обработка инсектицидами в случае выявления опасной численности плодовых пилильщиков, запятовидной щитовки, яблонной моли, некоторых видов листоверток и других листогрызущих вредителей.

- Летом во время отрождения из яиц гусениц плодовых жук обработка только плодоносящих садов рекомендованными препаратами, сроки и кратность которых определяются видовым составом и числом поколений данной группы вредителей. На яблоне первую обработку против яблонной плодовой жук проводят обычно при достижении суммы эффективных температур 230 °С (ориентировочно через 2—3 нед после цветения), последующие — через 12—18 дней после предыдущей в зависимости от продолжительности защитного действия применяемых инсектицидов и данных, полученных при проведении учетов. Первую обработку против грушевой плодовой жук осуществляют при достижении суммы эффективных температур 380—400 °С. Обязательно осуществляют также периодический сбор и уничтожение падалицы.

- В эти же сроки использование препаратов, обладающих акарицидным действием.

На косточковых культурах

Агротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия.

- Осуществление такого же комплекса мероприятий, что и на семечковых культурах.

Мероприятия по химической и биологической защите.

- В период набухания почек применение препаратов, рекомендованных для ранневесенних обработок, при высокой численности щитовок, ложнощитовок, яиц тлей и клещей.

- В период от распускания почек до окрашивания бутонов проведение при необходимости одной обработки против тлей, клещей, плодовых пилильщиков, казарки, букарки, боярышницы, златогузки, пядениц, других листогрызущих вредителей.

- Сразу после цветения опрыскивание пестицидами при высокой численности восточной плодовой тли, листоверток, тлей, клещей, плодовых долгоносиков, особенно вишневого долгоносика на черешне и вишне.

- Необходимость проведения, сроки и кратность последующих обработок определяют, как правило, исходя из численности и фенологии вишневой мухи на вишне и черешне (обычно не более одной-двух обработок) или плодовой тли на других косточковых культурах.

Глава 22

ВРЕДИТЕЛИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

●

С ягодными культурами трофически связаны более 140 видов фитофагов (Савзарг, 1960). Среди них немало серьезных многоядных, ограниченноядных и специализированных вредителей.

На землянике вредители повреждают все части растения: подземные органы — медведка, личинки шелконов и хрущей, подгрызающие совки, долгоножки, личинки корневых долгоносиков; листья — пилильщики, листовертки, земляничный листоед, листовой крапивный долгоносик, скосари, пенница слюнявая, паутинные клещи, земляничный клещ, нематоды; бутоны — малинно-земляничный долгоносик; спелые ягоды — голые слизни.

Различные органы малины повреждают: почки — малинная моль; бутоны — малинный жук и малинно-земляничный долгоносик; побеги — малинная стеблевая муха, малинная и побеговая галлицы; листья — паутинные клещи, пилильщики, тли и некоторые другие вредители.

На смородине и крыжовнике почки повреждают почковая смородинная моль и почковый смородинный клещ, а листья — листовая смородинная галлица, несколько видов пилильщиков, листовертки, пяденицы, тлей, паутинных клещей; ягоды — весьма опасный вредитель этих культур крыжовниковая огневка; побеги — смородинная побеговая галлица, ивовая щитовка и некоторые другие.

ВРЕДИТЕЛИ ЗЕМЛЯНИКИ

Малинно-земляничный долгоносик — *Anthonomus rubi* Hbst.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен повсеместно. Повреждает бутоны земляники, клубники, малины, ежевики и шиповника.

Жук длиной 2,3—3 мм, черный; тело овальное, выпуклое, опущено светло-серыми волосками; головотрубка тонкая, длинная,

заметно изогнутая; усики коленчато-булавовидные; у основания шва надкрылий маленькое белое пятно (цв. илл. 139). Личинка длиной до 3,5 мм, белая, безногая, С-образно изогнутая, со светло-коричневой головой.

Зимуют жуки в верхнем слое почвы, под растительными остатками на плантациях земляники и малины, а также за их пределами. Перезимовавшие жуки появляются на землянике рано весной, когда температура воздуха превысит 13°С, и начинают питаться вновь отрастающими листьями, выгрызая в них мелкие сквозные отверстия. Численность долгоносиков на плантации постепенно увеличивается, достигая максимума к фенофазе обособления бутонов. В этот период происходит спаривание жуков, после чего самка прогрызает в боковой части бутона отверстие, откладывает в него яйцо и подгрызает цветоножку. Через несколько дней побуревший бутон опадает на почву. В таком бутоне вредитель проходит все последующие фазы своего развития. Молодые жуки отрождаются в конце сбора ягод земляники и после непродолжительного (10—15 дней) питания молодыми листочками уходят в места зимовки.

В зависимости от температуры воздуха продолжительность развития яйца составляет 5—8 дней, личинки — 14—26, куколки — 5—11, а всей генерации — 24—45 дней.

За весь период жизни самка откладывает около 50 яиц, отдавая предпочтение ранним сортам земляники. Особенно большие потери урожая земляники наблюдаются в те годы, когда долгоносик повреждает бутоны первых двух порядков, поскольку на них формируется основной урожай ягод. Потеря 1 % бутонов в этом случае соответствует снижению урожая на 1,2—1,5 % (Савзарг, 1960). Из-за относительно короткого периода бутонизации земляники и невозможности отложить за это время все яйца самки мигрируют с ранних сортов на поздние и малину. Развитие вредителя на малине происходит аналогичным образом.

Меры защиты. Пространственная изоляция плантаций земляники от насаждений малины и шиповника.

Опрыскивание насаждений целесообразно проводить в период обособления бутонов при наличии на землянике более 2 долгоносиков на 50 растений (или 10 пог. м рядка) или на малине более 2 жуков на 100 побегов следующими препаратами: карбофосом или фуфаномом, КЭ (1—1,8 л/га); актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6 л/га); ровикуртом, КЭ (1 л/га); инта-виром, ВРП (0,8—1,2 кг/га).

В личных подсобных хозяйствах для защиты от этого вредителя применяют инта-вир, ВРП (1,5 таб/10 л воды); ципершанс, ТАБ (1 таб/10 л воды), актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды), карбофос, СП (75 г/10 л воды) (последний — только на малине).

Листоед земляничный — *Pyrrhalta tenella* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Ареал вредоносности листоеда включает Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Поволжский и Западно-Сибирский регионы. Локально вредит и в других регионах землянике и клубнике.

Жук длиной 3—4 мм, буро-желтый; тело удлинненно-овальное (цв. илл. 140). Личинка длиной 5—6 мм, желтая с поперечными полосками, 6-ногая.

Зимуют жуки под комочками почвы и растительными остатками на земляничной плантации. Перезимовавшие жуки заселяют растения земляники в период обнажения бутонов и питаются молодыми листочками, выгрызая в них сквозные отверстия. После дополнительного питания и спаривания самки незадолго до цветения начинают откладывать яйца, располагая их преимущественно на нижнюю сторону листа в предварительно сделанное углубление. Плодовитость до 360 яиц. Яйца листоеда легко отличить от яиц близкого ему вида (кувшинкового листоеда) по наличию на них экскрементов черного цвета, оставляемых самкой. Массовая откладка яиц приходится на начало цветения земляники и продолжается 1—1,5 мес. Основной вред причиняют личинки, которые, находясь на нижней стороне листа, одностронне его скелетируют. Сильно поврежденные листья, особенно в жаркое время, быстро засыхают, на таких растениях ягоды не достигают нормальной величины, теряют вкусовые качества, значительная часть завязей погибает.

Закончившие питание личинки покидают растения и окукливаются в поверхностном слое почвы. Отродившиеся молодые жуки после непродолжительного питания уходят в места зимовки. В год развивается одно поколение.

Меры защиты. Опрыскивание плантаций земляники в период выдвигания соцветий при наличии более 20 жуков на 50 растений (или 10 пог. м рядка) ровикуртом, КЭ (1 л/га).

При массовом появлении жуков нового поколения после сбора ягод обработку земляничной плантации повторяют.

Пилильщик земляничный кольчатый — *Allantus cinctus* L.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (*Tenthredinidae*).

Встречается повсеместно, но наиболее вредоносен в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах. Повреждает зем-

лянику, клубнику, розу, шиповник и другие растения семейства розанных.

Взрослые особи длиной 8—9 мм, с перепончатыми крыльями; брюшко у самца черное, у самок 5-й сегмент брюшка белый (цв. илл. 141). Ложногусеница длиной до 18 мм, темно-зеленая, покрыта белыми бородавками, на спине два ряда черных пятен, голова желто-бурая, 22-ногая.

Зимуют взрослые ложногусеницы в коконах в верхнем слое почвы. Весной окукливаются. Начало лёта и откладка яиц совпадают с выдвиганием соцветий земляники. Самки откладывают яйца в паренхиму листа, предварительно прорезав яйцекладом эпидермис с верхней стороны листа. Отродившиеся личинки скелетируют листья с нижней стороны, позже выгрызают овально-вытянутые отверстия между жилками и грубо объедают лист с краев, уничтожая его почти полностью. Докормившиеся личинки покидают растения и окукливаются под комочками почвы и растительными остатками. Ложногусеницы встречаются на землянике в течение всего периода вегетации. Продолжительность развития яйца 6—12 дней, ложногусеницы 25—30, куколки 10—23 дня. В Центральном регионе развиваются 3 поколения, на юге — 4.

Меры защиты. Обработки против пилильщика проводят до цветения земляники и при необходимости повторяют их после сбора ягод. Применяют лепидоцид, П и СК (1—1,5 кг/га); карбофос или фуфанон, КЭ (1—1,8 л/га); актеллик или фосбецид, КЭ (0,6 л/га); ровикурт, КЭ (1 л/га).

В личных подсобных хозяйствах рекомендуют применять лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); лепидоцид, СК (20—30 г/10 л воды); актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды).

Пилильщик земляничный гребенчатоусый — *Cladius pectinicornis* Geoffr.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

Распространен широко. Повреждает преимущественно землянику, клубнику, а также розу, шиповник.

Взрослые особи длиной 5—7 мм, черные, с перепончатыми прозрачными крыльями; у самцов усики гребенчатые; самки с широким брюшком, голени и лапки желтоватого цвета. Ложногусеница длиной 10—12 мм, с коричневой головой, серовато-зеленая, снизу светлая, опушена мягкими волосками, 20-ногая.

Зимуют ложногусеницы в верхнем слое почвы, под растительными остатками в плотном коконе. Взрослые особи вылетают в период выдвигания соцветий земляники и откладывают яйца в

черешки и средние жилки листьев. Отродившиеся через 8—15 дней личинки пилильщика сначала скелетируют листья снизу, позднее выгрызают большие отверстия между жилками и объедают листья с краев. Личинки развиваются 20—40 дней. Завершив питание, ложногусеницы летних поколений окукливаются у основания черешков листьев в золотисто-коричневых коконах. На землянике пилильщик встречается все лето. Дает 2—3 поколения в течение года.

Меры защиты. Те же, что от пилильщика земляничного кольчатого (см. с. 359).

Листовертка земляничная — *Ancylis comptana* Fröl.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Вредоносность листовертки носит очаговый характер и чаще отмечается в Центральном, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и некоторых других регионах. Повреждает преимущественно землянику, клубнику, а также малину, шиповник, ежевику.

Бабочка в размахе крыльев 11—15 мм; крылья красно-коричневые, на передних полуовальные пятна (цв. илл. 142). Гусеница длиной до 12 мм, бархатисто-черная, со светлыми бородавками, голова темно-коричневая.

Зимуют гусеницы младших возрастов внутри молодых неразвернувшихся листочков земляники. При температуре воздуха выше 8 °С гусеницы начинают питаться молодыми листочками, оплетая их паутиной и свертывая в трубочку, при этом повреждается часть завязи. Закончившие питание гусеницы окукливаются внутри свернутых листьев. Через 6—8 дней вылетают бабочки нового поколения. Они откладывают яйца на нижнюю сторону листьев. Плодовитость около 80 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 4—7 дней. Отродившиеся гусеницы скелетируют молодые листочки с нижней стороны. Продолжительность развития одной генерации составляет 26—34 дня. Развиваются 2—3 генерации в год.

Меры защиты. Обработку земляничной плантации проводят до цветения при наличии более 15 гусениц на 10 растений препаратами: лепидоцидом, П и СК (1—1,5 кг/га); актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6 л/га).

В личных подсобных хозяйствах применяют лепидоцид, П и СК (20—30 г/10 л воды); лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды).

Атлантический паутинный клещ — *Tetranychus atlanticus* McGregor

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутинные клещи (Tetranychidae).

Распространен повсеместно. Полифаг, повреждает овощные (в открытом и защищенном грунте), технические, плодовые, ягодные, цветочно-декоративные культуры. В Центральном регионе сильно повреждает землянику.

Самка длиной 0,43—0,45 мм, тело продолговато-овальное, выпуклое сверху и снизу, с мягкими покровами, на спинной стороне с шестью поперечными рядами щетинок; летняя яйцекладущая самка зеленоватого цвета с темными пятнами по бокам, диапаузирующая — рыжевато-красного цвета без пятен. Самец длиной около 0,3 мм с телом, резко суженным к заднему концу. Яйца сферические, светлые. Вид, морфологически близкий к обыкновенному паутинному клещу и туркестанскому паутинному клещу, от которых отличается размером и формой копулятивного органа самца.

На земляничных плантациях имеет следующий жизненный цикл.

Зимуют самки в основании растений, на нижних листьях, в других укрытых от осадков местах. В Московской области реактивация самок обычно наблюдается в третьей декаде апреля. Выход самок растянут. Об окончании их выхода судят по изменению красноватой окраски тела на зеленую. Через 2—4 дня питания самки приступают к откладке яиц, которые размещают на нижней стороне листьев. Перезимовавшие самки живут около 30 дней, за этот период они откладывают в среднем 63 яйца, по 2 яйца в день. Массовое отрождение личинок в условиях Московской области происходит в конце второй декады мая при сумме эффективных температур 80 °С, массовое появление самок и самцов первого поколения — в конце мая при сумме эффективных температур около 145 °С. Плодовитость летних самок составляет в среднем 83 яйца. Длительность развития генерации в природных условиях составляет (в днях): при среднепериодной температуре 14 °С — 31, при 17 °С — 21, при 20 °С — 15, при 25 °С — 10. Во второй половине лета часть клещей мигрирует на сорные растения: осот полевой, мягковолосник водный, бодяк полевой, марь белую, пикульники, горцы и др. Вспышки массового размножения на землянике происходят при совпадении двух условий: 1) если начальная численность перезимовавших самок составляет не менее 0,3—0,4 особи на 1 сложный лист; 2) если все среднедекадные температуры мая и июня превышают 13—14 °С. При повреждении клещами на листьях проявляются желтоватые пятна, которые в дальнейшем покрывают всю листовую пластинку, что приводит к их засыханию. В

диапаузу самки начинают уходить в последней декаде августа при сокращении длины дня до 14 ч и менее.

За сезон атлантический паутинный клещ в условиях Московской области имеет 5—6 поколений, южнее — до 8—10.

На малине, смородине, шиповнике и других ягодных кустарниках вместе с атлантическим паутинным клещом могут вредить **обыкновенный и туркестанский паутинные клещи и паутинный клещ Савздарга (*Tetranychus sawzdargi* Mitrofanov).**

На плантациях ягодных культур численность паутинных клещей могут регулировать хищные клещи фитосейиды.

Меры защиты. Применение севооборота. Борьба с сорняками — резерваторами паутинных клещей.

Применение на землянике акарицидов, л/га: в питомниках — митака, КЭ, — 2; аполло, СК, — 0,3—0,4; каратэ, КЭ, — 0,5; на промышленных плантациях — карбофоса или фуфанона, КЭ, — 1—1,8 и других рекомендованных препаратов.

Земляничный клещ — *Steneotarsonemus pallidus* Banks.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство разнокоготковые клещи (*Tarsonemidae*).

Распространен повсеместно в местах возделывания земляники. Повреждает землянику, в защищенном грунте — цикламен, герань, герберу, азалию, хризантему, астру, фикус и другие цветочные и декоративные культуры.

Самка длиной 0,23 мм, тело продолговато-овальное, беловато-желтое блестящее (цв. илл. 143). Самец длиной 0,15 мм, с более развитой последней парой ног. Яйца эллиптической формы, светлые.

Зимуют самки в основании растений, в свернутых молодых листочках. В Центральном регионе реактивация самок и откладка яиц начинается в конце апреля — начале мая, когда среднесуточная температура начинает превышать 9—10 °С. Самки откладывают яйца внутри молодых неразвернувшихся листьев. При температурах 15—25 °С личинки отрождаются через 3,5—10 дней. Обладая нежными растяжимыми покровами, личинки в процессе роста линяют только один раз и достигают стадии взрослой особи через 8—12 дней. Для развития генерации при нижнем пороге развития 9,5 °С необходима сумма эффективных температур 105 °С. Самки весенне-летних поколений живут около 20—25 дней, откладывая по 12—16 яиц. Земляничный клещ влаголюбив, избирает на растении наиболее защищенные от солнца места и в летний период также концентрируется в нижней части растения или на самых молодых листьях. Во время созревания

ягод и позже при появлении новых листьев и усов клещи достигают наивысшей численности и мигрируют на образующиеся розетки. Сильно поврежденные клещом листья приобретают маслянисто-желтую окраску и морщинистость; угнетенный куст становится низкорослым и резко снижает продуктивность. В Московской области земляничный клещ развивается в четырех-пяти поколениях.

Морфологически к названному вредителю близок *Steneotarsonemus fragariae* Zimm., узкий олигофаг, повреждающий землянику и клубнику.

Меры защиты. Получение здорового посадочного материала. Оно обеспечивается при размножении растений методом культуры тканей, термотерапией рассады. При термотерапии по методу Э. Э. Савдарга рассаду земляники прогревают в воде при температуре 45—46 °С в течение 13—15 мин с последующим охлаждением в холодной воде. Севооборот и пространственная изоляция маточников от промышленных плантаций и приусадебных участков. Изоляция теплиц с размножаемым посадочным материалом земляники от цветочно-декоративных культур.

Земляничный афеленхрид — *Aphelenchoides fragariae* Christie

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд афеленхиды (Aphelenchida), семейство афеленхиды (Aphelenchoididae).

Вредитель распространен повсеместно, очаги земляничного афеленхрида (земляничной нематоды) часто встречаются на плантациях земляники. Питается на 360 видах растений, включая папоротники, и на мицелии различных почвенных грибов.

Взрослые особи длиной 0,6—1 мм, тело стройное, вытянутое, диаметром не более 15 мкм; хвост удлинённый, с шипом на конце; в ротовой полости расположен тонкий стилет — игловидная кутикулярная структура, позволяющая нематодам питаться содержимым растительных клеток и мицелия грибов. Личинки червеобразные, меньших размеров.

Зимует на всех стадиях развития в надземных органах земляники — в почках, у основания стеблей и листьев. Весной питается на молодых листьях и зачатках репродуктивных органов земляники. Расселению афеленхрида на новые растения способствует облачная, дождливая погода. Самки откладывают яйца у основания черешков листьев и на почки. Отрождающиеся личинки также питаются на формирующихся органах растений. На развитие одного поколения земляничного афеленхрида при благоприятных условиях требуется около 2 нед. В течение года могут развиваться 6—9 поколений вредителя.

Земляничный афеленхоид питается на поверхности различных органов земляники, крайне редко проникая в глубь растительных тканей. Разнообразные признаки повреждения нематодой проявляются весной на молодых растениях земляники. Листовые пластинки растений приобретают уродливую форму, воронковидно сростаются краями, теряют опушенность, становятся интенсивно-зеленого цвета. Черешки листьев укороченные и равномерно утолщенные, часто сросшиеся. Цветonoсы короткие, с деформированными цветами. Среди характерных признаков повреждения часто отмечают также карликовость растений. Некоторые признаки повреждения афеленхоидом напоминают симптомы вирусных и бактериальных заболеваний земляники. Чтобы установить действительную причину различных деформаций у растений, необходимо выделить нематод из поврежденных органов одним из рекомендованных методов.

Меры защиты. Оздоровление посадочного материала земляники. Уничтожение сорной растительности.

Стеблевая нематода — *Ditylenchus dipsaci* Filipjev

Систематическое положение: класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство угрицы (Anguinidae).

Встречается повсеместно. Из 25 рас стеблевой нематоды землянику повреждают земляничная, луковая и некоторые другие. Отмечена на многих культурных и сорных растениях.

Взрослые нематоды длиной 1,1—1,8 мм, с узким вытянутым телом шириной до 40 мкм; хвост удлинненно-конический, на конце заостренный. Личинки похожи на взрослых особей, отличаясь от них меньшими размерами.

Зимуют все стадии развития стеблевой нематоды внутри растительных тканей земляники, однако весной в популяциях преобладают личинки последнего, IV возраста. Выходя из состояния анабиоза, нематоды начинают активно питаться на надземных органах земляники. В период созревания урожая они накапливаются в цветоносах, черешках листьев и побегах. Питание и размножение происходят внутри растительных тканей. Плодовитость самок нематод составляет 300—350 яиц. Развитие одного поколения стеблевой нематоды длится около 1 мес. В почве и растительных остатках стеблевые нематоды могут сохраняться в состоянии анабиоза один год, на сорной растительности — намного дольше. В Центральном регионе вредитель за год развивается в 4—5 поколениях.

Признаки повреждения стеблевой нематодой проявляются на землянике позже, чем повреждения, вызываемые земляничным афеленхоидом. У заселенных стеблевой нематодой растений листья гофрированные и скрученные, в середине деформированной

листовой пластинки часто заметны мелкие разрывы. Черешки, цветоносы и побеги искривлены и неравномерно утолщены. Ягоды мелкие и жесткие. Чтобы убедиться, что повреждения земляники вызваны именно стеблевыми нематодами, следует выделить их из деформированных органов вороночным методом.

Меры защиты. Оздоровление посадочного материала. Уничтожение растений с признаками повреждения стеблевой нематодой. Борьба с сорной растительностью.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ПЛАНТАЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ

С целью оперативного принятия решения по защите земляники от главных вредителей выявление и определение их численности проводят в следующие фенологические сроки.

Обнажение бутонов — выдвигание соцветий. Для учета численности паутинного клеща отбирают с 10 растений в 10 местах плантации по одному перезимовавшему листу и подсчитывают число взрослых особей; малинно-земляничного долгоносика, земляничного листоеда, земляничной листовёртки — подсчитывают число жуков и гусениц на 10 растениях в 10 местах плантации.

Обособление бутонов. Учитывают тех же вредителей аналогичными методами. Кроме того, подсчитывают численность ложногусениц земляничных пилильщиков (на 10 растениях в 10 местах).

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕМЛЯНИКИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Закладка новых промышленных плантаций посадочным материалом, свободным от земляничного клеща, земляничной и стеблевой нематод, что исключает необходимость борьбы с ними на протяжении всей ротации земляники.

- Соблюдение пространственной изоляции маточников и новых посадок земляники от старовозрастных насаждений.

- Уничтожение сорняков на плантации сразу после сбора ягод с целью снижения зимующего запаса паутинных клещей.

Мероприятия по химической и биологической защите.

- Обработка промышленных плантаций земляники в период выдвигания соцветий — обособления бутонов против пилильщи-

ков, паутинных клещей, малинно-земляничного долгоносика, земляничного листоеда при превышении ими ЭПВ разрешенными препаратами.

- Повторные обработки земляничных насаждений после сбора урожая в случае размножения вредителей выше ЭПВ.

ВРЕДИТЕЛИ МАЛИНЫ

Моль почковая малинная — *Lampronia rubilla* Vjerk.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство минно-чехликовые моли (Incurvariidae).

Распространена в Северо-Западном, Волго-Вятском, Центральном, Центрально-Черноземном, Западно-Сибирском и других регионах. Повреждает малину, обычно в старых насаждениях.

Бабочка в размахе крыльев 9—14 мм; передние крылья темно-коричневые с мелкими золотисто-желтыми пятнами, задние — серые с длинной бахромой (цв. илл. 144). Гусеница длиной до 9 мм, темно-красная, с черной головой.

Зимуют в небольших паутинных белых коконах гусеницы младших возрастов в нижней части побегов малины, под отставшей корой или в трещинах. Весной, когда начинается набухание почек, гусеницы покидают места зимовки, поднимаются по побегу, вгрызаются в почку и уничтожают ее. Закончившая питание гусеница окукливается внутри поврежденной почки. Бабочки вылетают в начале цветения малины и откладывают яйца внутрь цветков. Эмбриональное развитие продолжается 7—10 дней. Отродившиеся гусеницы непродолжительное время питаются плодоложем ягод, не причиняя им при этом заметного вреда. После этого они спускаются по побегу вниз, плетут небольшой кокон и остаются зимовать. Во всех регионах развивается одно поколение.

Меры защиты. Низкая вырезка и сжигание двухлетних побегов осенью с целью уничтожения зимующих гусениц.

Опрыскивание (обильное) в очагах нижней части побегов малины в ранневесенний период до распускания почек при температуре воздуха не ниже 4 °С препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га), концентрация рабочей жидкости 3—4 %. В период миграции гусениц из мест зимовки (при 5—10 % заселенных побегов) в набухающие почки обработка карбофосом или фуфаномом, КЭ (1—2,6 л/га).

На приусадебных участках применяют карбофос, СП (75 г/10 л воды).

Муха малинная стеблевая — *Pegomyia rubivora* Соq.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (*Anthomyiidae*).

Встречается очагами в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах. Повреждает малину и ежевику, особенно сильно — на приусадебных участках.

Муха длиной 5—7 мм, серого цвета, ноги черные. Личинка длиной 5 мм, белая, с невыраженной головой, безногая.

Зимуют pupарии в почве у основания растений. Взрослые особи вылетают во время роста молодых побегов и откладывают на них яйца. Отродившиеся через 5—7 дней личинки внедряются в побег первого года и делают кольцеобразный ход под кожицей, в результате чего верхняя часть побега поникает и увядает. В годы массового размножения этот вредитель уничтожает более 40 % молодых побегов. Личинка развивается в течение 12—16 дней. Закончив питание, она уходит в почву на окукливание. В течение года развивается одна генерация.

Меры защиты. Низкая вырезка привядающих побегов для удаления личинок с плантации малины до ухода их в почву на окукливание.

Обработки инсектицидами, проводимые на плантациях малины против малинного жука и малинно-земляничного долгоносика, что ограничивает численность и малинной стеблевой мухи.

Жук малинный — *Byturus tomentosus* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство малинные жуки (*Byturidae*).

Распространен повсеместно, но наиболее вредоносен в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Западно-Сибирском регионах. Повреждает малину и ежевику.

Жук длиной около 4 мм; тело густо опушено короткими ржаво-желтыми волосками; усики булавовидные (цв. илл. 145). Личинка длиной до 7 мм, желтая, с коричневой головой и тремя парами ног.

Зимуют жуки и личинки в почве на глубине до 10 см, у основания кустов малины. Рано весной они питаются на различных цветущих растениях, после чего мигрируют на малину в начале появления на ней бутонов. Жуки прогрызают в бутонах широкие отверстия, проникают внутрь и выедают их содержимое, уничтожая таким образом будущие цветки и ягоды. Позже с увлечением на малине цветков самки откладывают в них около 40 яиц, располагая их поодиночно. Отродившиеся через 8—10 дней личин-

ки внедряются в плодоложе, выгрызают в нем извилистые ходы, повреждая при этом костянки, которые прекращают развитие. Такие ягоды становятся уродливыми, мелкими, несъедобными, теряют товарный вид. Личинки развиваются около 40 дней, а затем уходят в почву и окукливаются на глубине 5—20 см. Часть личинок не окукливается и зимует в таком состоянии. Продолжительность развития куколки составляют 1—2 нед. Отродившиеся молодые жуки остаются зимовать. В течение года развивается одно поколение.

Меры защиты. На небольших участках малины: стряхивание жуков утром при температуре не выше 15 °С в сачок конусовидной формы, обтянутый полиэтиленовой пленкой; сбор и уничтожение червивых ягод с целью предотвращения ухода личинок на окукливание.

Опрыскивание промышленных плантаций малины в период бутонизации при численности 3—4 жука на 1 куст (8—10 двухлетних побегов) карбофосом или фуфаномом, КЭ (1—2,6 л/га), актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6 л/га).

В личных подсобных хозяйствах применяют карбофос, СП (75 г/10 л воды), актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ МАЛИНЫ

Выявление главнейших вредителей и определение их численности проводят в следующие фенологические сроки.

Набухание почек. Учет численности малинной почковой моли (осмотр по 10 побегов в 10 местах).

Обнажение бутонов — обособление бутонов. Учет численности паутинных клещей (осмотр 50—100 листьев из среднего яруса, по 1 листу с каждого побега, отобранных в разных местах плантации), малинного жука, малинно-земляничного долгоносика (визуальный осмотр 50—100 побегов в разных местах).

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ МАЛИНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- После опадения листьев вырезка (без оставления пеньков) и сжигание отплодоносивших побегов и побегов с галлами (уродливые наплывы).

- Перекопка почвы в рядах и междурядьях, что позволяет сократить численность вредителей, зимующих в верхнем слое почвы.

- В период бутонизации и позже вырезка привядающих молодых побегов, поврежденных малинной стеблевой мухой.

Мероприятия по химической и биологической защите растений.

- Весной до начала распускания почек опрыскивание кустов малины против зимующих гусениц малинной моли (в очагах) препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га), с расходом рабочей жидкости 1500—2000 л/га при температуре воздуха не ниже 4 °С.

- В начале набухания почек опрыскивание химическими средствами против мигрирующих гусениц малинной моли из мест зимовки в почки. При проведении обработки препаратом 30 это мероприятие исключается.

- В фазы обнажения бутонов — обособления бутонов обработка насаждений малины разрешенными препаратами против паутинных клещей, малинно-земляничного долгоносика, малинного жука и других вредителей.

ВРЕДИТЕЛИ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА

Моль смородинная почковая — *Lampronia capitella* Cl.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство минно-чехликовые моли (*Incurvariidae*).

Ареал вредоносности включает Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Западно-Сибирский и частично Восточно-Сибирский регионы. Повреждает черную, красную и белую смородину.

Бабочка в размахе крыльев 14—17 мм; передние крылья черные с тремя крупными беловато-желтоватыми пятнами, задние — одноцветные серые. Гусеница длиной до 8 мм, серовато-зеленая, с темно-коричневой головой.

Зимуют молодые оранжево-красные гусеницы внутри плотных шелковистых коконов, находящихся чаще всего под отставшей корой нижней части побегов. Рано весной в период набухания почек на смородине, когда температура воздуха в дневные часы превышает 13 °С, гусеницы покидают места зимовки и поднимаются вверх по побегу. Они внедряются предпочтительно в крупные нераспустившиеся почки. За весь период своего развития (около 1 мес) одна гусеница повреждает 3—4 почки. Поврежденные почки засыхают. Закончив питаться, гусеницы в начале цветения смородины уходят в почву на окукливание. Бабочки появляются к началу образования ягод и с помощью заостренного яйцеклада откладывают яйца в мякоть зеленой завязи. Отродившиеся гусеницы непродолжительное время питаются мягкими семенами ягод. Такие ягоды в отличие от неповрежденных значительно быстрее приобретают окраску, свойственную спелой ягоде. После этого гу-

сеницы покидают ягоды и уходят в места зимовки. Развивается одно поколение.

Меры защиты. Периодическая обрезка кустов смородины с целью удаления старых, поврежденных побегов. Заготовка черенков смородины до выхода гусениц из мест зимовки, что предотвращает распространение этого вредителя с посадочным материалом.

Обработка насаждений смородины в период распускания почек (при повреждении 2 % их) карбофосом или фуфаномом, КЭ (1—2,6 л/га); ровикуртом, КЭ (0,6—1,2 л/га); кинмиксом, КЭ (0,24—0,48 л/га).

На приусадебных участках применяют карбофос, СП (75 г/10 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Тля красносмородинная — *Cryptomyzus ribis* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена во всех регионах России, где выращивают красную смородину. Основные кормовые культуры — красная, белая, реже черная смородина.

Бескрылая взрослая особь длиной 1,9—2,2 мм, веретеновидной формы, лимонно-желтого цвета, соковые трубочки в 2,5—4 раза длиннее хвостика. Личинка желтоватая.

Зимуют яйца на молодых побегах, в трещинах коры 2—3-летних ветвей. Отрождение личинок по времени совпадает с появлением у красной смородины первых листочков. Они переселяются на нижнюю сторону листьев и питаются ими, в результате чего на листьях образуются вишнево-красные вздутия (галлы) (цв. илл. 146). В период массового цветения появляются самки-основательницы, которые отрождают до 90 личинок. Характерной особенностью тлей является то, что они питаются исключительно молодыми листьями. При интенсивном их размножении на большей части листьев куста смородины образуются вздутия вишнево-красного цвета. Такие повреждения приводят к снижению содержания хлорофилла в листьях на 41—48 % (Пономарева, 1975). На смородине развиваются 6—7 поколений тли. Однако уже в начале образования завязи в колониях тлей появляются крылатые самки, которые перелетают с кустов смородины на травянистые растения семейства губоцветных и продолжают размножаться на них. Таким образом происходит параллельное развитие тли на смородине и травянистых растениях. Осенью самки и самцы возвращаются на смородину. Самки последнего поколения в цикле развития тли (амфигонные) откладывают по 3—6 яиц, которые остаются зимовать. Все остальные особи погибают при понижении температуры в осенний период.

Меры защиты. Ранневесенняя обработка по спящим почкам при наличии более 30 яиц тлей на 2 пог. м 1—2-летних ветвей препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га). Опрыскивание проводят при температуре не ниже 4 °С. До цветения при 5—10%-ном заселении листьев тлей обработка красной и белой смородины следующими препаратами, КЭ (л/га): карбофосом или фуфаномом (1—2,6); кинмиксом (0,24—0,48). В питомниках и на маточниках кроме указанных препаратов применяют, КЭ (л/га): Би-58 Новый (1,1—1,5); каратэ (0,3—0,4).

В личных подсобных хозяйствах рекомендуют карбофос, СП (75 г/10 л воды), кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Тля крыжовниковая побеговая — *Aphis grossulariae* Kalt.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Повреждает крыжовник и смородину (черную, красную и особенно золотистую).

Бескрылая взрослая особь длиной 1,2—1,9 мм, тело яйцевидно-округлое, светло-зеленое, с двумя длинными соковыми трубками по бокам брюшка; хвостик на 1/3 меньше трубочек; усики коротче тела (цв. илл. 147). Личинка зеленоватая.

Зимуют яйца черного цвета около почек побегов. Отрождение личинок совпадает по времени с набуханием почек. Сначала тли держатся на поверхности почек, а затем по мере появления листьев переходят на черешки. Продолжительность развития личинок составляет 8—14 дней, после чего они превращаются в бескрылых самок-основательниц. Эти самки вскоре отрождают личинок, и этот процесс повторяется многократно (до 8 раз в течение вегетации). В период цветения смородины в скоплениях (колониях) тлей появляются самки-расселительницы, которые перелетают на другие кусты и отрождают личинок. Таким образом происходит быстрое расселение и размножение тлей в пределах плантации. Осенью появляются самки-полоноски, рождающие личинок, которые превращаются в самок и самцов. После спаривания самки откладывают по несколько яиц. Этим завершается жизненный цикл тли.

В результате питания тлей на поврежденных, сильно укороченных побегах образуются комки из скрученных и деформированных листьев, которые впоследствии засыхают. Ягоды на таких кустах значительно мельче и осыпаются.

На ограничение численности тли большое влияние оказывают хищные и паразитические насекомые, среди которых божьи коровки, мухи-сирфиды, златоглазки, хищные клопы и специализированные наездники.

Меры защиты. Те же, что от тли красносмородинной.

Галлица листовая смородинная — *Dasyneura tetensi* Rubs.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство галлицы (Cecidomyiidae).

Ареал вредности включает Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный регионы. Повреждает черную смородину, особенно вредносна при выращивании посадочного материала в питомниках.

Взрослая особь длиной около 1,5 мм, с одной парой пленчатых крыльев, длинными ногами и 16-члениковыми усиками; тело коричневатого-оранжевого; самки с длинным заостренным яйцекладом (цв. илл. 148). Личинка длиной 2—2,5 мм, безногая, белая или желтоватая.

Зимуют взрослые личинки в белых коконах в верхнем (до 5 см) слое почвы под кустами смородины. В период распускания почек личинки окукливаются. Куколка развивается 8—14 дней. Лёт взрослых особей совпадает с фазой обнажения бутонов и началом цветения черной смородины. Самки живут не более 2 сут и за это время откладывают 33—97 яиц (Гончарова, 1992), размещая их группами (до 13 шт.) в молодые неразвернувшиеся листочки с помощью длинного яйцеклада. Отродившиеся через 3—4 дня прозрачные стекловидные личинки питаются в свернутых листочках, соскабливая их сверху. Молодые листочки, если в них много личинок, приостанавливаются в росте и засыхают, не успев развернуться. Развернувшиеся поврежденные листья уродливо-сморщенной формы, с разрывами тканей между жилками в тех местах, где питались личинки. Продолжительность развития личинок составляет 11—13 дней, после этого они уходят в почву на окукливание. Взрослые галлицы второго поколения вылетают к началу образования завязей на черной смородине. Развитие последующих поколений происходит аналогичным образом. В течение вегетационного сезона дает 3—4 генерации, наибольший вред причиняют галлицы второго и третьего поколений.

Меры защиты. Позднеосенняя и ранневесенняя перекопка почвы под кустами смородины с целью уничтожения зимующего запаса вредителя. Мульчирование почвы под кустами (на 6—8 см), что затрудняет вылет взрослых особей из куколок. Пространственная изоляция промышленных насаждений от маточников и питомников.

Обработка плантаций смородины при заселении более 10 % кустов галлицей до цветения препаратами: битоксибациллином, П (5 кг/га); кинмиксом, КЭ (0,24—0,48 л/га); карбофосом или фуфаномом, КЭ (1—2,6 л/га); актелликом или фосбецидом, КЭ (1,5 л/га). При высокой численности повторные обработки в период образования завязей и после сбора ягод.

В питомниках и на маточниках обработки препаратами, КЭ (л/га): Би-58 Новым — 1,1—1,5 или данадимом — 1,2—1,6.

На приусадебных участках применяют битоксибациллин, П (80—100 г/10 л воды), кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Пилильщик крыжовниковый желтый — *Nematus ribesii* Scop.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

Распространен во всех регионах России. Повреждает крыжовник, красную и белую смородину.

Взрослая особь длиной 6—8 мм, с двумя парами пленчатых, перепончатых крыльев; самка с желтым брюшком и ногами (цв. илл. 149); самец черный, лишь грудь и низ брюшка желтые. Ложногусеница длиной до 17 мм, серовато-зеленая, с черной головой, 20-ногая.

Зимуют ложногусеницы в коконе у основания куста в почве на глубине до 15 см. Вылет взрослых особей из мест зимовки совпадает по времени с разворачиванием первого листочка на крыжовнике и продолжается до начала цветения. Самка откладывает удлиненно-овальные яйца в виде цепочки вдоль крупных жилок на нижнюю сторону листа, что характерно для этого вида пилильщика. Плодовитость около 150 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 3—8 дней. Отродившиеся личинки сначала держатся вместе. Скелетируют листья и выгрызают на них маленькие сквозные отверстия. Личинки среднего и старшего возрастов грубо объедают листья, оставляя только толстые жилки. Личинки развиваются 20—30 дней. После этого они уходят окукливаться в почву, а через 13—17 дней вылетают взрослые особи второго поколения. Все повторяется сначала. В зависимости от тепловых ресурсов региона развиваются одно—три поколения.

Основной вред при массовом размножении пилильщика заключается в том, что ложногусеницы способны уничтожить значительную часть листьев на кустах смородины, что приводит к резкому (до 40 %) снижению урожая ягод.

Меры защиты. Позднеосенняя обработка почвы в междурядьях и под кустами; мульчирование торфом.

На промышленных плантациях в период обнажения бутонов применяют следующие препараты: лепидоцид, П, СК (1—1,5 кг/га); битоксибациллин, П (5 кг/га); карбофос или фуфанон, КЭ (1—2,6 л/га); актеллик или фосбецид, КЭ (1,5 л/га); кинмикс, КЭ (0,24—0,48 л/га). При высокой численности пилильщика обработки повторяют после цветения.

В личных подсобных хозяйствах применяют лепидоцид П, СК (20—30 г/10 л воды); лепидоцид, ТАБ (4—6 таб/л воды); битокси-

бациллин, П (80—100 г/10 л воды); битоксибациллин, ТАБ (16—20 таб/1 л воды); карбофос, СП (75 г/10 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Пилильщик крыжовниковый бледноногий — *Nematus pallipes* Lep.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

Распространен повсеместно, вредит очагами. Повреждает крыжовник, красную, белую, реже черную смородину.

Самка пилильщика длиной 5—6 мм, с двумя парами прозрачных крыльев, тело черное, ноги желтовато-белые (цв. илл. 150). Самцы в природе встречаются редко. Ложногусеница длиной около 10 мм, 20-ногая, зеленая, голова светло-желтая.

Зимуют ложногусеницы в коконах в почве на глубине 2—3 см у основания кустов. Весной окукливаются, и к началу распускания листьев на крыжовнике и смородине вылетают взрослые особи. Самки сразу же приступают к откладке яиц, располагая их по одному в ткань листа снизу. Плодовитость около 60 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 5—10 дней. Отродившиеся личинки сначала выгрызают небольшие сквозные отверстия в листьях, а затем грубо объедают их. Этот вредитель опасен не только на промышленных плантациях, но и в питомниках, поскольку личинки способны повреждать точку роста побегов. Ложногусеницы питаются листьями в течение 17—30 дней, после чего уходят на окукливание в почву. Появившиеся взрослые особи дают начало новому поколению. Развиваются два-три поколения.

Меры защиты. Те же, что от пилильщика крыжовникового желтого.

Огневка крыжовниковая — *Zophodia convolutella* Hb.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство огневки (Pyralidae).

Распространена как серьезный вредитель в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном и Западно-Сибирском регионах. Повреждает крыжовник, черную, красную и белую смородину.

Бабочка в размахе крыльев 26—32 мм, передние — светло-серые с двумя полосками, задние — светло-бурые с серой бахромой (цв. илл. 151). Гусеница длиной около 11 мм, желтовато-зеленая, с черной головой.

Зимуют куколки в верхнем слое почвы у основания кустов смородины и крыжовника. Лёт бабочек начинается в период обнажения бутонов — начала цветения ранних сортов крыжовника. Массовый лёт приходится на период цветения. Самки откладывают яйца внутрь цветков. Плодовитость около 200 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 7—8 дней. Отродившиеся гусеницы сначала повреждают завязи, а позже питаются ягодами. В течение своего развития (20—30 дней) гусеница огневки повреждает 2—6 ягод крыжовника или 8—15 ягод смородины. Переползая из одной ягоды в другую, гусеницы скрепляют их тонкой паутиной. Поврежденные ягоды преждевременно окрашиваются и засыхают.

В начале созревания ягод гусеницы спускаются на поверхность почвы и окукливаются в поверхностном слое, располагаясь в радиусе 30—40 см от основания кустов. Развивается везде одно поколение.

Численность вредителя может резко колебаться по годам. Одна из причин этого — массовое поражение куколок в теплые и дождливые месяцы возбудителем розовой мускардины.

Меры защиты. На промышленных плантациях осенняя обработка почвы в междурядьях и под кустами, мульчирование почвы торфом, что снижает зимующий запас вредителя и препятствует вылету бабочек весной.

На приусадебных участках эффективны осеннее окучивание кустов почвой (слоем 8—10 см) и укрытие весной почвы под кустами плотным материалом (толем, пленкой) до вылета бабочек. Проводят разокучивание и снимают укрывной материал после цветения смородины и крыжовника.

На промышленных плантациях сразу после цветения при наличии 10 % заселенных кистей обработка биопрепаратами: лепидоцидом, П, СК (1—1,5 кг/га); битоксибациллином, П (5 кг/га). Обработки повторяют через 7—8 дней. Кроме биопрепаратов применяют карбофос или фуфанон, КЭ (1—2,6 л/га); актеллик или фосбецид, КЭ (1,5 л/га).

В личных подсобных хозяйствах рекомендуется обработка лепидоцидом, СК (20—30 г/10 л воды); лепидоцидом, ТАБ (4—6 таб/1 л воды); битоксибациллином, П (80—100 г/10 л воды); карбофосом, СП (75 г/10 л воды); актелликом или фосбецидом, КЭ (15 мл/10 л воды).

Стекланница смородинная — *Aegeria tipuliformis* Cl.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство стекланницы (*Aegeriidae*).

Распространена широко, но большее экономическое значение имеет в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Чер-

ноземном, Уральском, Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах.

Повреждает черную и красную смородину.

Бабочка в размахе крыльев 17—23 мм, крылья узкие, стекловидные, брюшко черное с тремя желтыми полосами у самца и четырьмя — у самки (цв. илл. 152). Гусеница длиной до 30 мм, 16-ногая, белая, с коричневой головой.

Зимуют гусеницы разных возрастов внутри побегов. Весной гусеницы возобновляют питание и вскоре окукливаются, предварительно подготовив наружное отверстие в побеге для выхода бабочки. Вылет бабочек происходит после цветения и продолжается 1,5 мес, захватывая период формирования и роста завязей. Бабочки нуждаются в дополнительном питании нектаром, поэтому их можно увидеть на цветках различных растений. Самка откладывает яйца на побеги, размещая их рядом с почками, около механических поражений на коре. Плодовитость 40—60 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 9—15 дней. Отродившиеся гусеницы проникают внутрь побега и прогрызают в сердцевине ходы длиной до 30—40 см, направленные вниз. Осенью при понижении температуры гусеницы прекращают питаться и остаются зимовать. Развитие одного поколения завершается за 1—2 года.

Повреждения стеклянницей проявляются в конце цветения — начале созревания ягод. Происходят скоротечное увядание листьев и засыхание завязей на побегах. Будущий урожай ягод на таких побегах погибает.

В годы интенсивного размножения вредителя повреждается до 50—60 % побегов.

Меры защиты. Закладка новых плантаций здоровым посадочным материалом. Периодическая ранневесенняя обрезка кустов с уничтожением срезанных ветвей, заселенных гусеницами стеклянницы. Низкая вырезка увядших побегов в летний период.

Обработки против комплекса вредителей, проводимые после цветения крыжовника и смородины, снижают численность и стеклянницы.

Наиболее перспективный метод защиты кустарников от стеклянницы — отлов ее феромонно-клеевыми ловушками, разрабатываемый в настоящее время.

Ивовая щитовка — *Chionaspis salicis* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство щитовки (*Diaspididae*).

Распространена повсеместно, однако наиболее вредоносна в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском и Центрально-Черноземном регионах.

Повреждает смородину, крыжовник, а также многие древесные породы и кустарники.

Самки и самцы ивовой щитовки резко отличаются по морфологическим признакам. Самка сверху покрыта плотным серовато-белым щитком грушевидной формы (цв. илл. 153). У самца щиток удлинённый, с двумя желобками, одна пара пленчатых крыльев, развитые ноги и длинные нитевидные усики. Яйцо фиолетово-красное.

Зимуют яйца под щитком на ветвях кустарников. Начало отрождения личинок из яиц и их расселение по побегам совпадают с бутонизацией смородины, расселение продолжается весь период цветения. Личинки I возраста (их называют бродяжками) красного цвета, с хорошо развитыми тремя парами ног, быстро передвигаются по побегам в поисках удобного места для питания. Найдя такое место, личинка погружает колюще-сосущий ротовой аппарат в камбиальный слой побега и начинает питаться соком. С этого момента она становится неподвижной. В процессе развития она два раза линяет, причем личиночные шкурки остаются на поверхности тела и образуют своеобразный щиток. Дальше наблюдаются резкие отличия в биологии развития самки и самца. Самка остается под щитком и продолжает питаться, а самец выходит из-под него с хорошо развитыми крыльями. В конце лета самки, оплодотворенные самцами, откладывают под щитком яйца, которые остаются зимовать. Плодовитость 40—80 яиц. За год развивается одно поколение.

В результате интенсивного заселения побегов щитовкой кусты смородины слабеют и постепенно погибают. Поврежденные щитовкой кусты чаще сосредоточены в отдельных очагах, где нет надлежащей заботы о насаждениях.

Меры защиты. Вырезка ветвей смородины, заселенных ивовой щитовкой.

Ранневесенняя обработка кустарников в очагах ивовой щитовки до распускания почек и при температуре не ниже 4 °С препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га).

Смородинный почковый клещ — *Cecidophyopsis ribis* Westw.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство эриофииды (*Eriophyidae*).

Распространен повсеместно в районах возделывания черной смородины. Повреждает преимущественно черную смородину, может обитать на белой и красной смородине, а также на крыжовнике.

Самка длиной 0,21 мм, с сигарообразным телом из 70 колец одинаковой формы со спинной и брюшной сторон и двумя парами ног вблизи ротовых частей (цв. илл. 154). Самец длиной около 0,15 мм, с 58—62 кольцами. Яйца овальные, блестящие. Нимфы похожи на взрослых особей.

Зимуют самки внутри почек. Если в почке находится несколько сотен клещей, то она уже с осени выделяется большими размерами и шарообразной формой. Галлообразное разрастание почек объясняется действием пищевых ферментов, которые попадают в растительную ткань при питании клещей. Весенняя реактивация особей в Центральном регионе происходит в апреле при температуре выше 5 °С. Питание самок приводит к еще большему гипертрофическому разрастанию почек. Сильно поврежденные почки не образуют побегов и отмирают, а слабоповрежденные дают малорослый побег с мелкими бледными деформированными листьями. Самки откладывают яйца в тех же почках, в которых питаются. Яйца развиваются 6—12 дней, последующий цикл развития включает две нимфальные стадии. Первое весеннее поколение завершает свое развитие в период цветения черной смородины. Далее часть самок второго поколения остается в почках, а часть по мере их подсыхания мигрирует на листья и затем в молодые формирующиеся почки. Период миграции охватывает около 1,5 мес. Во время миграции клещи могут разноситься ветром или насекомыми. Летние поколения клеща развиваются за 2—3 нед, плодовитость летних самок варьирует от 50 до 100 яиц. За сезон развиваются 4—5 поколений. К осени может быть поражено до 50—80 % почек. Смородинный почковый клещ переносит микоплазменное заболевание — реверсию черной смородины.

Меры защиты. Получение здорового посадочного материала путем размножения растений методом культуры тканей, термотерапии черенков (поздней осенью или весной черенки прогревают в воде при температуре 45—46 °С в течение 13—15 мин). Севооборот и пространственная изоляция маточников от промышленных плантаций и приусадебных участков. Применение устойчивых сортов.

При обнаружении заселенных вредителем кустов опрыскивание смородины серой, КОЛ (5—10 кг/га).

В личных подсобных хозяйствах опрыскивание серой, КОЛ (50—100 г/10 л воды).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА НАСАЖДЕНИЙ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА

Смородина и крыжовник имеют много общих вредителей, поэтому выявление и определение их численности осуществляют параллельно. Учеты проводят на 10 растениях (на 1 га плантации), расположенных в шахматном порядке. На каждом кусте просматривают по 5—10 листьев (или побегов).

До распускания почек. *Смородинный почковый клещ:* определяют процент заселенных кустов и процент поврежденных почек, просматривая по 50 почек на 10 растениях.

Набухание почек. *Сморodinная почковая моль*: осматривают почки на 5—10 побегах каждого из 10 кустов и определяют процент поврежденных почек.

Распускание почек — до цветения. *Тля красно-смородинная*: осматривают по 5—10 листьев на каждом из 10 кустов и определяют процент заселения. *Тля крыжовниковая побеговая, галлица листовая смородинная*: осматривают по 5—10 побегов (верхнюю часть) на 10 кустах. *Паутинные клещи*: отбирают по 5—10 листьев с каждого из 10 кустов (50—100 листьев) и подсчитывают количество особей. *Пилильщик крыжовниковый желтый, пилильщик крыжовниковый бледноногий*: осмотр 5—10 побегов на каждом из 10 кустов.

Цветение — образование завязей. *Крыжовниковая огневка*: осмотр 50 кистей на 10 кустах.

В этот период продолжают обследовать кустарники, так как численность паутинных клещей, пилильщиков, листовой смородинной галлицы может быть высокой.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

- Осенняя вспашка и перекопка почвы под кустами и в междурядьях.

- Вырезка поврежденных вредителями ветвей и сжигание их.

Мероприятия по химической и биологической защите растений.

- Опрыскивание плантаций до набухания почек при наличии высокой численности ивовой щитовки, яиц тлей, яиц листоверток и других вредителей при температуре не ниже 4 °С препаратом 30, ММЭ (40—100 л/га), с расходом рабочей жидкости 2000 л/га.

- В фазе распускания почек — до начала цветения опрыскивание плантаций соответствующими химическими средствами с учетом экономических порогов вредоносности против почковой смородинной моли, листоверток, пядениц, тлей, паутинных клещей.

- При наличии почек, заселенных почковым смородиным клещом, обработка плантаций смородины коллоидной серой до цветения и сразу же после цветения. На крыжовнике коллоидную серу не применяют.

- После цветения ягодников обработка инсектицидами против крыжовниковой огневки, а также против других вредителей, если их численность выходит из-под контроля.

Глава 23

ВРЕДИТЕЛИ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

●

Вредители виноградной лозы могут резко снижать урожай, ухудшать его качество и даже приводить к полной гибели виноградников на значительной территории. Их видовой состав зависит от климатических и почвенных условий, возраста и физиологического состояния растений, применяемой агротехники. Корни повреждаются виноградной филлоксерой и личинками мраморных хрущей, а у молодых кустов — также личинками щелкунов и чернотелок. На штамбах и побегах питаются виноградный мучнистый червец и другие виды кокцид. Почки выгрызают долгоносики-скосари (турецкий, крымский, золотистый) и гусеницы виноградной пестрянки. Листья повреждают виноградная листовертка, виноградная пестрянка, долгоносики-скосари, виноградный трубноковерт и многочисленные колюще-сосущие вредители: виноградная филлоксера, некоторые кокциды, виноградный войлочный клещ, садовый паутинный клещ. Генеративным органам сильно вредят гроздевая и двулетная листовертки, виноградный мучнистый червец. Наиболее вредоносны и опасны виноградная филлоксера, а также гроздевая и двулетная листовертки.

Виноградная филлоксера — *Viteus vitifolii* Fitch.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство филлоксеры (Phylloxeridae).

Объект внутреннего и внешнего карантина, широко распространенный в мире. В России вредит в Северо-Кавказском и южной части Поволжского региона. Монофаг, повреждает только виноградную лозу.

Существует две формы филлоксеры: корневая и листовая. Взрослая бескрылая самка корневой формы длиной до 1,2 мм, продолговатая, желтовато-бурая, с шестью рядами темных бугорков; хоботок длинный, заходящий за основания задних ног. Бескрылая самка листовой формы чуть крупнее, более округлая, желто-зеленая; бугорки отсутствуют; хоботок короткий.

Полный цикл развития возможен только на американских лозах и американско-европейских гибридах (рис. 63). При этом зиму-

ют личинки I—II возрастов на корнях и оплодотворенные яйца в трещинах коры штамбов. Весной при температуре почвы около 13 °С личинки начинают высасывать соки из тонких корешков, превращаясь через 15—25 дней в бескрылых самок корневой формы, размножающихся партеногенетически. Их плодовитость 40—100 яиц. Эмбриональное развитие длится от 4 до 12 дней, а общая продолжительность развития одного поколения составляет в среднем 20—30 сут. Всего в течение сезона развиваются четыре—восемь поколений корневой формы. При понижении температуры почвы осенью до 6—7 °С личинки впадают в зимнее оцепенение, возобновляя питание весной следующего года. Летом часть личинок I возраста (бродяжек) выползает на поверхность почвы и через ее трещины проникает на корни соседних

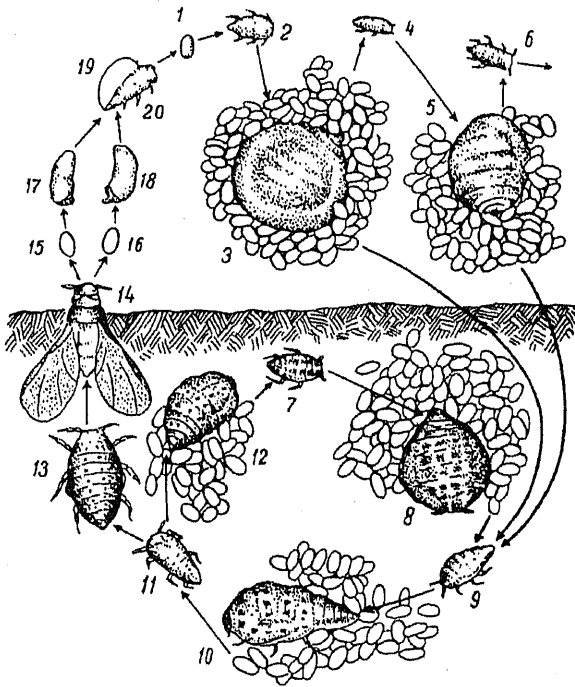


Рис. 63. Схема биологического цикла филлоксеры:

листовая форма: 1— зимнее яйцо; 2— личинка листовой формы; 3— самка листовой формы; 4— личинка, вышедшая из отложенных самкой яиц; 5— самка-яйценоска; 6— личинка листовой формы; корневая форма: 7— зимующая личинка; 8— яйцекладущая самка; 9—12— ее потомство на корнях; 13— нимфа; 14— крылатая самка-полоноски; 15 и 16— яйца самки-полоноски; 17—20— самцы и самки полового поколения

кустов. Со второй половины лета среди бескрылых личинок корневой формы старших возрастов появляются нимфы с зачатками крыльев, которые поднимаются на виноградные кусты и превращаются в крылатых самок-расселительниц, приступающих вскоре к откладке яиц. Летают они плохо, но с помощью ветра могут переноситься на значительные расстояния, откладывая на наземных частях растений от 1 до 4 яиц двух типов. Из мелких развивается бескрылые самцы, из крупных — бескрылые самки обоеполого поколения. Они спариваются, не приступая к питанию, поскольку не имеют хоботка, после чего самка откладывает только одно яйцо, чаще всего в трещины коры штамба или многолетних побегов. Весной появившиеся из яиц личинки переползают на листья и присасываются к их верхней стороне. Питание личинок вызывает образование галлов красноватого цвета, внутри которых они через 18—25 дней превращаются в бескрылых партеногенетических самок листовой формы. Не покидая галлов, самки откладывают 250—500 яиц (цв. илл. 155), а появившиеся через 6—8 дней личинки расползаются и, присасываясь к другим листьям, образуют новые галлы. Часть их с помощью ветра и воды оросительных систем переносится на значительные расстояния (до 15 км и более) и заселяет новые растения. Всего за сезон развивается до семи—деяти поколений. Уже со второго поколения среди личинок листовой формы появляются особи с длинными хоботками, которые мигрируют на корни, присасываются к ним и ведут образ жизни корневой формы. С каждым поколением доля таких личинок увеличивается, а осенью в листовых галлах отрождаются личинки преимущественно корневой формы, уходящие в почву на зимовку. С наступлением осенних заморозков все особи листовой формы погибают. На европейских и азиатских сортах винограда листовая форма филлоксеры не развивается, так как личинки не способны присасываться к их опушенным листьям.

В результате питания филлоксеры на корнях образуются клювообразные разрастания и желваки. У европейских и азиатских сортов они растрескиваются и быстро загнивают в результате проникновения в них микроорганизмов. Рост корней прекращается, пораженные кусты погибают. Американские сорта более устойчивы к корневой форме, поскольку образуют на корнях в местах питания филлоксеры пробковый слой, изолирующий поврежденный участок и препятствующий проникновению патогенной микрофлоры к здоровым тканям. Некоторые европейские сорта также обладают определенной степенью устойчивости к корневой форме. Вредоносность корневой формы филлоксеры зависит также от типа почвы. Наименее благоприятны для филлоксеры песчаные, а также бесструктурные лёссовидные почвы. Инфицирование поврежденных корней микроорганизмами на таких почвах также происходит намного медленнее. При заселении кустов листовой формой в результате ухудшения функционирования листьев за-

медляется рост растений, снижается урожай. Листовая форма способствует более быстрому распространению филлоксеры, появлению ее новых очагов.

Меры защиты. Соблюдение внешнего и внутреннего карантина: запрещается ввоз посадочного материала из стран, в которых распространен этот вредитель. Переход на возделывание евроазиатских сортов только на филлоксероустойчивых американских подвоях. Организация новых виноградников по возможности на песчаных почвах. Для ликвидации отдельных обнаруженных очагов в основном применяют механическую раскорчевку участка, проводя которую, уничтожаемые кусты необходимо сжигать на месте.

Использование инсектицидов при появлении личинок листовой формы (в основном на маточниках при выращивании американских подвойных сортов). Эффективны фастак, КЭ (0,24—0,36 л/га); золон, КЭ (3 л/га); митак, КЭ (2,4—3,6 л/га); актеллик или фосбецид, КЭ (3 л/га).

На приусадебных участках при необходимости можно использовать актеллик или фосбецид, КЭ (30 мл/10 л воды).

Виноградный мучнистый червец — *Planococcus ficus* Sign.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство мучнистые червцы (*Pseudococcidae*).

Распространен в Северо-Кавказском регионе. Полифаг, кроме винограда часто встречается на инжире, цитрусовых и других субтропических растениях. Может сильно размножаться в оранжереях.

Самка длиной до 4 мм (в оранжереях до 5 мм), овальная, желтоватая, покрытая белым восковым налетом; по краям имеет 18 пар тонких восковых нитей (цв. илл. 156). Самцы встречаются редко.

Зимуют неполовозрелые самки и личинки последних возрастов под отставшей корой преимущественно в нижней части штамбов. После пробуждения весной они питаются на коре стволов и многолетних побегов, где самки через 2—3 нед откладывают до 40 яиц. Эмбриональное развитие длится 10—14 дней. Последующие поколения развиваются обычно на молодых побегах, листьях и плодах, высасывая из них соки и загрязняя своими сахаристыми экскрементами, на которых размножаются сажистые грибки. При сильных повреждениях листья осыпаются, виноградные гроздья усыхают. Самки летних поколений более плодовиты, они откладывают до 200 яиц. В течение года развиваются три-четыре поколения, причем первое, как правило, бывает немногочисленным.

Виноградную лозу могут заселять и другие виды кокцид.

Меры защиты. Дезинсекция посадочного материала. Зимняя или ранневесенняя очистка штамбов от старой отставшей коры.

Выпуск хищного жука криптоплемуса (*Cryptolaemus montrouzieri* Muls.), поедающего червецов.

При заселенности вредителем более 5—10 % растений весной до распускания почек обработка виноградников препаратом 30, ММЭ (12—37 л/га), осуществляемая при температуре не ниже 4 °С. Инсектициды можно использовать также во время массового отрождения личинок в случае обнаружения при учетах более 1 червеца на гроздь. Применяют карбофос или фуфанон, КЭ (1 л/га); актеллик или фосбецид, КЭ (0,6—2,4 л/га).

На приусадебных участках можно использовать карбофос, СП (75 г/10 л воды), и актеллик или фосбецид, КЭ (30 мл/10 л воды).

Турецкий скосар — *Otiorrhynchus turca* Boh.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в Северо-Кавказском регионе, особенно вредоносен на Черноморском побережье. Наряду с виноградной лозой может питаться на многих плодовых, ягодных и лесных лиственных растениях.

Жук длиной 8,5—11 мм, от черного до красно-бурого цвета, с короткой толстой головотрубкой и сросшимися выпуклыми надкрыльями, имеющими группы золотистых чешуек. Личинка длиной до 12 мм, безногая, морщинистая, желтовато-белая, с коричневой головой.

Зимуют жуки под растительными остатками и личинки в почве. Весной перезимовавшие жуки приступают к питанию, выгрызая набухающие почки, причем каждый из них способен уничтожить до 10 почек, а в дальнейшем объедают листья. Жуки не летают, активны ночью, днем прячутся под комочками почвы и разными укрытиями. После дополнительного питания самки в течение всего лета откладывают на поверхность или в трещины почвы яйца, из которых через 10—12 дней отрождаются личинки. Они развиваются в почве на глубине 10—30 см, питаются перегноем и обгрызая корни виноградной лозы. Личинки, вышедшие из яиц, отложенных до июля, обычно заканчивают развитие в то же лето и окукливаются. Куколки развиваются 20—28 дней, а выходящие осенью жуки питаются листьями и вскоре переходят в места зимовки. Личинки, отродившиеся из яиц, отложенных в более поздние сроки, не успевают закончить развитие до осени и окукливаются только весной следующего года. В этом случае жуки появляются летом, в том же сезоне после питания листьями приступают к откладке яиц, прерывают ее осенью и возобновляют уже после перезимов-

ки. Общая плодовитость одной самки 900—2000 яиц. Размножение партеногенетическое.

Кроме турецкого скосаря виноградную лозу повреждают **крымский скосарь** — *Ot. asphaltinus* Germ. и **золотистый скосарь** — *Ot. aurosparus* Germ. Цикл развития этих видов и тип наносимых ими повреждений почти такие же. Наиболее существенное отличие состоит в том, что у золотистого скосаря яйца откладывают оплодотворенные самки.

Меры защиты. При обрезке на сильно заселенных участках оставляют на 15—20 % больше почек. На небольших виноградниках накладывают весной клеевые кольца на штамбы, собирают и уничтожают жуков под укрытиями.

В период набухания почек при обнаружении более 1 жука на 10 побегов растения опрыскивают разрешенными на винограднике инсектицидами: фьюри, ВЭ (0,16—0,24 л/га); децис экстра, КЭ (0,08—0,12 л/га). В случае необходимости обработки повторяют в более поздние сроки.

Гроздевая листовертка — *Lobesia botrana* Den et Schiff.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Распространена и причиняет значительный ущерб на всей территории промышленного виноградарства. Особенно вредоносна в Северо-Кавказском регионе. Может развиваться также на крушине, терне, боярышнике, смородине, малине, калине и некоторых других растениях.

Бабочки в размахе крыльев 10—13 мм; передние крылья оливково-бурые с пестрым рисунком; задние — серые с более темными краями. Гусеница длиной до 12 мм, после отрождения почти белая, затем желто-зеленая, с желто-бурыми головой и грудным щитом (цв. илл. 157).

Зимуют куколки в белых коконах в трещинах коры, поврежденных засохших гроздьях, среди опавших листьев. Весной при установлении среднесуточных температур воздуха выше 14 °С начинается вылет бабочек, а еще через 3—5 сут они приступают к откладке яиц, размещая их по одному или по 2—5 шт. на бутоны и цветки. Плодовитость 60—160 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 5—10 дней. Гусеницы вначале питаются бутонами, затем — цветками и завязями, скрепляя их паутинками и образуя паутинные гнезда. Их развитие длится до 35 сут. За это время каждая гусеница повреждает 40—60 бутонов или завязавшихся ягод, после чего окукливается под завернутым краем листа, реже — среди поврежденных соцветий. Фаза куколки длится 7—12 дней. Вылетевшие бабочки второго поколения откладывают яйца пооди-

ночке на незрелые ягоды, в которых затем развиваются гусеницы. Каждая из них повреждает от трех до девяти ягод. Поврежденные ягоды буреют, сморщиваются и часто опадают. Бабочки третьего поколения откладывают яйца на уже созревающие ягоды, которые в результате питания гусениц нередко поражаются серой гнилью и загнивают, заражая соседние неповрежденные ягоды. Особенно часто это наблюдается в годы с обильными осенними осадками или туманами, причем сильнее страдают столовые сорта с тонкой кожей и плотными гроздьями. Ко времени съема урожая большинство гусениц перемещаются в места зимовки и окукливаются. В течение года в большинстве районов развиваются три поколения.

Большое влияние на развитие гроздовой листовертки оказывают абиотические факторы. В суровые зимы погибает до 70—90 % куколок. Температура воздуха выше 38—40 °С при прямом солнечном свете и низкой относительной влажности воздуха губительна для отложенных яиц. На гусеницах и куколках гроздовой листовертки паразитируют наездники, яйца заражает *Trichogramma embryophagum* Htb., особенно при ограниченном использовании инсектицидов.

Меры защиты. Закладка новых виноградников с широкими, хорошо проветриваемыми междурядьями. Очистка кустов от отмершей коры. Своевременная уборка урожая.

Истребительные мероприятия проводят на десертных сортах в случае обнаружения более 3—5 гусениц на 100 кистей при развитии первого поколения и 4—9 гусениц на 100 кистей при развитии второго и третьего поколений вредителя. На винных сортах пороговая численность примерно в 2 раза выше. При учетах с помощью феромонных ловушек ЭПВ достигается при отлове 20 самцов на 1 ловушку за сутки. Опрыскивания против каждого поколения осуществляют на 2—4-й день после спада интенсивности лёта бабочек. В годы с прохладной весной в связи с растянутостью лёта для снижения вредоносности гусениц первого поколения проводят две обработки: через 2—3 нед после начала лёта и повторно через 8—10 дней (обычно перед началом цветения). Применяют, л/га: талстар, КЭ, — 0,16—0,24; дециск, КЭ, — 0,4—0,6; данадим, КЭ, — 1,1—3; Би-58 Новый, КЭ, — 1,2—2,8; фьюри, ВЭ, — 0,16—0,24; каратэ, КЭ, — 0,32—0,48 и др.

Эффективны и микробиологические средства: лепидоцид, СК (2—3 л/га); битоксиациллин, П (6—8 кг/га). Для эффективного подавления гроздовой листовертки применяют паразита дибрахиса (*Dibrachis cavus* Walker).

На приусадебных участках можно использовать инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды); кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды); актеллик или фосбецид, КЭ (30 мл/10 л воды), а также указанные выше микробиологические средства в концентрации соответственно 20—30 и 60—80 г/10 л воды.

Двулётная виноградная листовертка — *Euroecilia ambiguella* Hbn.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae).

Встречается почти повсеместно, но вредоносна только на виноградной лозе, главным образом в Северо-Кавказском регионе. Способна развиваться также на смородине, калине и некоторых других кустарниках. Бабочка в размахе крыльев 12—18 мм; передние крылья соломенно-желтые с поперечной темной перевязью, задние — серовато-бурые. Гусеница длиной до 14 мм, серовато-зеленая, с блестяще-черной головой и грудным щитком; с возрастом приобретает красно-бурую окраску.

Вредит совместно с гроздовой листоверткой. Имеет сходный с ней цикл развития, наносит аналогичные повреждения. В отличие от нее в течение года дает обычно два поколения, а также менее плодovита.

Меры защиты. Те же, что от гроздовой листовертки (см. с. 386).

Виноградная пестрянка — *Theresia ampelophaga* Bay.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство пестрянки (Zygaenidae).

Вредит в Северо-Кавказском регионе. Развивается только на виноградной лозе. Бабочки в размахе крыльев 20—25 мм; верхняя сторона крыльев темно-коричневая с металлическим отблеском; тело темно-синее. Гусеница длиной до 20 мм, с четырьмя рядами коричневых бородавок, покрытых оранжевыми волосками.

Зимуют гусеницы II и III возрастов в щелях и трещинах коры в паутинных коконах. Рано весной выходящие из зимовки гусеницы выедают почки, затем перемещаются на листья и выгрызают в них отверстия. Активны утром и днем, перед заходом солнца прячутся в трещины коры и другие укрытия. Перед началом цветения под опавшими листьями и отставшей корой, а также в верхнем слое почвы начинается окукливание закончивших развитие гусениц. Фаза куколки длится 2—3 нед. Вылетающие бабочки дальних перелетов не совершают, не питаются, спариваются и приступают к откладке яиц, размещая их кучками от нескольких десятков до нескольких сотен яиц на нижнюю сторону листьев. Общая плодовитость около 600 яиц. Отрождающиеся через 7—10 дней молодые гусеницы сначала скелетируют, затем продырявливают листья насквозь и со второй половины июля начинают уходить в места зимовки. В течение года развивается в основном одно поколение. Лишь небольшая часть гусениц успева-

ет закончить развитие до осени и дает начало частичному второму поколению.

Основной вред гусеницы причиняют весной. При сильном размножении вредителя погибают отдельные побеги, а иногда и целые кусты. Больше повреждаются поздние сорта, особенно в годы с холодной весной, задерживающей рост виноградной лозы, а также загущенные плантации, создающие благоприятный для пестрянки микроклимат.

Меры защиты. Правильная подрезка и формирование кустов по шпалерной системе на проволоке. Обработка почвы в междурядьях. Очистка штамбов от отмершей коры.

Применение золы, КЭ (1—2,8 л/га); антио, КЭ (1,2—4 л/га), и других инсектицидов при обнаружении более 5 % заселенных почек в период их набухания. Как правило, требуются лишь очажные обработки.

Виноградный войлочный клещ — *Eriophyes vitis* Pgst.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство эриофииды (*Eriophyidae*).

Распространен в местах возделывания винограда. Повреждает виноград.

Четырехногий клещ длиной 0,16—0,2 мм, с сигарообразным телом молочно-белого или соломенно-желтого цвета, состоящим из 80 колец (цв. илл. 158). Яйца овальные, белые.

Индивидуальное развитие включает стадии яйца, нимфы двух возрастов и имаго.

Зимуют самки под наружными чешуйками плодовых почек. В весенний период питание клещей начинается с момента распускания почек. По мере отрастания листьев клещи переходят на них. При питании на листьях формируются галлы, представляющие собой аномальное разрастание ткани в виде густого войлока из тонких волосков. В условиях Северо-Кавказского региона первые галлы отмечают в мае. В летний период длительность развития генерации составляет 10—14 дней. При подсыхании старых галлов клещи переходят на другие места, где образуют новые галлы. Отмечают три пика миграции, когда клещи выходят из старых галлов и становятся более уязвимыми для акарицидов, в периоды: 1) распускания почек и цветения; 2) роста ягод; 3) начала созревания ягод. К осени клещи забираются в зимующие почки.

При высокой численности популяций виноградный войлочный клещ вызывает уменьшение прироста побегов и сокращение урожайности винограда.

В течение сезона имеет 6—8 поколений.

Меры защиты. Получение здорового посадочного материала. Применение устойчивых сортов.

Выпуск хищных клещей фитосейид, в том числе метасейюлюса западного (*Metaseiulus occidentalis* Nesbitt).

При сильной заселенности виноградной лозы применяют следующие акарициды, л/га: талстар, КЭ, — 0,16—0,24; неорон, КЭ, — 1,2—1,8; Би-58 Новый, КЭ, — 1,1—2,8; данадим, КЭ, — 1,2—3; аполло, СК, — 0,24—0,36; каратэ, КЭ, — 0,32—0,48 и другие препараты.

Садовый паутинный клещ — *Schizotetranychus pruni* Oud.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутинные клещи (Tetranychidae).

Распространен повсеместно, чаще встречается в южной зоне плодового става. Полифаг, повреждает виноград, яблоню, боярышник, сливу, алычу, шиповник и другие плодовые, декоративные и ягодные культуры.

Самка длиной 0,35—0,44 мм, продолговато-овальной формы, с семью поперечными рядами щетинок; яйцекладущая самка зеленоватого цвета с боковыми темными пятнами; диапаузирующая — оранжево-желтого. Самец длиной около 0,3 мм с телом, суживающимся к заднему концу. Яйцо бесцветное.

Зимуют самки колониями под корой на штамбах деревьев, в трещинах на виноградной лозе, в других защищенных от осадков местах. Весенний выход самок совпадает по времени с распусканьем почек и продолжается 10—14 дней. Самки живут до 40—50 дней, откладывая 30—50 (до 100) яиц. Продолжительность преимагинального развития особей составляет: при 19 °С — 24 дня, при 22 °С — 17 и при 25 °С — 13 дней. Для развития одного поколения необходима сумма эффективных температур (выше 10,5 °С), равная 174 °С.

В течение вегетационного сезона происходит перераспределение паутинных клещей с нижнего яруса к верхнему, от старых листьев к более молодым. На виноградных кустах в связи с интенсивным приростом побегов это перераспределение скрадывает постоянное увеличение численности особей вплоть до июля. Далее могут проявляться значительные повреждения, выражающиеся в изменении окраски листьев и последующем их увядании; поврежденные листья при этом опутываются паутиной. При сильном повреждении уменьшается урожайность, снижается качество плодов.

В течение года вредитель в зависимости от климатических условий дает от 3 до 12 поколений.

Меры защиты. При численности 6—10 особей садового паутинного клеща на лист (или 60—85 % заселенных листьев) рекоменду-

ют применение на виноградниках хищного клеща метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* Nesbitt) в норме от 2—3 до 10 тыс. особей на 1 га.

На виноградниках при обнаружении более 15 клещей на 1 лист рекомендуют применять те же препараты, что от виноградного войлочного клеща, на маточниках — митак, КЭ (1,6—2,4 л/га).

В личных подсобных хозяйствах разрешено обрабатывать виноградную лозу против паутиновых клещей акарицидами: аполло, СК (4 мл/10 л воды); карбофос, СП (75 г/10 л воды); сера, КОЛ (50—100 г/10 л воды).

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ВИНОГРАДНИКОВ

Основные учеты численности вредителей проводят в следующие фенологические сроки.

Весной до распускания почек определяют заселение растений зимующими стадиями вредителей, главным образом виноградным мучнистым червецом и другими кокцидами (щитовками, ложнощитовками, червцами). Осматривают по 10 растений на каждые 20 га, определяя процент заселенности.

В период набухания почек осматривают по 10 проб из 10 побегов на каждом участке для определения численности скосарей или 10 проб из 10 почек для обнаружения виноградной пестрянки.

Во время образования на побегах 2—3 листьев начинают учеты численности паутиновых клещей и виноградного войлочного клеща (виноградного зудня), просматривая по 10 проб из 10 листьев с помощью лупы или бинокля.

В период обособления бутонов для учета численности гроздовой листовертки осматривают на каждом участке по 10 проб из 10 гроздей. Учет этого вредителя можно осуществлять также с помощью феромонных ловушек, размещая по 1 ловушке на каждые 3 га виноградника. Повторяют учет численности клещей.

В период завязывания — начала роста ягод вновь осматривают 10 проб по 10 гроздей и 10 проб по 10 листьев. На гроздьях фиксируется численность листоверток (в основном гроздовой и двулетней) и виноградного мучнистого червца. На листьях основными объектами наблюдений остаются клещи. Интенсивность лёта листоверток определяется с помощью феромонных ловушек.

В период роста и начала созревания ягод учитывают главным образом численность листоверток и клещей. Методы учета те же.

Появление листовой формы филлоксеры или любых признаков угнетения растений от развития корневой формы отмечают при любых учетах, проводимых после распускания листьев.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

- В период покоя осенью и рано весной проводят основной комплекс агротехнических мероприятий, включающий обработку почвы, обрезку, зачистку коры, удаление погибших растений и т. д., направленный на снижение численности зимующих стадий виноградной пестрянки, листоверток, виноградного мучнистого червеца и других кокцид, многих многоядных вредителей, обитающих в почве. При необходимости до начала распускания почек против зимующих стадий виноградного мучнистого червеца и других кокцид, а также клещей виноградники обрабатывают препаратами, рекомендованными для искореняющих опрыскиваний (препарат 30, ММЭ).

- В период набухания почек растения обрабатывают разрешенными инсектицидами при высокой численности долгоносиков-скосарей и виноградной пестрянки.

- После образования на побегах 2—3 листьев используют акарициды для уничтожения виноградного войлочного и других клещей.

- В период обособления бутонов (срок уточняют по интенсивности лёта вредителя) проводят первую обработку против гроздевой листовертки.

- После цветения в период от завязывания до начала созревания ягод проводят обработки, направленные в основном на защиту урожая от листоверток (гроздевой и двулётной) и клещей, реже от виноградного мучнистого червеца и других вредителей. Их сроки и кратность определяют по результатам проводимых учетов.

- При обнаружении в любой фенологический срок новых очагов филлоксеры их немедленно уничтожают.

- Для успешной защиты виноградной лозы от вредителей при закладке новых виноградников огромное значение имеют также правильный выбор участка (желательно с песчаными почвами) и сортов, устойчивых к основным вредителям, использование только привитого на филлоксероустойчивые подвои здорового посадочного материала, прогрессивная схема посадки.

Глава 24

ВРЕДИТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

●

Многие лекарственные и эфиромасличные культуры повреждаются многоядными вредителями: озимой и восклицательной совками, совкой-гаммой, луговым мотыльком, личинками шелконов и чернотелок, саранчовыми, медведкой, паутинными клещами. Однако у этих культур много специализированных видов вредителей, повреждающих практически все органы растений.

Тля мятная — *Aphis affinis* Guerc.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена в южных регионах. Повреждает мяту перечную.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной до 2 мм, темно-зеленая, соковые трубочки в 1,7—2,2 раза длиннее хвостика.

Зимуют яйца на листьях и стеблях мяты перечной. Отрождение личинок тли происходит рано весной, когда начинают отрастать листья. Личинки находятся на нижней стороне листьев и питаются соком растений. При благоприятных условиях личинка развивается около 7 дней и превращается в бескрылую самку-основательницу. Такая самка способна отрождать до 100 личинок, которые образуют мелкие колонии тлей. Во втором поколении среди тлей появляются крылатые самки-расселительницы, которые расселяются по плантации. В отсутствие хищников и паразитов численность тли быстро увеличивается, и она часто заселяет большими колониями не только листья, но и верхнюю часть побегов. В результате питания тлей листья деформируются, скручиваются, угнетаются молодые побеги, растения отстают в росте. Это приводит к потере половины массы листьев и соцветий — основного сырья для получения эфирного масла. По мере приближения середины лета и осени численность тли уменьшается. Осенью в колониях тлей появляются самки и самцы. После спаривания самка откладывает несколько яиц. Взрослые особи и личинки мятной тли с наступлением холодов погибают. В течение вегетационного сезона дает много поколений.

Меры защиты. Пространственное удаление новых плантаций мяты перечной от старых. Проведение лушения и глубокой зяблевой вспашки, что способствует резкому снижению зимующего запаса тлей.

Опрыскивание плантаций весной при появлении колоний мятной тли на листьях актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6 л/га). За 40 дней до уборки обработки прекращают.

Тля розанная — *Macrosiphum rosae* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Повреждает розу эфиромасличную, другие виды роз, а также шиповник.

Бескрылая партеногенетическая самка длиной до 3,8 мм, блестяще-зеленая; усики, ноги, концы соковых трубочек черные; хвостик и трубочки длинные.

Зимуют яйца на побегах. Личинки отрождаются в период распускания почек и приступают к питанию на нижней стороне листа. Через 11—12 дней личинки превращаются в партеногенетических самок-основательниц, каждая из которых отрождает около 80 личинок. Эти личинки, в свою очередь, также превращаются в бескрылых самок. Только в третьем поколении в колониях тлей появляются крылатые самки-расселительницы, способные перелетать с одного растения на другое или за пределы плантации. К середине лета численность тлей снижается. Осенью самки последнего (амфигонного) поколения откладывают несколько яиц, которые остаются зимовать. На этом цикл развития тли завершается.

Высокая плодовитость и короткий период развития позволяют тле при благоприятных условиях быстро увеличить свою численность, что весьма опасно для растений. В результате массового размножения ослабляется рост, замедляется развитие растений, образуются мелкие бутоны, а часть из них вовсе опадает. Вред, причиняемый тлей, выражается существенным недобором лепестков — основного сырья для получения розового масла.

Меры защиты. При обнаружении единичных колоний розанной тли плантацию обрабатывают препаратами, л/га: базудином, КЭ, ВЭ, или диазиноном, КЭ, — 1,5; золоном, КЭ, — 1,2.

Слепняк светлый зонтичный — *Orthops campestris* L.

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки (Miridae).

Распространен повсеместно. Повреждает кориандр, тмин, анис, укроп, фенхель и многие другие культуры.

Клоп длиной 3,8—4,8 мм, тело сверху зеленоватое с размытым черным рисунком. Личинка длиной до 3 мм, желтоватая, сверху в черных волосках; усики желтоватые, к вершине затемненные. Яйцо зеленовато-желтое, оболочка покрыта сеткой крупных ячеек.

Зимуют взрослые клопы под различными укрытиями на опушках леса, на посевах многолетних эфиромасличных культур или бобовых трав. Весной дополнительно питаются на различных растениях, а перед откладкой яиц мигрируют на сельдерейные культуры. Самка откладывает яйца вдоль черешков листьев, а последующее поколение — в лучи зонтиков, на цветоножки и незрелые плоды. Эмбриональное развитие продолжается 5—7 дней. Личинки питаются в течение 18—24 дней, повреждая молодые вегетативные и генеративные части растения, включая незрелые плоды. Развитие всей генерации завершается за 23—31 день. Вредитель наиболее опасен в местах концентрации посевов сельдерейных культур осеннего и весеннего сроков, а также одно-двухлетних посевов. Вредоносность клопа проявляется в снижении значительной части урожая семян и потере их всхожести. В зависимости от региона развиваются одно-два поколения.

Меры защиты. Уничтожение дикорастущих кормовых растений вблизи семенников сельдерейных культур. Пространственная изоляция новых плантаций от прошлогодних.

В личных подсобных хозяйствах при высокой численности клопов посевы кориандра обрабатывают карбофосом, СП (75 г на 10 л воды), за 20 дней до уборки урожая.

Семяед кориандровый — *Systole coriandri* Guss.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство эвритомиды (Eurytomidae).

Распространен в Центральном, Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Дальневосточном и некоторых других регионах.

Специализированный вредитель кориандра. Взрослые особи длиной 1,5—2,5 мм, черного цвета; голени и лапки буровато-желтые. Личинка длиной 2—2,5 мм, белая (цв. илл. 159).

Зимуют личинки в семенах кориандра. Весной они окукливаются. Взрослые особи вылетают в период цветения кориандра. Они нуждаются в дополнительном питании и с этой целью посещают различные цветущие растения. После этого самки с помощью яйцеклада откладывают в формирующиеся семена кориандра по одному яйцу. Все последующие стадии развития семяеда проходят внутри семени. Отродившиеся взрослые особи прогрызают оболочку плода и вылетают наружу. Лётное отверстие хорошо заметно. Продолжительность жизни одного поколения 20—30 дней. В течение вегетационного периода вредитель дает до четырех поколений.

Семяеды близкородственных видов аналогично повреждают тмин, фенхель, шалфей мускатный. Вредоносность кориандрового семяеда заключается в том, что его личинки полностью уничтожают содержимое семени. Такие семена теряют всхожесть, и выход эфирного масла из них резко снижается.

Меры защиты. Отделение поврежденных семян от здоровых на веялках-сортировках. Оптимально ранние сроки сева. Тщательная (без потерь) уборка плодов. Глубокая запашка стерни и осыпавшихся плодов.

Блошка мятная — *Longitarsus licopi* Foudr.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Распространена в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, Западно-Сибирском регионах. Повреждает преимущественно мяту и Melissa.

Жук длиной 1,3—1,8 мм, светло-коричневый; надкрылья с точками, расположенными отчетливыми рядами.

Зимуют жуки у поверхности почвы в растительных остатках, на опушках леса, в лесополосах. Весной при установлении теплой погоды жуки мигрируют на плантации и питаются отрастающими молодыми листочками кормовых растений. Особенно опасны они для молодых растений в жаркую сухую погоду. Блошки выгрызают в молодых листочках мякоть с верхней стороны в виде округлых или неправильной формы углублений с нетронутым нижним эпидермисом, в дальнейшем по мере роста листа в этих местах образуются сквозные отверстия с рваными краями. При сильном повреждении растения отстают в росте и развитии. Закончив дополнительное питание, самки откладывают яйца в почву. Личинки, отродившиеся через 10—12 дней, питаются мелкими корешками мяты и других растений, не причиняя им заметного вреда. Окукливание происходит в почве. Отродившиеся молодые жуки непродолжительное время питаются листьями, затем уходят в места зимовки. За год дает одно поколение.

Меры защиты. При высокой численности мятной блошки плантации обрабатывают в период отрастания листьев актелликом, КЭ (0,6 л/га).

Листоед мятный — *Chrysomela mentastri* Sffr.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Распространен в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, на юге Центрального и Западно-Сибирского регионов. Повреждает мяту.

Жук длиной 7—11 мм, металлически-зеленый, тело продолговато-овальное; надкрылья с рядами мелких точек (цв. илл. 160). Личинка длиной 12—14 мм, черно-бурая, с тремя парами ног.

Зимуют личинки последнего возраста в почве. Весной они окукливаются, и отродившиеся жуки сразу приступают к дополнительному питанию, объедая листья с краев. Самки откладывают яйца небольшими группами, по 7—9 шт., на нижнюю сторону листьев. Одна самка способна отложить до 200 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 6—13 дней. Сначала личинки скелетируют листья, а затем выгрызают в них отверстия и объедают с краев. Личинка очень чувствительна и при малейшем механическом воздействии на нее свертывается и падает на поверхность почвы. Закончившие питание личинки уходят в почву и остаются там зимовать. Часть личинок окукливается, и из них отрождаются жуки. Мятный листоед чаще заселяет плантации, расположенные в пониженных влажных местах, защищенные от ветра и хорошо прогреваемые солнцем. На большей части своего ареала имеет одно поколение.

Меры защиты. При высокой численности мятного листоеда плантации обрабатывают актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6 л/га). Обработки прекращают за 40 дней до уборки урожая.

Листоед шовный — *Entomoscelis suturalis* Wse.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространен и вредоносен в Северо-Кавказском регионе. Повреждает мачок желтый, горицвет и растения семейства капустных.

Жук длиной 8—10 мм, голова черная; переднеспинка красновато-коричневая с черной полосой посредине; ноги и усики черные. Личинка желтовато-бурая, с черной головой.

Зимуют жуки в почве на глубине 15—20 см на плантациях мачка желтого. Массовый выход их наблюдается в конце марта — начале апреля. Жуки активны при температуре воздуха выше 17 °С. Они нуждаются в дополнительном питании и интенсивно повреждают отрастающие листья, грубо их объедая. В этот период жуки наиболее опасны, и при наличии 1—2 жуков на 1 пог. м рядка все всходы могут быть полностью уничтожены (Носырев, Бушковская, 1985). После спаривания самки откладывают по 15—30 яиц вблизи растений на поверхность почвы или в почву на глубину 1—2 см. Плодовитость 500—600 яиц. Отродившиеся через 6—8 дней личинки питаются листьями, грубо объедая их, оставляя только жилки. Уже 20—30 личинок на 1 пог. м рядка в фазе стеблевания

полностью уничтожают растения. Личинки питаются на растении 20—25 дней, а затем уходят в почву и на глубине 4—6 см окукливаются. Развитие куколки продолжается 17—20 дней. Молодые жуки нового поколения активно питаются, повреждая бутоны и плоды. В июле с наступлением жары они уходят в почву и впадают в диапаузу. В отдельные годы в конце августа — начале сентября жуки выходят из почвы и непродолжительное время питаются. С наступлением холодов жуки уходят в почву. Развивается в одном поколении.

Меры защиты. При высокой численности вредителя в период вегетации растений применяют арриво, КЭ (0,3 л/га). Последнюю обработку проводят за 25 дней до уборки урожая. Против личинок I—II возрастов рекомендован битоксибациллин, П (2—3 кг/га).

Щитоноска зеленая — *Cassida viridis* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Распространена повсеместно, однако наиболее вредоносна в Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском регионах. Повреждает преимущественно мяту перечную, а также шалфей, Melissa и дикорастущие растения.

Жук длиной 5—7 мм, матово-зеленый, с широкими надкрыльями и переднеспинкой, прикрывающими все тело подобно щитку (цв. илл. 161). Личинка длиной до 8 мм, темно-зеленая, с игловидными выростами по бокам.

Зимуют жуки на плантациях мяты под листьями, комочками почвы и в других укрытиях. В период отрастания листьев из мест зимовок выходят жуки и заселяют растения. Им необходимо дополнительное питание, и в это время они скелетируют листья. После спаривания самки откладывают яйца на нижнюю сторону листьев. Отродившиеся личинки односторонне скелетируют листья. Личинки старших возрастов прогрызают их насквозь и часто полностью уничтожают листья, оставляя лишь черешки. Личинки питаются около 2 нед и после этого окукливаются. Куколка развивается 7—12 дней. Жуки нового поколения приступают к питанию и после спаривания откладывают яйца. В зависимости от экологических условий развиваются два-три поколения. Наиболее вредоносно первое поколение.

Меры защиты. При высокой численности жуков и личинок обрабатывают плантации децисом, КЭ (0,2 л/га). Последнюю обработку проводят за 25 дней до уборки урожая.

Долгоносик шалфейный — *Ceuthorrhynchus topiarius* Germ.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен на Северном Кавказе. Повреждает шалфей мускатный.

Жук длиной 4,2—4,8 мм, тело широкое, буро-черное; голени и лапки ржаво-красные. Личинка белая, безногая, с желтоватой головой.

Зимуют яйца и жуки, иногда личинки на плантациях шалфея, переходящего на второй год вегетации. Первые особи появляются в апреле. Жуки питаются в течение 20—25 дней листьями, выедавая с нижней стороны небольшие отверстия, а затем впадают в летнюю диапаузу, располагаясь в поверхностном слое почвы, под растениями и в выеденных личинками полостях в корневой шейке шалфея. Во второй половине сентября и в октябре жуки мигрируют на поля шалфея первого года вегетации и самки откладывают яйца группами на нижнюю сторону листовых черешков. Плодовитость 150—250 яиц. Зимовавшие личинки и отродившиеся весной возобновляют питание. Наибольший вред растениям причиняют личинки. Они повреждают черешки листьев и выедают в корневой шейке полости различной конфигурации. Поскольку весной на растениях шалфея встречаются личинки разных возрастов, они уходят на окукливание в разное время — с конца марта до начала июня. В течение года развивается одно поколение.

Меры защиты. Возделывание шалфея на одном месте не более 2 лет. Пространственная изоляция посевов (6—10 км) от полей второго года вегетации. Глубокая вспашка почвы после уборки урожая.

Проведение обработок в период миграции жуков (середина сентября) на поля первого года препаратами, л/га: фастаком, КЭ, — 0,4; базудином, КЭ, ВЭ, или диазиноном, КЭ, — 1,5; актелликом или фосбецидом, КЭ, — 1.

Муха облепиховая — *Rhagoletis batava* Hering.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство пестрокрылки (Tephritidae).

Ареал вредоносности включает Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский регионы, отмечена в Северо-Кавказском. Повреждает облепиху.

Муха длиной 4—5 мм, тело черное, голова желтая, крылья с бурыми поперечными перевязями. Личинка длиной до 7 мм, белая.

Зимуют пупарии в почве на глубине до 5 см под поврежденными кустарниками облепихи. Вылет мух в условиях Западной Сибири начинается в середине июня и продолжается более 1 мес. После дополнительного питания самки откладывают по одному (реже по 2) яйцу под кожицу незрелых ягод. Плодовитость самки составляет 95—150 яиц, а отдельных особей — более 200 яиц. Эмбриональное развитие длится около 8 дней. Отродившиеся личинки питаются мякотью плодов. За время своего развития, которое составляет около 1 мес, личинка повреждает до 5 ягод, которые вначале темнеют, а затем засыхают. Закончив питание, личинки покидают плоды и уходят в почву на окукливание. В течение года развивается одно поколение.

Меры защиты. Рыхлаение почвы в междурядьях. Пространственная изоляция новых насаждений от старых.

При наличии 0,5—2 % плодов, заселенных личинками и яйцами, проводят однократную обработку плантаций облепихи актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6—0,8 л/га). Обработки прекращают за 30 дней до сбора ягод.

В личных подсобных хозяйствах норма расхода этих препаратов составляет 10 мл на 10 л воды.

Муха шиповниковая — *Rhagoletis alternata* Fl.

Систематическое положение: отряд двукрылые, семейство пестрокрылки (Tephritidae).

Распространена широко. Повреждает шиповник.

Муха длиной 5—6 мм, с желтой среднеспинкой; крылья с темными перевязями. Личинка длиной 7—8 мм, соломенно-желтая.

Зимуют пупарии в почве на глубине до 5 см в проекции кроны куста. Вылет мух совпадает по времени с фазой цветения шиповника и накоплением суммы эффективных температур в верхнем слое почвы (5 см) 625 °С (нижний порог развития 4 °С). Самка с помощью яйцеклада откладывает яйца под кожицу зеленых плодов. Отродившиеся личинки развиваются внутри плодов, проделывая в них извилистые ходы. Личинки последнего возраста к началу сбора урожая покидают плоды и уходят в почву на окукливание. Часть личинок, не успевших покинуть плоды, попадают в плодохранилище с урожаем. В течение года развивается одно поколение.

Меры защиты. Периодическая обработка почвы (рыхление) в междурядьях на глубину 8—10 см, что снижает зимующий запас вредителя. Пространственная изоляция (более 1 км) новых плантаций от используемых. Сбор плодов в сжатые сроки до ухода из них личинок. Омолаживающая обрезка кустов на уровне почвы на старых плантациях.

Обработка плодоносящих плантаций в фазе начала плодообразования при наличии 13—15 проколов на 100 плодов шиповника актелликом или фосбецидом, КЭ (0,6—0,8 л/га). Последнюю обработку проводят за 40 дней до уборки плодов.

Моль тминная — *Depressaria nervosa* Hw.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство выемчатокрылые моли (*Gelechiidae*).

Распространена в регионах возделывания тмина. Повреждает также пастернак и другие растения семейства сельдерейных.

Бабочка в размахе крыльев 21—26 мм; передние крылья коричнево-бурые с маленькими продольными штрихами; задние — буровато-белые (цв. илл. 162). Гусеница длиной до 20 мм, темно-серая.

Зимуют бабочки, прячась в укромных местах различных строений. Вылетают они ранней весной и откладывают на листья по 1—3 яйца. Отродившиеся через несколько дней гусеницы внедряются в мякоть листа, затем проникают в центральную жилку и вгрызаются в стебель. Позже гусеницы его покидают и переползают на соцветия, обгрызая цветоножки, цветки, незрелые семена, стягивают вместе отдельные зонтики, оплетая их паутиной. В конце развития гусеницы делают в стебле короткие ходы, где и окукливаются. Бабочки нового поколения вылетают через 2—3 нед. Продолжительность развития от откладки яиц до вылета бабочек составляет 35—40 дней. За вегетационный сезон дает одно поколение.

Меры защиты. Размещение посевов тмина в полевых севооборотах с возвращением на прежнее место не ранее чем через 4 года. Пространственное удаление разновозрастных плантаций.

В личных подсобных хозяйствах при высокой численности вредителя проводят в период бутонизации обработку лепидоцидом, П, или битоксибациллином, П (норма расхода препарата 50—70 г/10 л воды).

Совка шалфейная — *Chloridea peltigera* Schiff.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (*Noctuidae*).

Распространена в Северо-Кавказском регионе. Повреждает шалфей, белладонну, ноготки, белену, мяту, алтей лекарственный, герань розовую, подсолнечник и другие полевые культуры.

Бабочки в размахе крыльев 30—40 мм; передние крылья желтые, задние — светлые с темной полосой по краю. Гусеница длиной до 40 мм, желтовато-зеленая, верхняя часть тела густо покрыта шипиками неравномерной величины, с восемью парами ног.

Зимуют куколки в поверхностном слое почвы. Бабочки вылетают в конце апреля — начале мая. После дополнительного питания самки откладывают до 1300 яиц, размещая их на листьях. Наибольшая активность бабочек наблюдается в сумеречное время суток, после захода солнца. Эмбриональное развитие продолжается 5—7 дней. Отродившиеся гусеницы сначала скелетируют листья с нижней стороны, позже выгрызают в них отверстия различной величины, повреждают соцветия. Питание гусениц на кормовых растениях продолжается около 20—23 дней, после чего они уходят в почву и там окукливаются. Вылетевшие через 18—19 дней бабочки совки дают начало второму поколению. Наиболее вредоносно первое поколение.

Меры защиты. Зяблевая вспашка почвы. Соблюдение севооборота. Пространственная изоляция посевов.

При высокой численности гусениц младших возрастов плантации обрабатывают биопрепаратами: лепидоцидом, СК (0,5 кг/га); битоксибациллином, П (2 кг/га). Обработку повторяют с интервалом 7—8 дней.

На приусадебных участках применяют битоксибациллин, П, с нормой расхода препарата 50—70 г на 10 л воды.

Цикадка розанная — *Edwardsiana rosae* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство цикадки (Cicadellidae).

Распространена повсеместно. Повреждает шиповник, розу эфиромасличную и многие плодовые культуры.

Взрослое насекомое длиной 3—3,5 мм, светло-желтое, с полупрозрачными передними крыльями, превышающими по длине брюшко, с колюще-сосущими ротовыми органами и прыгательными ногами (цв. илл. 163). Личинки такой же окраски, как и взрослые особи.

Зимуют яйца, погруженные в ткань однолетних побегов розы или шиповника. В период распускания почек отрождаются стекловидно-прозрачные с красными глазами личинки и переселяются на нижнюю сторону листьев. С помощью колюще-сосущего ротового аппарата они высасывают содержимое растительных клеток. В местах прокола образуются маленькие беловатые пятна. Их число быстро увеличивается. При массовом размножении вредителя листья обесцвечиваются и преждевременно опадают. Личинки питаются в течение 25—30 дней. Появившиеся крылатые цикадки перелетают с шиповника или розы эфиромасличной на различные плодовые культуры и продолжают размножаться. Осенью взрослые особи возвращаются и откладывают яйца. На этом завершается развитие розанной цикадки.

Меры защиты. При увеличении численности розанной цикадки проводят обработки препаратами, л/га: шиповника — актелликом, КЭ, — 0,6—0,8; инта-вир, ВРП, — 0,8; розы эфиромасличной — базудином, КЭ, ВЭ, или диазиноном, КЭ, — 1,5; золотом, КЭ, — 1,2.

Пенница слюнявая — *Philaenus spumarius* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство пенницы (Cercopidae).

Распространена повсеместно. Многоядный вредитель. Повреждает лаванду настоящую, землянику, клубнику и многие другие культуры.

Взрослое насекомое длиной 5—6 мм, продолговатой формы, желтовато-серого цвета; передние крылья кожистые, крышеобразно сложены вдоль тела; ротовой аппарат колюще-сосущий; задние ноги прыгательного типа. Личинка длиной 3—5 мм, зеленовато-желтая.

Зимуют яйца у основания побегов, не выше 5—10 см над землей. Отрождение личинок из яиц совпадает по времени с отрастанием побегов. Личинки, погруженные в выделяемую ими пеннистую массу, питаются на нижней стороне листьев и на побегах. В результате этого листья становятся морщинистыми, деформированными, завязи — недоразвитыми. При численности 200 личинок на один куст лаванды урожай на 36 % ниже, чем с неповрежденных растений. Продолжительность развития личинок составляет 30—50 дней. Появившиеся взрослые цикадки недолго обитают на лаванде; они перелетают на различные травянистые растения, где питаются до глубокой осени. Возвратившиеся самки откладывают яйца в надрезы побега, сделанные с помощью яйцеклада. Плодовитость около 40 яиц. Пенница слюнявая предпочитает затененные, влажные места. Такой микроклимат создают сами растения на старых плантациях лаванды, которым она наносит наибольшие повреждения. За год развивается одно поколение.

Меры защиты. Размещение плантаций лаванды в сухих местах, что в меньшей степени отвечает экологическим требованиям вредителя.

Обработка плантаций при численности 60 личинок и более на 1 растение препаратами, КЭ (л/га): фастаком — 0,5; децисом экстра — 0,06; Би-58 Новым или данадимом — 0,9—1,1.

Глава 25

ВРЕДИТЕЛИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

●

В связи с огромным многообразием различных декоративных растений, выращиваемых как для получения цветов, так и для озеленения различных участков и декоративного оформления помещений, нелегко даже перечислить всех вредителей, способных повреждать эту группу растений. Целесообразно, однако, отметить, что декоративные, овощные, плодово-ягодные и другие растения, относящиеся к одному и тому же семейству, повреждаются, как правило, сходными вредителями.

Обыкновенная уховертка — *Forficula auricularia* L.

Систематическое положение: отряд кожистокрылые, или уховертки, семейство уховертки (*Forficulidae*).

Распространена во всех регионах европейской части России, кроме Северного, а также в южной части Западно-Сибирского региона. Повреждает георгину, хризантему, циннию, флокс, мак, гвоздику, розу, астру, многие другие декоративные и овощные растения; встречается в оранжереях.

Взрослое насекомое длиной до 20 мм, темно-бурое, удлинённое, с короткими кожистыми надкрыльями и клешневидными придатками на конце брюшка (цв. илл. 164). Личинка похожа на взрослое насекомое, но лишена крыльев.

Зимуют оплодотворенные самки, реже яйца в почве. Весной происходит массовая откладка яиц в специально выкопанные почвенные гнезда. Плодовитость самок 50—100 яиц. Отродившиеся личинки, как и взрослые особи, выгрызают отверстия в листьях, повреждают побеги, объедают лепестки цветков, снижая их декоративность. При высокой численности могут полностью уничтожить молодые растения. Кроме растений иногда питаются слизнями и мелкими насекомыми. Активны ночью, днем прячутся под комочками почвы, сухими листьями и в других укромных местах. В течение года в большинстве регионов развивается одно поколение.

В теплицы и оранжереи уховертки попадают с перегноем, торфом и другими органическими удобрениями.

Меры защиты. Глубокая перекопка почвы. Раскладка между повреждаемыми растениями листьев сорняков, травы, влажных тряпок, досок и уничтожение скопившихся под этими укрытиями насекомых кипятком или другими доступными способами.

При высокой численности вредителя опрыскивание растений. В цветоческих хозяйствах — актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га). На приусадебных участках растения обрабатывают актелликом или фосбецидом, КЭ (15 мл/10 л воды); карбофосом, СП (75 г/10 л воды).

Можжевельниковый мучнистый червец — *Planococcus vovae* Nas.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство мучнистые червцы (*Pseudococcidae*).

Распространен в Северном, Северо-Западном и Центральном регионах, а также в некоторых районах Дальневосточного региона. Повреждает можжевельник.

Самка длиной до 3 мм, овальная, коричневая; покрыта белым порошковидным восковым налетом. Самец крылатый.

Зимуют личинки I и II возрастов под чешуйками и в трещинах коры толстых и тонких веток. После наступления благоприятных условий они переходят на молодые веточки, предпочитают поселяться в пазухах хвоинок нижней части кроны, чтобы избежать прямых солнечных лучей. При высокой численности заселяют и хвою. При массовом размножении вредителя хвоя буреет, осыпается; растения заселяются сажистым грибом и чернеют, утрачивая декоративность. В середине лета появляются взрослые особи. Самки после спаривания переходят на толстые ветви, образуют яйцевой мешок (овисак) и до конца лета откладывают яйца. Их плодовитость 90—220 яиц. Отрождающиеся осенью личинки остаются на зимовку. В течение года развивается одно поколение.

Различные хвойные декоративные растения повреждаются и другими видами кокцид. Так, **еловый мучнистый червец** (*Phenacoccus piceae* Loew.) может повреждать различные виды ели, **туевая ложнощитовка** (*Parthenolecanium fletcheri* Cock.) — тую, **кипарисовая щитовка** (*Carulaspis juniperi* Bouche), развивающаяся в Северо-Кавказском регионе, — кипарис, можжевельник, тую, сосну.

Меры защиты. Контроль за качеством высаживаемого посадочного материала.

При необходимости обработка растений актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га). Особое внимание при опрыскивании необходимо уделять нижней части кроны.

В личных приусадебных хозяйствах также можно использовать названные выше препараты (15 мл/10 л воды).

Луговой клоп — *Lygus pratensis* L.

Систематическое положение: отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство слепняки (Miridae).

Распространен повсеместно, кроме Северного региона. Широкий полифаг, способный питаться на многих полевых, овощных и ягодных культурах (льне, свекле, бобовых травах, землянике и др.). Из декоративных растений предпочитает астру, хризантему, георгину, розу, герберу, гортензию, календулу, настурцию. Может повреждать газонные травы, особенно овсяницу луговую.

Взрослое насекомое длиной 5—7 мм, от зеленовато-желтого до темно-бурого цвета с рисунком из темных линий и пятен (цв. илл. 165). Личинка окрашена в более светлые тона.

Зимуют взрослые клопы под растительными остатками. Весной самки откладывают яйца в ткань молодых стеблей, черешков листьев, иногда в главные жилки. Плодовитость 35—80 яиц. Через 8—10 дней отрождаются личинки, которые, как и взрослые клопы, высасывают соки из листьев, стеблей, бутонов и цветков. Активны они днем в теплую погоду. В течение сезона развиваются два—четыре поколения.

Поврежденные листья покрываются белесоватыми пятнами, позднее деформируются, буреют и опадают; побеги искривляются; бутоны не раскрываются или дают цветки с деформированными лепестками. Луговой клоп более вредоносен в жаркие засушливые годы. Переносит вирусные болезни.

Меры защиты. Уничтожение сорняков и заделка растительных остатков.

При высокой численности клопов опрыскивание растений актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га).

На приусадебных участках также можно использовать эти препараты (15 мл/10 л воды), а кроме того, карбофос, СП (75 г/10 л воды).

Гладиолусовый трипс — *Taeniothrips simplex* Moris.

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (Thripidae).

Распространен повсеместно. Повреждает гладиолус, а также гвоздику, ирис, нарцисс и некоторые другие цветочно-декоративные культуры.

Имаго длиной 1—1,5 мм, темно-бурое, удлинённой формы, с бахромчатыми крыльями. Личинка светло-желтая, с красными глазами.

Зимуют взрослые особи под чешуйками клубнелуковиц в хранилищах, а также на растительных остатках в поле. При темпера-

туре выше 10 °С развитие и размножение трипса продолжаютя и в зимнее время. Весной насекомые переселяются на отрастающие надземные органы и высасывают из них соки, а самки откладывают яйца в ткани растения. Их плодовитость колеблется от 18 до 42 яиц. Питание личинок, а затем и имаго первого поколения происходит на листьях, где они особенно активны в дневные часы при солнечной погоде. Место развития последующих поколений вредителя зависит от фазы развития повреждаемых растений. Во время выбрасывания цветоносов трипсы переселяются на них, затем проникают внутрь бутонов и повреждают цветки. Осенью большая часть вредителей переселяется на нижнюю часть растений, а затем (во время выкопки) под чешуи клубнелуковиц, где продолжает интенсивно питаться, причем при последующей сушке клубнелуковиц создаются оптимальные условия для развития и размножения трипсов (температура 25—38 °С). Общее количество поколений (как правило, не менее четырех-пяти за год) зависит от погодно-климатических условий и сроков посадки клубнелуковиц. Развитие каждого из них при благоприятных условиях заканчивается за 2—3 нед, так как требуемая для этого сумма эффективных температур (выше 10 °С) составляет всего 178 °С.

На поврежденных надземных органах появляются светлые пятна, обычно в виде штрихов, а также мелкие темные экскременты. Сильно заселенные вредителем листья и цветки обесцвечиваются, деформируются и даже полностью завядают. На поврежденных клубнелуковицах образуются коркообразные пятна бурого цвета. Клубнелуковицы становятся липкими, а к концу хранения темнеют, сморщиваются и засыхают. Трипсы не только наносят непосредственный вред гладиолусам, но и представляют большую опасность как активные переносчики различных болезней, в первую очередь вирусных.

Меры защиты. Возвращение гладиолуса и других повреждаемых растений на прежнее место не ранее чем через 3—4 года. Уничтожение растительных остатков и осенняя перекопка почвы. По возможности ранняя срезка растений. Термическое обеззараживание заселенных трипсом клубнелуковиц перед сушкой путем погружения их в горячую воду (50 °С) на 5 мин. Хранение посадочного материала при температуре не выше 8 °С, периодический осмотр его; при обнаружении трипса пересыпка клубнелуковиц мелом или известью-пушонкой; выбраковка заселенных клубнелуковиц перед посадкой. Борьба с сорной растительностью.

В случае необходимости опрыскивание заселенных растений в период вегетации актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га) либо инта-виром, ВРП (0,6—1 кг/га).

На приусадебных участках можно использовать фитоверм, КЭ (2 мл/0,2 л воды); карбофос, СП (75 г/10 л воды); инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды); актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды).

Корневой маковый скрытнохоботник — *Stenocarus fuliginosus* Marsch.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен во всех регионах европейской части России, кроме Северного, встречается в Западно-Сибирском регионе. Повреждает мак.

Жук длиной 2,5—3 мм, овально-яйцевидный, с вытянутой головотрубкой, сверху матово-черный, снизу серый (цв. илл. 166). Личинка длиной до 5 мм, белая, безногая, слегка изогнутая.

Зимуют жуки в почве на глубине 5—7 см. Весной объедают листья мака, спариваются и откладывают яйца поодиночке под верхний эпидермис листьев, а также на стебли или почву. Общая плодовитость составляет обычно несколько десятков яиц. Через 3—12 дней отродившиеся личинки непродолжительное время минируют листья, затем переходят на корни, объедают их кожицу и выгрызают в них полости. Поврежденные растения отстают в росте, надламываются, в жаркую сухую погоду нередко гибнут. Через 20—30 дней личинки, закончив развитие, окукливаются. Фаза куколки продолжается 15—20 дней. Появляющиеся обычно в период созревания коробочек жуки нового поколения после питания проросшей падалицей мака и некоторыми сорняками уходят на зимовку. В течение года развивается одно поколение.

Меры защиты. Соблюдение севооборота и пространственная изоляция (в цветководческих хозяйствах). Перекопка почвы. По возможности ранний посев. Известкование кислых почв. Подкормки и полив растений для повышения их устойчивости к повреждениям.

При высокой численности вредителя опрыскивание растений в фазе появления первой пары настоящих листьев и в фазе семи-восьми листьев актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га).

На личных садовых участках используют актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды), и карбофос, СП (75 г/10 л воды).

Сиреневая моль-пестрянка — *Gracilaria syringella* F.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство моли-пестрянки (Gracilariidae).

Распространена во всех регионах европейской части России, за исключением Северного. Кроме сирени повреждает ясень и бирючину.

Бабочка в размахе крыльев 12—14 мм, желтовато-бурая, с пестрыми крыльями. Гусеница длиной до 8 мм, бледно-зеленая, с рыжеватой головой.

Зимуют куколки в верхнем слое почвы под повреждаемыми растениями. Во время цветения сирени появляются бабочки; их лёт продолжается около 3 нед. Каждая самка откладывает несколько десятков яиц, обычно по одному, на листья. Отрождающиеся гусеницы минируют листья. Мины сначала светлые, затем становятся коричневыми, занимая большую часть листовой пластинки, что может существенно снизить интенсивность фотосинтеза, а также декоративность растения. Взрослые гусеницы покидают мины, скручивают листья поперек главной жилки и остаются в этих убежищах до окукливания. В течение года в большинстве регионов развиваются два-три поколения.

Меры защиты. Перекапывание осенью почвы под кустами сирени на глубину до 20 см. Регулярный сбор и уничтожение минированных или скрученных листьев.

Розанный пилильщик — *Arge rosae* L.

Систематическое положение: отряд перепончатокрылые, семейство настоящие пилильщики (*Tenthredinidae*).

Распространен во всех районах культивирования розы и шиповника. Повреждает только эти культуры.

Имаго длиной 7—10 мм, желто-красное, с черной головой и грудью; крылья желтоватые. Личинка длиной до 20 мм, с девятью парами ног, бледно-зеленая, с рыжеватой головой и спинкой.

Зимуют личинки в коконе в верхнем слое почвы под кустами. Весной окукливаются. В начале лета появляются взрослые особи. Самки после спаривания откладывают яйца продольными рядами по 8—12 шт. под кожу молодых побегов, пропиливая ее яйцекладом. Их общая плодовитость до 70 яиц. Кожица в местах откладки яиц трескается, побеги замедляют рост, искривляются, нередко обламываются. Через 9—11 дней из яиц отрождаются ложногусеницы, которые поднимаются к листьям и объедают их с краев, оставляя нетронутыми крупные жилки. Их развитие продолжается 20—30 дней, после завершения которого они спускаются в почву и окукливаются. В течение года обычно развиваются два-три поколения. Особенно опасен розанный пилильщик для молодых растений.

Нередко вредит также **розанный нисходящий пилильщик (*Ardis bruniventris* Htg.)**, самки которого откладывают яйца по одному в верхушки однолетних побегов, а отрождающиеся ложногусеницы проделывают в них ходы сверху вниз, вызывая их поникание и отмирание.

Меры защиты. Рыхление почвы на глубину 8—10 см в период ухода личинок на зимовку или окукливание. Вырезка и уничтожение поврежденных побегов.

При высокой численности ложногусениц младших возрастов на листьях обработка растений до цветения актелликом или фосбецидом, КЭ (0,5—1,5 л/га).

На приусадебных участках можно использовать актеллик или фосбецид, КЭ (15 мл/10 л воды), карбофос, СП (75 г/10 л воды), и инта-вир, ТАБ (1 таб/10 л воды).

Пальмовая щитовка — *Diaspis boisduvalii* Sign.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство ложнощитовки (Coccidae).

В России вредит только в оранжереях, а также на комнатных растениях. Повреждает главным образом растения из семейства орхидных, а также пальмы, кактусы, бромелиевые и ряд других тропических растений.

Щиток самки диаметром около 2 мм, белый, прозрачный, плоский, круглый, со светло-коричневыми личиночными шкурками в центре. Щиток нимфы самца удлиненный, белый; самец крылатый.

Развитие этого тропического вида идет без диапаузы. Большинство особей находятся на листьях, хотя черешки, веточки и стволы (особенно у пальм) также могут покрываться колониями вредителя. Закончившие развитие самки после спаривания откладывают под щиток около 100 яиц. Отрождающиеся подвижные личинки I возраста (бродяжки) расползаются по растению, теряют подвижность и образуют щиток. Все последующее развитие их происходит на том же месте. В течение года в условиях оранжерей обычно развиваются три поколения.

Высасывая соки из различных органов, щитовка вызывает нарушение их нормального роста и развития. В местах питания появляются желтоватые пятна, которые, как и колонии самого вредителя, портят внешний вид растений. Сильное повреждение может приводить к полному усыханию растений. Бродяжек пальмовой щитовки могут уничтожать некоторые хищные клещи из семейства Phytoseiidae, а также божья коровка (*Lindorus lapphanthae* В.).

Меры защиты. Строгий осмотр и выбраковка посадочного материала. В случае обнаружения вредителя на комнатных растениях очистка заселенных органов мягкой щеткой и обмывка их мыльной водой.

Опрыскивание растений в оранжереях в период расселения бродяжек препаратом 30, ММЭ (20—50 л/га), а также актелликом или фосбецидом, КЭ (2,4—3,6 л/га). При употреблении препарата 30 необходимо предварительно испытать действие эмульсии на отдельных частях растений, чтобы предотвратить возможное появление ожогов.

Для защиты комнатных растений можно использовать актеллик или фосбецид, КЭ (20 мл/10 л воды). Обработку лучше проводить вне жилых помещений.

Плющевая щитовка — *Aspidiotus nerii* Bouche.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство щитовки (Diaspididae).

Вредит в оранжереях и на комнатных растениях. Повреждает аспарагус, орхидею, папоротник, плющ, азалию, гибискус, розу, цитрусовые и многие другие растения.

Щиток самки диаметром до 2 мм, круглый, плоский, от белого до светло-коричневого цвета, с желтыми личиночными шкурками, расположенными почти в центре. Щиток нимфы самца овальный, белый.

Развитие при благоприятных условиях идет без диапаузы, приостанавливаясь, если температура опускается ниже 10—12 °С. Этот вид заселяет практически любые надземные органы растений, иногда покрывая их полностью. В местах питания на листьях появляются светлые пятна; при сильном поражении они желтеют и усыхают. На поврежденных плодах цитрусовых культур образуются пятна зеленого цвета. Рост сильно поврежденных растений резко замедляется, они теряют декоративность, иногда погибают. Самки, завершившие развитие, после спаривания откладывают под щиток яйца. Их плодовитость в зависимости от кормового растения колеблется от 80 до 250 яиц. Отрождающиеся вскоре бродяжки расползаются по растению, присасываются на новом месте, теряют подвижность и образуют щиток. В течение года и на оранжерейных, и на комнатных растениях развиваются обычно три поколения вредителя.

Меры защиты. Те же, что от пальмовой щитовки.

Мягкая ложнощитовка — *Coccus hesperidum* L.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство ложнощитовки (Coccidae).

Постоянный спутник оранжерейных и комнатных растений. В открытом грунте встречается на юге Северо-Кавказского региона. Повреждает почти все тропические и субтропические культуры и декоративные растения.

Самка длиной до 4—5 мм, слабовыпуклая, яйцевидная, иногда асимметричная, от желтовато-зеленого до коричневого цвета с рисунком из продольной и двух поперечных полос. Самцы очень редки.

В открытом грунте зимуют личинки I и II возрастов. Могут зимовать и самки. При благоприятных условиях развитие продолжается круглый год. Закончившие развитие самки в течение 20—65 дней откладывают яйца. Их плодовитость в зависимости от кормовых растений колеблется от нескольких десятков до 600 яиц. Сразу после откладки из яиц отрождаются личинки, так как эмбриональное развитие полностью завершается во время их движения по яйцеводам самки (яйцеживорождение). Личинки расползаются и прикрепляются в основном на молодых веточках и верхней стороне листьев вдоль жилок, предпочитая затененные места. Изредка, обычно при усыхании заселенных органов, могут передвигаться и личинки II возраста. Развитие личинок продолжается обычно от 17 до 21 дня, а половозрелости самки нового поколения достигают еще примерно через 20—25 дней. Всего в течение года в оранжереях развивается до шести-семи поколений, в открытом грунте — три-четыре. Развитие в основном осуществляется путем партеногенеза.

При сильном заселении растений высасывание соков личинками и самками вызывает искривление стеблей, деформацию, засыхание и опадение листьев, гибель растений, особенно молодых. Обильно выделяемая ложнощитовками медвяная роса (сахаристые экскременты) и поселяющиеся на ней сажистые грибки резко снижают декоративность растений. Плотность популяции вредителя обычно сильно сокращается при падении относительной влажности воздуха ниже 65 %, однако в условиях повышенной влажности много ложнощитовок гибнет от энтомопатогенного гриба *Verticillium lecanii* Zimm. Эффективны энтомофаги *Coccophagus licimnia* Walk., *C. scutellaris* Dalm, *Encyrtus lecaniorum* Maug.

Меры защиты. В основном те же, что от пальмовой щитовки.

Приморский мучнистый червец — *Pseudococcus affinis* Mask.

Систематическое положение: отряд равнокрылые, семейство мучнистые червцы (*Pseudococcidae*).

Один из самых обычных и опасных вредителей оранжерейных и комнатных растений. В открытом грунте встречается на юге Северо-Кавказского региона. Повреждает многие плодовые, лесные и декоративные растения. В оранжереях сильнее всего страдают пальмы, фикусы, цитрусовые, бегонии, герани, гладиолусы, кактусы. Могут повреждаться луковичцы нарциссов и тюльпанов.

Тело взрослой самки длиной до 5,5 мм, розовато-серое, широкоовальное, покрыто белым порошковидным восковым налетом; по бокам тела расположено 17 пар тонких восковых нитей.

Зимуют в условиях открытого грунта личинки последних возрастов и самки. В оранжереях с температурой выше 25 °С развитие не прекращается круглый год. Закончившие развитие самки откладывают яйца в бесформенный восковой яйцевой мешок (овисак). Плодовитость до 900 яиц. Отродившиеся личинки расползаются и прикрепляются к поверхности любых органов растений, в том числе корней, высасывая из них соки. К активному передвижению способны и все остальные стадии развития вредителя. В течение года в открытом грунте развиваются два—четыре поколения, в оранжереях — четыре-пять.

При массовом размножении червец вызывает деформацию и опадение листьев. На растениях нередко образуются хорошо заметные ватообразные колонии. Иногда происходит гибель молодых растений. Размножению вредителя способствует повышенная относительная влажность воздуха (70—100 %). При относительной влажности ниже 30—40 % происходит массовая гибель отложенных яиц. Неблагоприятно для червца и длительное (более 3—4 ч) воздействие прямого солнечного света. Из естественных врагов, уничтожающих этого вредителя, эффективны хищный жук *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. и специализированный паразит *Pseudaphycus maculipennis* Gah.

Меры защиты. В основном те же, что от пальмовой щитовки (см. с. 409). В оранжереях эффективен также выпуск энтомофагов (криптолемуса и псевдафикуса). Для защиты комнатных растений важно обеспечивать по возможности низкую влажность воздуха в помещении и хорошую освещенность растений солнечным светом.

Оранжерейный трипс — *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouch.

Систематическое положение: отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (Thripidae).

Вредит повсеместно в оранжереях и теплицах, в открытом грунте встречается в Северо-Кавказском регионе, нередко размножается на комнатных растениях. Отмечен более чем на 100 видах декоративных, субтропических, плодовых и овощных растений. Из декоративных предпочитает аспарагус, азалию, кактус, каллу, камелию, цикламен, бегонию, пальмы, рододендрон, фикус, гортензию, некоторые другие растения.

Взрослый трипс длиной 1,2—1,5 мм, удлиненный, с бахромчатыми крыльями, черно-бурый; последние три членика брюшка оранжево-желтого цвета. Личинка белая.

Зимуют взрослые трипсы под растительными остатками или в поверхностном слое почвы, иногда — яйца, но при благоприятных условиях в оранжереях вредитель может развиваться круглый год.

Самки откладывают яйца в ткань листьев, прокалывая нижний эпидермис яйцекладом. Их плодовитость 22—25 яиц. Отрождающиеся через 10—18 дней личинки, а затем нимфы и взрослые особи живут преимущественно на нижней стороне листьев, высасывая клеточный сок и оставляя экскременты в виде мелких бурых пятен. Верхняя сторона листьев из-за многочисленных укулов приобретает серебристый блеск. При сильном повреждении листья становятся бледно-желтыми и усыхают. Декоративность растений резко снижается. Могут повреждаться также молодые плоды и зеленые побеги. Оптимальны для развития оранжерейного трипса температура 25—27 °С и относительная влажность воздуха 70—85 %. При таких условиях продолжительность развития одного поколения составляет около 25—30 дней. Всего в течение сезона обычно успевают развиваться три—пять поколений.

Цветочным растениям в защищенном грунте вредит также табачный трипс (см. главу 13), часто повреждающий листья и соцветия гвоздики, и калифорнийский трипс (см. главу 20). От этого вредителя сильно страдают роза, хризантема, гербера, цикламен. Все виды трипсов могут переносить вирусные заболевания.

Меры защиты. Уничтожение в оранжереях и теплицах сорняков и растительных остатков, которые могут быть резервуарами вредителя. Постоянный осмотр и немедленное уничтожение или изоляция заселенных растений. Снижение по возможности относительной влажности воздуха (при влажности менее 50 % начинается массовая гибель трипса).

Использование биологических средств, применяемых для защиты от трипсов овощных культур защищенного грунта (клещи рода *Amblyseius* и др.).

При необходимости опрыскивание заселенных растений актелликом или фосбецидом, КЭ (2,4—3,6 л/га), в теплицах и больших оранжереях или 20 мл/10 л воды на приусадебных участках.

Комнатные растения и цветы в небольших теплицах на приусадебных участках можно защищать также, применяя фитоверм, КЭ (2 мл/0,2 л воды).

Бороздчатый долгоносик — *Otiorrhynchus sulcatus* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (*Curculionidae*).

Вредит повсеместно оранжерейным растениям, иногда комнатным, встречается в теплицах цветоводческих хозяйств и в открытом грунте некоторых регионов. Повреждает многие декоративные растения, особенно сильно — азалию, розу, бегонию, камелию, цикламен, герберу, традесканцию, рододендрон, плющ.

Жук длиной 8—10 мм, черный, с толстой короткой головотрубкой; надкрылья с глубокими поперечными бороздками (цв. илл. 167). Личинка длиной до 12 мм, белая, с коричневой головой, слегка изогнутая.

В зимние месяцы происходит развитие личинок, которые обгрызают корни, клубни и другие подземные части растений, вызывая их завядание. Например, если в горшке с цикламеном обитают хотя бы три личинки, растение заметно теряет тургор. Завершившие развитие личинки окукливаются в местах питания. Жуки весной объедают листья с краев, иногда выедают почки, обглаживают кору, снижая декоративность растений. Питаются ночью, днем прячутся в поверхностном слое почвы, под растениями, в других укромных местах. Летом самки откладывают яйца кучками в почву или компост. Плодовитость до 1000 яиц. Развитие партеногенетическое. В течение года развивается одно поколение. Попадает вредитель в оранжереи и горшки с растениями, как правило, с грунтом, содержащим яйца или личинки.

Меры защиты. Использование для посадки только обеззараженной почвы, при необходимости ее пропаривание, дезинсекция горшков.

Опрыскивание растений весной и летом в период питания жуков актелликом или фосбецидом, КЭ (2,4—3,6 л/га). Для предотвращения развития личинок внесение в почву перед посевом семян цикламена и других сильно повреждаемых растений базудина или диазинона, Г (25 кг/га).

Из других вредителей, нередко в массе размножающихся на комнатных растениях, реже на оранжерейных, необходимо отметить **ногохвосток** (отряд Podura). Это мелкие (1—2 мм), удлинённые, прыгающие, бескрылые, обычно светлоокрашенные насекомые, питающиеся в основном разлагающимися остатками растений на поверхности почвы. При большой численности некоторые виды повреждают растения, выгрызая мелкие отверстия на корнях, стебельках и нижних листьях, соприкасающихся с почвой. Интенсивно размножаются при избытке влаги. Яйца откладывают в почву (20—60 шт.). В течение года развивается до 10 поколений. Для предотвращения их вредоносности проводят термическое обеззараживание почвы перед высадкой растений, ее интенсивное рыхление, умеренный полив. При сильном размножении ногохвосток заменяют поверхностный слой почвы в горшках (1—2 см).

Глава 26

ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНА И ДРУГОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

●

С древних времен человек ведет бескомпромиссную борьбу с причиняющими ему огромный ущерб вредителями зерна и другой запасенной им впрок продукции растительного происхождения. Эта проблема не потеряла своей актуальности и в настоящее время, поскольку в последние годы значительная часть зерна остается в хозяйствах и иногда хранится в недостаточно хорошо приспособленных для этих целей помещениях, что способствует массовому размножению насекомых и клещей и приводит не только к значительным потерям зерна, но и к загрязнению его фрагментами их тел, личиночными шкурками и экскрементами. Все это резко ухудшает пищевую ценность зерна, а порой служит причиной его полной непригодности. В настоящее время известно более 300 различных видов животных, повреждающих зерно и другие продукты растениеводства в период хранения. В этой главе описаны лишь те виды вредителей, которые наиболее часто встречаются в различных регионах нашей страны.

Долгоносик амбарный — *Sitophilus granarius* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен повсеместно. Повреждает хранящееся зерно пшеницы, ржи, ячменя, риса, кукурузы, овса, особенно сильно — в южных районах.

Жук длиной 2,3—3,5 мм, темно-коричневый или черный, с красно-бурыми ногами и усиками; переднеспинка в редких продольных точечках; надкрылья с глубокими продольными бороздками; задние крылья не развиты; не летает (цв. илл. 168).

Зимуют личинки, куколки, жуки внутри зерна. Последние могут зимовать в межзерновом пространстве, в самых различных местах зернохранилищ. Весной с повышением температуры воздуха до 17 °С самки начинают откладывать яйца, делая небольшие углубления в зерновке и заделывая отверстия застывающими в виде пробочки выделениями. Плодовитость самки около 300 яиц. Отродившиеся личинки питаются внутри зерновки, оставляя лишь

одну оболочку. Здесь же они и окукливаются. Сформировавшиеся молодые жуки выгрызают отверстия в оболочке зерновки и выходят наружу, повторяя затем пройденный цикл развития. Долгоносик развивается при температуре воздуха 12—34 °С и влажности зерна не ниже 11 %. Наиболее полно он реализует свой потенциал при температуре воздуха 22—26 °С и влажности зерна 15—16 %. В таких условиях поколение развивается за 36 дней. При понижении температуры до 5 °С жуки впадают в холодное оцепенение, а при -5 °С все фазы развития его погибают в течение 1 мес. Наибольшее количество вредителя концентрируется в зерновой насыпи толщиной до 75 см. В зависимости от климатической зоны долгоносик дает за сезон одно—три поколения, в отапливаемых помещениях развивается в течение всего года.

Долгоносик рисовый — *Sitophilus oryzae* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae).

Распространен в южных регионах России. С партиями зерна попадает в северные регионы, но здесь может развиваться только в отапливаемых помещениях. Повреждает те же культуры, что и амбарный долгоносик.

Жук длиной 2—2,8 мм, темно-коричневый, матовый; передне-спинка в густых крупных точках; на надкрыльях четыре рыжеватых пятна; задние крылья хорошо развиты; летает (цв. илл. 169).

Зимуют жуки, личинки и куколки. Цикл развития и характер повреждения зерна аналогичны таковым амбарного долгоносика. Плодовитость самки свыше 500 яиц. Развивается при температуре 13,5—35 °С и влажности зерна не менее 8 %. При оптимальных условиях (температура воздуха 28—30 °С и влажность зерна 18 %) продолжительность развития составляет около 26 дней. Рисовый долгоносик менее устойчив к холоду. При нулевой температуре все фазы развития погибают через 17 сут, при -5 °С — через 12 сут. В зависимости от экологических условий дает от двух до пяти генераций.

Точильщик зерновой — *Rhizopertha dominica* F.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство лжекороеды (Bostrychidae).

Встречается в партиях зерна в Северо-Кавказском и Поволжском регионах. Повреждает зерно пшеницы, ржи, риса, кукурузы, овса, гречихи и другие продукты растительного происхождения.

Жук длиной 2,5—3 мм, красновато-коричневый, блестящий; передне-спинка спереди с зубчиками; голова втянута в передне-

грудь; летает (цв. илл. 170). Личинка белая, с маленькой головой, передние сегменты тела значительно шире остальных.

Теплолюбивый вид, развивается при температуре воздуха не ниже 16,4 °С. Оптимальные условия развития: температура 32—35 °С, относительная влажность воздуха около 50 %. Понижение температуры воздуха до 0 °С выдерживает не более 17 сут, до -5 °С — 10 сут. Самка откладывает до 580 яиц, размещая их на поверхности зерна или других субстратах. Эмбриональное развитие при температуре воздуха 32 °С продолжается около 5 дней, а полный цикл развития завершается за 30 дней. Личинки внедряются в зерновки, питаются эндоспермом и здесь же окукливаются. Отродившиеся молодые жуки в течение нескольких дней дополнительно питаются, а затем выходят наружу. От зерновки остается лишь оболочка. Жук способен повреждать зерно влажностью 8 %. При массовом размножении вредитель превращает партии хранящегося зерна в мучную пыль. При благоприятных условиях точильщик может дать четыре-пять поколений.

Точильщик хлебный — *Stegobium paniceum* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство точильщики (Anobiidae).

Распространен во многих регионах. Вредят только личинки, они чрезвычайно многоядны. Эту их особенность четко сформулировали американские энтомологи: «едят все, кроме железа». Повреждают зерно, муку, мучные продукты, лекарственное сырье, сушеные овощи, грибы и т. д.

Жук длиной 2—3 мм, красно-бурый или ржаво-желтый; голова втянута в переднеспинку и сверху не видна; усики нитевидные, с тремя длинными последними члениками; тело опушено тонкими короткими волосками (цв. илл. 171). Личинка длиной до 5 мм, белая; голова кремового цвета.

Самка откладывает яйца по одному или кучками на пищевые субстраты. Плодовитость до 140 яиц. Эмбриональное развитие при температуре воздуха 19—21 °С продолжается 18—23 дня. Отродившиеся личинки сразу начинают питаться, проделывая длинные ходы. При благоприятной температуре (18—24 °С) развитие длится 17—28 дней. Перед окукливанием личинка расширяет ход у поверхности субстрата и окукливается. В рыхлых продуктах (муке, крупе) личинки делают себе колыбельку, склеивая ее из частичек пищи. Отродившиеся жуки активны в сумерки и ночью, летят на свет лампы. Днем прячутся. Им свойственно явление танатоза — способность притворяться мертвыми. В течение года развиваются два поколения. В отапливаемых помещениях размножаются непрерывно.

Хрущак малый мучной — *Tribolium confusum* Duv.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство чернотелки (*Tenebrionidae*).

Распространен повсеместно. Повреждает крупы, муку, отруби, сухофрукты.

Жук длиной 3—4,4 мм, буро-рыжий; усики утолщаются к вершине постепенно, не образуя явной булавы; не летает (цв. илл. 172). Личинка длиной до 7 мм, желтая; на последнем сегменте два кутикулярных выроста.

Зимуют жуки. Вид теплолюбивый, размножается при температуре 15—40 °С. Самки откладывают в среднем 500 яиц (максимально — 1000). Эмбриональное развитие при температуре воздуха 25—29 °С продолжается 6—8 дней. При температуре, близкой к 25 °С, цикл развития завершается за 1,5 мес. Жуки и личинки избегают освещенных мест и чувствительны к низким температурам: при нулевой температуре они гибнут через 12 сут, при —4 °С — через 5 сут. В течение года развиваются два-три поколения, в отапливаемых помещениях размножается непрерывно.

Хрущак малый булавоусый — *Tribolium castaneum* Hrbst.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство чернотелки (*Tenebrionidae*).

Распространен преимущественно в южных регионах страны. Повреждает зерно, муку, крупы, комбикорма, семена подсолнечника, сухофрукты.

Жук длиной 3—4 мм, светло-коричневый; три последних членика усиков заметно шире и образуют булаву; летает (цв. илл. 173). Личинка длиной до 7 мм, желтая.

Зимуют жуки. Самки откладывают в среднем до 350 яиц (максимально — 1000). Жуки живут до двух лет. Поколение развивается за 31—47 дней. Нижний порог развития 15,2 °С. Наиболее благоприятная температура для его развития и размножения 27—30 °С. Чувствителен к низким температурам: при температуре 0 °С все особи погибают через 17 сут, при —5 °С — через 5 сут. В течение года дает два-три поколения, в отапливаемых помещениях развивается непрерывно.

Хрущак малый черный — *Tribolium destructor* Uytt.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство чернотелки (*Tenebrionidae*).

Распространен во многих регионах. Повреждает муку, крупу, сушеные фрукты и овощи, а также трикотажные изделия.

Жук длиной 5,1—5,5 мм, черный; членики усиков постепенно утолщаются к вершине (цв. илл. 174). Личинка длиной до 12 мм, светло-коричневая.

Вид теплолюбивый, размножается при температуре 14—30 °С; оптимальные условия развития: температура 25—28 °С и влажность пищевого субстрата около 15 %. В этих условиях развитие поколения завершается за 1,5—2 мес. Самки откладывают до 1000 яиц. Жуки живут до 3 лет. Поврежденные ими продукты приобретают специфический, резкий, неприятный запах и непригодны для употребления в пищу. Чувствительны к холоду. При температуре 0 °С жуки гибнут через 19 сут, при -5 °С — через 5 сут. Обитая преимущественно в отапливаемых помещениях, хрущак дает в течение года три-четыре поколения.

Хрущак большой мучной — *Tenebrio molitor* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство чернотелки (*Tenebrionidae*).

Распространен повсеместно. Повреждает зародыши семян зерновых культур, муку, крупу, сухофрукты и другие продукты при хранении.

Жук длиной 12—16 мм, черно-бурый, с удлинённым приплюснутым телом; надкрылья с бороздками; последний членик усика полукруглый (цв. илл. 175). Личинка длиной до 30 мм, желто-бурая, с твердыми покровами тела. Зимуют личинки. Весной они окукливаются на пищевом субстрате, в щелях зернохранилищ, швах мешков и других местах. Развитие куколки продолжается 2—3 нед. Отродившиеся жуки активны в сумеречное и ночное время суток, хорошо летают, привлекаются светом. После дополнительного питания самки откладывают до 550 яиц на пищевой субстрат или поверхность мешков. Эмбриональное развитие при температуре 19—21 °С продолжается 10—19 дней. Личинки многоядны, однако предпочитают муку и отруби повышенной влажности. Они развиваются медленно (6—8 мес и более), могут долгое время обходиться без пищи. Наиболее благоприятная температура для развития хрущака 20—25 °С. Из всех фаз развития к понижению температуры наиболее адаптированы личинки. При температуре 0 °С они могут сохранять жизнеспособность в течение нескольких ме-

сяцев, при -5°C выдерживают не более 80 сут, при -15°C погибают через 16 дней. В год дает одно поколение. В отапливаемых помещениях развивается непрерывно.

Мукоед суринамский — *Oryzaephilus surinamensis* L.

Систематическое положение: отряд жуки, или жесткокрылые, семейство плоскотелки (Cucujidae).

Распространен в южных регионах. Повреждает муку, крупы, сухофрукты и зерно с повышенной влажностью.

Жук длиной 3—3,5 мм, красно-бурый; переднеспинка с двумя продольными желобками и шестью зубцами по бокам (цв. илл. 176). Личинка длиной до 4 мм, кремовая, с двумя темными пятнами на грудных сегментах.

Зимуют жуки и личинки. Вид теплолюбивый. В оптимальных условиях (при температуре $31-34^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха около 65 %) поколение развивается за 25 дней. При температуре ниже 16°C мукоед прекращает развитие и при температуре 0°C погибает в течение 22 дней. Самка откладывает 100—300 яиц (максимально — 600) на пищевой субстрат. Отродившиеся личинки питаются этим субстратом. В течение года развиваются два—пять поколений.

Моль амбарная — *Nemapogon granellus* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство настоящие моли (Tineidae).

Наиболее вредоносна в южных регионах. Повреждает хранящееся зерно, сухофрукты, другие продукты растительного происхождения.

Бабочка в размахе крыльев до 15 мм; передние крылья серебристо-серые с темно-коричневыми точками и пятнами; задние — серые, узкие (цв. илл. 177). Гусеница длиной до 10 мм, желтовато-кремовая, с коричневой или бурой головой.

Зимуют гусеницы в шелковистых коконах, частично — куколки в щелях пола, стен и других местах. Весной окукливаются, и через 10—15 дней вылетают бабочки. После спаривания самки откладывают до 160 яиц, размещая их по 1—2 на пищевые субстраты. Эмбриональное развитие продолжается 10—14 дней. Отродившиеся гусеницы внедряются в зерна, затем питаются открыто. Для гусениц характерно то, что они скрепляют паутинкой зерна друг с другом, образуя комы в поверхностном (до 10 см) слое зерновой насыпи. Окукливаются гусеницы в неплотном коконе в зерновой массе или вне ее. В течение года развиваются два-три поколения.

Моль зерновая — *Sitotroga cerealella* Oliv.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство выемчатокрылые моли (Gelechiidae).

Распространена в южных регионах, где повреждает в поле зерновые культуры в период созревания, в зернохранилищах — повсеместно. Предпочитает яровую пшеницу, ячмень и кукурузу.

Бабочка в размахе крыльев до 19 мм; передние крылья серовато-желтые блестящие, задние — светло-серые с широкой бахромой (цв. илл. 178). Гусеница длиной до 8 мм, соломенно-желтая.

Самка откладывает до 150 яиц в поле — на колосья или початки кукурузы, в зернохранилищах — на поверхность зерна по одному или группами. Отродившиеся гусеницы внедряются в зерновку, питаются ее содержимым, здесь же окукливаются. Развитие вредителя возможно при температуре воздуха 15—36 °С. В оптимальных условиях (при температуре 28—30 °С) поколение развивается за 29—35 дней. Гусеницы весьма чувствительны к низким температурам: при 0 °С они погибают через 25 дней, а при —5 °С — через 9 дней. За год дает до восьми поколений.

Огневка мельничная — *Ephestia künniella* Zell.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство узкокрылые огневки (Phycitidae).

Распространена повсеместно. Повреждает муку, зерно, сушеные фрукты, овощи, грибы.

Бабочка в размахе крыльев до 27 мм; передние крылья серого цвета, со слабыми поперечными полосками и точками, задние — светлее, с темным краем (цв. илл. 179). Гусеница длиной до 25 мм, желто-белая, зеленоватая или розовая в зависимости от типа пищи.

Зимуют гусеницы в коконах. Теплолюбивый вид. Она способна размножаться при температуре 10—35 °С. При оптимальной температуре воздуха (около 16 °С) огневка завершает свое развитие от яйца до имаго за 43—72 дня. Бабочки активны в сумеречное и ночное время. Самка откладывает до 500 яиц, размещая их по одному или группами на пищевой субстрат, тару, в различные трещины. Отродившиеся гусеницы, питаясь различными продуктами, оплетают их паутиной, загрязняют личиночными шкурками и экскрементами. Такие продукты непригодны в пищу. Гусеницы выдерживают понижение температуры воздуха до 0 °С до 4 мес, при —5 °С они погибают через 11 дней. В отапливаемых помещениях дает 6—10 поколений.

Огневка мучная — *Pyralis farinalis* L.

Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство настоящие огневки (Pyralidae).

Распространена повсеместно. Повреждает преимущественно муку, отруби, битое зерно и другие продукты растительного происхождения.

Бабочка в размахе крыльев до 28 мм; передние крылья посередине с широкой пепельно-желтой полосой, остальная часть лилово-коричневого цвета, задние — темно-серые с извилистыми линиями (цв. илл. 180). Гусеница длиной до 20 мм, желтовато-белая, в редких коротких волосках.

Зимуют гусеницы в коконах на стенах складов, в таре, других укромных местах. Самка откладывает до 250 яиц, размещая их группами на продукты или тару. Эмбриональное развитие продолжается 3—10 дней. Отродившиеся гусеницы держатся вместе и с помощью паутины образуют из пищевого субстрата комки, внутри которых живут. Такая продукция, загрязненная экскрементами, личиночными шкурками и паутиной, непригодна в пищу. Продолжительность развития гусениц в летний период составляет 45—50 дней. Окукливание происходит там же, где развивались гусеницы. В отапливаемых помещениях размножается непрерывно. Дает несколько поколений в год.

Мучной клещ — *Acarus siro* L.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство мучные клещи (Acaridae).

Распространен повсеместно. Повреждает семена злаков, трав, льна, подсолнечника, фураж, сушеные фрукты и овощи, сыр, мучные продукты и др.

Самка длиной 0,35—0,67 мм, с овальным, почти бесцветным телом, отчетливо разделенным поперечной бороздкой между второй и третьей парой ног; передний конец тела и ноги более темной окраски. Самец длиной 0,3—0,4 мм, с копулятивными присосками у анального отверстия и на лапках последней пары ног (цв. илл. 181). Личинка с тремя, нимфы с четырьмя парами ног. Яйцо овальное, белое.

Мучной клещ обитает в поле под скирдами, на токах и других перевалочных пунктах, в норах грызунов и в хранилищах. Самка откладывает 20—30 яиц (максимально — 200) на питательный субстрат. Личинка при оптимальных температурах (20—22 °С) отрождается через 4—5 дней, затем после питания и линьки превращается в протонимфу, которая независимо от температуры и влажности переходит в фазу гипопуса, активного или пассивного. У пассивного гипопуса ротовой аппарат редуцирован. При благо-

приятных условиях гипопусы линяют и превращаются в тритонимфу, а последняя — в имаго. Гипопусы, а также другие стадии развития амбарного клеща могут разноситься грызунами и другими мелкими млекопитающими, птицами и насекомыми. Мучной клещ развивается в зерне и семенах влажностью более 13 %. При оптимальных условиях (температура 20—22 °С и влажность зерна 16—17 %, муки 12—13 %) развитие генерации продолжается около 15 дней, при 11—13 °С — 37—48 дней. Массовое размножение клещей на хранящемся зерне, особенно битом, приводит его к самосогреванию, плесневению и порче, всхожесть семян снижается, качество продуктов резко ухудшается. Особенно опасен мучной клещ для семенного зерна, так как в первую очередь повреждает зародыш. Мучной клещ может вызывать аллергенные заболевания.

Наряду с мучным клещом вредят удлинённый клещ (*Tyrophagus putrescentiae* Schrnk.), темноногий клещ (*Aleuroglyphus ovatus* Troup.), клещ Родионова (*Caloglyphus rodionovi* Zachv.) и другие семейства мучных.

Волосатый обыкновенный клещ — *Glycyphagus destructor* Schrnk.

Систематическое положение: класс паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство мучные клещи (Acaridae).

Распространен повсеместно. Полифаг, повреждает зерно, крупы, семена масличных культур, фураж, сухофрукты, сыр, а также коллекции и чучела животных.

Тело самки длиной 0,4—0,56 мм, овальное, матово-белое, спинная поверхность зернистая, с длинными (в 1,5—2 раза длиннее тела) перистыми щетинками (цв. илл. 182). Тело самца длиной 0,35—0,5 мм, более продолговатое. Яйцо овальное.

В природе обитает в пожнивных растительных остатках, часто — в сеной и соломенной трухе, гнездах птиц, ос и шмелей, норах грызунов. В хранилищах заселяет главным образом битое, а также поврежденное насекомыми и болезнями зерно. Среди семян проса, льна, в мелкодробленой крупе и муке его передвижение из-за длинных щетинок затруднено, и в них он встречается лишь в верхнем слое насыпи. В отсортированном, без растительных примесей и хранящемся в сухих условиях зерне он также редок. Развитие одного поколения при температуре 24—29 °С и влажности зерна не ниже 14 % длится 25—27 дней, при 11—13 °С — 36—59 дней. Самка откладывает до 100—105 яиц. При снижении влажности зерна до 13,8 % в массе образуются гипопусы неподвижного типа. Они обладают такой устойчивостью, что способны сохраняться, проходя через пищеварительный тракт животного.

Наряду с волосатым обыкновенным клещом вредят **волосатый домовый клещ** (*Glycyphagus domesticus* Deg.), **бурый хлебный клещ** (*Gohieria fusca* Oud.) и другие клещи семейства волосатых.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕРНА И ДРУГОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ

Меры защиты зерна от вредителей разрабатывают с учетом природно-климатических особенностей регионов нашей страны. В зависимости от среднесуточной температуры в период уборки урожая на территории России выделяют **три зоны**, в каждой из которых применяют различные технологические приемы защиты запасов зерна.

Первая зона. Среднесуточная температура воздуха ниже 16 °С.

В эту зону входит большинство регионов: Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, Уральский (кроме Оренбургской и Курганской обл.), Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный, Поволжский (Самарская, Пензенская, Ульяновская обл., Республика Татарстан), Центрально-Черноземный (Тамбовская обл.).

Вторая зона. Среднесуточная температура воздуха от 16 до 20 °С. В эту группу входят Центрально-Черноземный (кроме Тамбовской обл.) и Уральский (Оренбургская и Курганская обл.) регионы.

Третья зона. Среднесуточная температура воздуха от 20 до 23 °С. Эта зона представлена Северо-Кавказским и Поволжским (Астраханская и Волгоградская обл., Республика Калмыкия) регионами.

В самых общих чертах система мер защиты состоит из следующих профилактических и истребительных мероприятий.

- До поступления зерна нового урожая очищают зернохранилища от мусора, проводят в них ремонт и предусматривают все меры, препятствующие проникновению вредителей и создающие все возможности для активного вентилирования зерна и проведения фумигации.

- Проводят дезинсекцию незагруженных складских помещений влажным или аэрозольным способом. Влажную дезинсекцию проводят с помощью ранцевого или моторного опрыскивателя, нанося рабочий раствор на все внутренние поверхности зернохранилища из расчета 50 мл на 1 м², следующими химическими средствами, КЭ (мл/м²): децисом — 0,2; каратэ — 0,4; карбофосом или фуфаномом — 0,8; актелликом — 0,4. Помимо этого способа в практике дезинсекции складских помещений широко применяют

аэрозольные обработки, которые позволяют быстро и эффективно уничтожать обитающих там вредителей.

- В период поступления зерна с поля проводят его очистку на токах и сушку до критической влажности 14—15 %, а при условии длительного хранения — на 1—1,5 % ниже критической. Предварительно территорию токов и вокруг складов обрабатывают с помощью опрыскивателей, расходуя до 200 мл рабочего раствора на 1 м² площади. Норму расхода вышеуказанных препаратов увеличивают в 2 раза.

- В первой зоне зерно, засыпанное в складские помещения, охлаждают до температуры нижнего порога развития вредителей, что достаточно для его нормального хранения.

Во второй зоне этот прием также является основным, а дополнительным — обработка зерна контактными инсектоакарицидами.

В третьей зоне обработка зерна инсектоакарицидами — основной технологический прием, а охлаждение — дополнительный, который можно осуществить в осенне-зимний период.

Обработку зерна рабочими растворами химических средств проводят в потоке (при перемещении его по транспортерной ленте). Таким способом обрабатывают продовольственное, семенное и фуражное зерно из расчета 500 мл рабочего раствора на 1 т следующими препаратами: карбофосом или фуфаномом, КЭ (12—30 мл/т), актелликом, КЭ (16 мл/т), и др.

Последующие мероприятия истребительного характера проводят на основании периодических обследований партий зерна во время хранения. Если численность вредителя превышает экономический порог вредоносности и создаются благоприятные условия для размножения, рекомендуется фумигация зерна бромистым метилом или фосфином. Это сильно действующие опасные химические средства, работу с которыми осуществляют только специалисты, имеющие лицензию, т. е. прошедшие специальную подготовку.

- В местах размножения мельничной, мучной и других видов огневок применяют феромонно-клеевые ловушки из расчета 1 ловушка на 150—200 м³ помещения. Ловушки заменяют по мере заселения их бабочками огневок, но не реже чем через 45 сут.

П р и м е ч а н и е. При проведении защитных мероприятий следует неукоснительно руководствоваться «Инструкцией по борьбе с вредителями хлебных запасов», ч. 1 и 2, М., 1992, и «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

Глава 27

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

●

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Специфика защиты растений от вредных организмов состоит в том, что все планируемые мероприятия должны быть проведены в оптимально сжатые сроки, чтобы вредители не смогли причинить экономического ущерба товаропроизводителю. В связи с этим исключительно важное значение имеют высокопроизводительные и экологически безопасные машины по защите растений.

Однако имеющийся парк технических средств не всегда отвечает современным требованиям по показателям качества внесения средств защиты растений (СЗР), поскольку достиг физического и морального износа. Практически прекращены производство и поставки новой техники.

В результате фитосанитарная обстановка в различных регионах страны стремительно ухудшается, что приводит в ряде случаев к значительным потерям урожая.

В то же время в Российской Федерации созданы новейшие образцы технических средств различных модификаций и назначения. Их высокие агрономические, технико-эксплуатационные и экономические показатели подтверждены результатами широких испытаний.

Основной способ применения средств защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений — наземное и авиационное опрыскивание, т. е. нанесение химических препаратов в капельно-жидком состоянии на растения, покровы тела насекомых и другие поверхности. Этот способ, по-видимому, не утратит своего значения и в будущем.

С помощью опрыскивания вносят до 76 % всех используемых в сельскохозяйственном производстве пестицидов: 30,5 % полнообъемным; 45 % малообъемным; 0,5 % ультрамалообъемным. Остальные 24 % средств защиты растений применяют путем протравливания посевного и посадочного материала (19,5 %), аэрозольной обработки (1,5 %), внесения гранулированных препаратов (1 %), опыливания (2 %).

По степени дисперсности распыла и нормам внесения жидких пестицидов на единицу обрабатываемой площади различают пол-

но-, мало- и ультрамалообъемное опрыскивание. При *полнообъемном* опрыскивании распыливают рабочую жидкость слабой концентрации на крупные капли размером более 250 мкм; при *малообъемном* — рабочую жидкость высокой концентрации на капли размером 50—250 мкм и при *ультрамалообъемном* — высококонцентрированный жидкий препарат на капли размером 25—125 мкм. В первом случае норма расхода рабочей жидкости при обработке полевых культур и многолетних насаждений составляет соответственно 300—600 и 800—2000 л/га, во втором — 10—200 и 100—500 и в третьем — 1—5 и 5—25 л/га.

В настоящее время практикуют полнообъемное и малообъемное опрыскивание, которое осуществляют в основном навесными и прицепными тракторными опрыскивателями. Наиболее распространены два типа распыливающих устройств, а следовательно, и опрыскивателей — штанговые и вентиляторные. В *штанговых* рабочая жидкость распыливается наконечниками (распылителями, форсунками) под действием гидравлического давления, в *вентиляторных* — под действием гидравлического давления и воздушной струи.

Полнообъемное и малообъемное опрыскивание наряду с преимуществами имеет ряд существенных недостатков. Это прежде всего то, что в зоне обработки удается осадить лишь 20—70 % распыливаемых препаратов. Неравномерность распределения капель на обрабатываемой поверхности составляет 25—40 %, что приводит к необоснованному перерасходу препаратов и загрязнению окружающей среды. Крупные капли (350—880 мкм) меньше сносятся ветром (табл. 2), но неравномерно распределяются. Стекая, они в основном концентрируются по краям листьев и в нижней части растений, вызывая их ожоги. Мелкие капли (50—60 мкм) более полно и равномерно покрывают стебли и листья, лучше удерживаются на их поверхности и проникают в крону. Но они сильнее сносятся ветром за пределы обрабатываемой площади, чем крупные.

2. Снос капель (м) от края обрабатываемой полосы в зависимости от диаметра капель и скорости ветра (высота падения 0,5 м)

Диаметр капель, мкм	Скорость оседания капель, м/с	Скорость ветра, м/с		
		2	3	5
20	0,012	83,3	125,0	208,0
40	0,046	21,7	32,6	54,3
60	0,10	10,0	15,0	25,0
80	0,17	5,9	8,8	14,7
100	0,25	4,0	6,0	10,0
120	0,34	2,9	4,4	7,4
140	0,43	2,3	3,5	5,8
200	0,72	1,4	2,1	3,5
250	0,90	1,1	1,7	2,8
300	1,15	0,9	1,3	2,2
400	1,60	0,6	0,9	1,6
500	2,20	0,5	0,7	1,1

При авиационном опрыскивании в теплую погоду диаметр капель, падающих на землю, в результате испарения уменьшается со 100 до 50 мкм и они сносятся за пределы обрабатываемой зоны. При этом капли диаметром 30—50 мкм могут сноситься на расстояние 3—5 км в сторону от самолета. Снос мелких частиц, обладающих наибольшей токсичностью, за пределы поля не только снижает эффективность использования препаратов, но может привести к серьезным повреждениям чувствительных растений на соседних полях, а также к загрязнению окружающей среды. Однако оперативная защита огромных площадей сельхозугодий, особенно в южных районах страны, немыслима без применения авиатехники.

Для обработки небольших участков посевов применяют *ранцевые* и *ручные опрыскиватели*, конструкции которых постоянно совершенствуются. Однако при использовании таких опрыскивателей постоянно существует опасность контакта человека с концентрированными рабочими растворами пестицидов. Одно из решений этой проблемы — использование индивидуальных емкостей с заранее приготовленными в заводских условиях рабочими растворами.

Эффективным приемом, позволяющим существенно улучшить равномерность покрытия обрабатываемых поверхностей пестицидами, является *обработка аэрозолями*. Для их получения используют аэрозольные генераторы. Аэрозоли легко проникают в щели строений, крону деревьев и кустарников, равномерно распределяясь по всей обрабатываемой поверхности. Поэтому токсическое действие пестицида на вредные организмы значительно усиливается. Расход пестицидов при обработке аэрозолями меньше, чем при опрыскивании, в десятки раз. Кроме того, значительно увеличивается производительность труда и повышается качество работ. Однако применение аэрозолей в полевых условиях затрудняется тем, что они трудноуправляемы и под действием воздушных потоков легко сносятся в стороны и вверх. Кроме того, аэрозоли представляют серьезную опасность для полезных насекомых и птиц. Поэтому их используют в основном для обеззараживания складов, теплиц и других помещений.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТЫ ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ

Рабочая жидкость в баке должна быть однородной по составу, отклонение ее концентрации от расчетной не должно превышать $\pm 5\%$.

Опрыскиватели должны равномерно распределять пестициды по площади поля с заданной нормой. Допускается неравномерность распределения рабочей жидкости по ширине захвата до

30 %, по длине гона до 25 %. Допустимое отклонение фактической нормы расхода от заданной ± 15 %.

Опрыскивание следует выполнять в ранние (до 10) и вечерние (18—22) часы, а при необходимости — ночью. Работа в дневные часы допускается в виде исключения в прохладные и пасмурные дни.

Не рекомендуется обрабатывать посевы перед ожидаемыми осадками или во время дождя. При выпадении дождя в течение суток после опрыскивания обработку повторяют.

Не следует опрыскивать растения в период цветения.

ОПРЫСКИВАТЕЛИ

Несмотря на многообразие опрыскивателей, все они сконструированы по единой принципиальной схеме, предусматривающей последовательное выполнение следующих основных технологических операций: подачи и дозирования рабочей жидкости, ее дробления (диспергирования) и равномерного нанесения в распыленном виде на растения или почву.

По назначению опрыскиватели делятся на универсальные (предназначенные для обработки всех культур) и специальные (служащие для обработки одной культуры или одного типа культур, например хлопчатника, виноградников, хмельников и т. п.), по типу распыливающих устройств — на штанговые и вентиляторные, по роду привода — на тракторные, автомобильные, тачечные с двигателем и ручные. Производят ранцевые, прицепные, навесные, самоходные и авиационные опрыскиватели.

Ранцевые и тачечные опрыскиватели предназначены для химической обработки небольших садов, ягодников, посевов огородных культур, а также отдельных очагов заражения, теплиц, складов и т. п.

Опрыскиватели имеют одинаковую компоновочную схему, включающую резервуар, насос, фильтры, запорочное устройство, регулятор давления, распределительную систему и распылители.

В сельскохозяйственном производстве используют штанговые (ОПМ-2001, ОП-2000-2-01, ОПШ-3200, ОП-3200, ОМ-630-2), вентиляторные (ОМ-630, ОП-2000-01, ОПВ-2000, ОПВ-1200А) и другие опрыскиватели.

Ниже приведено описание конструкции, принципа действия и методов настройки на заданный режим работы наиболее распространенных опрыскивателей.

Опрыскиватель малообъемный прицепной штанговый ОПМ-2001. Предназначен для поверхностного внесения рабочих растворов пестицидов и жидких минеральных удобрений с добавками мик-

розэлементов или без них. ОПМ-2001 можно применять во всех зонах страны за исключением районов горного земледелия. Машину агрегируют с тракторами МТЗ-50/52, ЮМЗ-6Л/6М, МТЗ-80/82, Т-70С.

Опрыскиватель ОПМ-2001 (рис. 64) состоит из шасси, бака 1 вместимостью 2000 л, насоса 14, всасывающей и нагнетающей магистралей, распыливающей штанги с механизмом регулирования ширины захвата и механизмом складывания.

Шасси служит для монтажа основных сборочных единиц, соединения опрыскивателя с трактором и состоит из рамы, ходовых колес и прицепной серьги. В зависимости от междурядий обрабатываемых культур и выбранной колеи расстояние между колесами изменяют с помощью перестановки фиксаторов в отверстиях полуосей или разворота колес на 180°.

Стеклопластиковый бак 1 имеет горловину с фильтром 24 и гидромешалку 3, посредством которой поддерживается равномер-

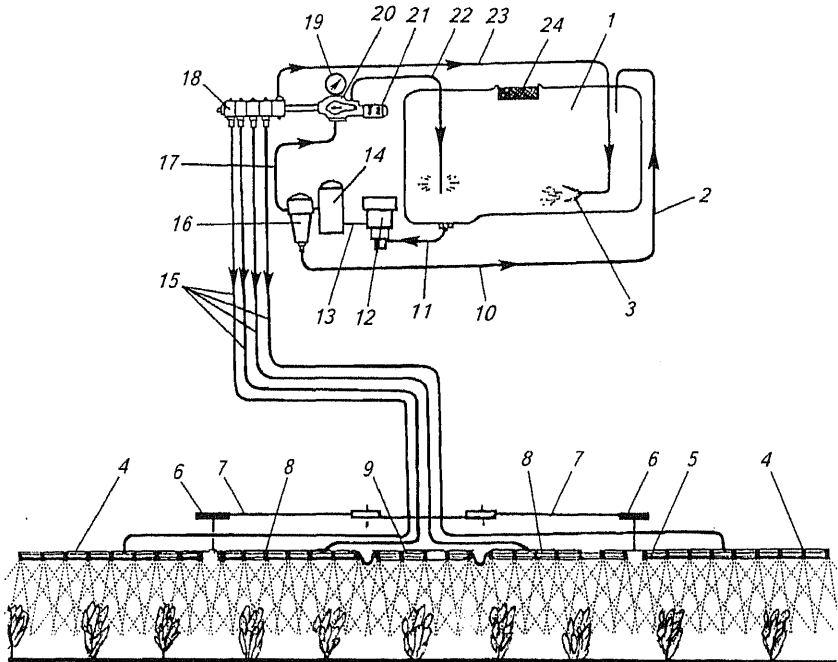


Рис. 64. Схема рабочего процесса штангового опрыскивателя ОПМ-2001:

1 — бак; 2, 10, 11, 13, 17, 22, 23 — соединительные рукава; 3 — гидромешалка; 4 — крайние секции штанги; 5 — коллектор; 6 — звездочки; 7 — тяги; 8 — промежуточные секции штанги; 9 — центральная секция штанги; 12, 16, 24 — фильтры; 14 — насос; 15 — магистральный рукав; 18 — регулятор потока; 19 — манометр; 20 — регулятор давления; 21 — маховичок регулирования давления

ная концентрация рабочего раствора. Мешалка включает трубу с отверстиями и рукав, по которому поступает жидкость от регулятора давления 20 через регулятор потока 18.

В крышке бака имеется клапан для заправки без открывания крышки.

Плунжерный насос предназначен для подачи рабочего раствора к рабочим органам. Привод насоса осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) трактора посредством карданной передачи. Подача насоса 120 л/мин. Кроме плунжерного можно установить также центробежный насос с такой же подачей.

Всасывающая магистраль состоит из всасывающего фильтра 12 и соединительных рукавов. Фильтр служит для очистки рабочей жидкости при ее подаче во всасывающую полость насоса и состоит из полиэтиленового корпуса с входными и выходными патрубками, фильтрующего элемента, крышек и клапанного устройства.

В нагнетательной магистрали помещены нагнетательный фильтр 16, регуляторы давления 20 и потока 18 и соединительные рукава. Рабочая жидкость, пройдя нагнетательный фильтр, подается на регулятор давления, а далее в зависимости от технологического процесса — на перемешивание или внесение. Фильтр 16 обеспечивает дополнительную очистку рабочей жидкости. Он состоит из корпуса, крышки с входным и выходным патрубками, фильтрующего элемента, завихрителя и грязесборника. Для очистки фильтра открывают вентиль грязесборника; осадок через сливной канал грязесборника по соединительному рукаву 10 поступает в бак.

На корпусе регулятора давления 20 помещена рукоятка управления потоком, предназначенная для подачи жидкости на распыливающую штангу или перемешивания при приготовлении рабочих растворов в баке. После окончания опрыскивания переводят рукоятку для слива жидкости в бак, обеспечивая тем самым отключение ее подачи к распылителям. Давление регулируют при номинальном числе оборотов ВОМ с помощью маховичка 21. Для контроля давления рабочей жидкости в нагнетательной магистрали имеется манометр 19. Для исключения контакта пестицидов с измерительными элементами и уменьшения пульсации стрелки манометра между регулятором давления и манометром установлено демпферное устройство.

Регулятор потока 18 дает возможность изменять рабочую ширину захвата опрыскивателя. Он состоит из собранных в блок клапанных переключателей. Один переключатель по рукаву 23 подает рабочую жидкость на гидромешалку, а остальные по рукавам 15 — к распыливающей штанге.

Штанга предназначена для подачи пестицида на обрабатываемый объект. Она состоит из металлических несущих элементов, механизма регулирования высоты обработки и механизма склады-

вания (раскладывания) секций штанги. К несущим элементам присоединены центральная 9, две промежуточные 8 и две крайние секции 4.

На несущих элементах секций закреплены коллекторы с форсунками. Рабочая жидкость к каждому коллектору подводится через тройник по магистральным рукавам 15. В местах перегиба коллекторов при складывании штанги установлены гибкие компенсационные соединительные рукава.

Центральная секция соединена с рамкой навески, перемещаемой вертикально расположенным гидроцилиндром, с помощью которого поднимают и опускают штангу.

Для складывания штанги в транспортное положение и раскладывания в рабочее служат гидросистема и блочный механизм, включающий звездочки 6 и тяги 7. Во время транспортировки крайние секции фиксируют стопором. После фиксации крайних секций вся штанга с помощью гидроцилиндра опускается на опоры рамы опрыскивателя.

В коллектор входит набор проходных и концевых форсунок (распыливающих головок), размещенных с определенным шагом и соединенных между собой рукавами. Каждая форсунка имеет отсечное устройство, индивидуальный фильтр и распылитель.

При внесении пестицидов форсунки оборудуют щелевыми распылителями, оси отверстий которых направляют перпендикулярно к обрабатываемой поверхности (иногда с отклонением по ходу движения на 10°). При внесении жидких концентрированных удобрений устанавливают щелевые и дефлекторные распылители, которые обеспечивают широкий диапазон норм расхода рабочей жидкости и дисперсность. Оси отверстий дефлекторных распылителей располагают параллельно обрабатываемой поверхности; для этого изменяют положение распыливающих головок на монтажных кронштейнах секций.

Производительность опрыскивателя ОПМ-2001 составляет 10,8—21,5 га/ч, рабочая скорость — 6—12 км/ч, рабочая ширина захвата — 18—21,6 м; расход рабочей жидкости при обработке пестицидами — 70—300 л/га, при внесении жидких концентрированных удобрений — 150—400 л/га; ширина колеи — 1400, 1500, 1800 мм, масса — 1350 кг. Обслуживает опрыскиватель тракторист.

ОП-2000-2-01 сходен по конструкции со штанговым опрыскивателем ОПМ-2001.

Норма внесения рабочей жидкости зависит от рабочего давления, диаметра отверстий и числа распылителей, скорости движения и ширины захвата опрыскивателя.

Настройку машины на заданную норму расхода жидкости проводят в следующей последовательности.

Сначала рассчитывают минутный расход рабочей жидкости (M , л/мин) по формуле

$$M = QVv/600,$$

где Q — норма расхода, л/га; V — рабочая ширина захвата, м; v — рабочая скорость движения опрыскивателя, км/ч.

Минутный расход не должен превышать 70 % подачи насоса.

Затем определяют минутный расход q (л/мин) через один распылитель

$$q = M/n,$$

где n — число распылителей.

Зная минутный расход q , по таблице 3 выбирают тип распылителя и рабочее давление.

3. Расход рабочей жидкости через один распылитель (л/мин) в зависимости от давления, типа и цвета распылителя (диаметра отверстия d , мм)

Рабочее давление, МПа (атм)	Щелевой					Дефлекторный	
	Цвет						
	желтый ($d=0,6$ мм)	оранжевый ($d=1,0$ мм)	красный ($d=1,6$ мм)	синий ($d=2,5$ мм)	черный ($d=4,0$ мм)	коричневый ($d=1,6$ мм)	черный ($d=4,0$ мм)
0,2(2)	0,45	0,70	1,13	1,77	2,83	2,12	8,40
0,3(3)	0,55	0,87	1,39	2,16	3,46	2,60	10,30
0,4(4)	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	3,00	12,10
0,5(5)	0,70	1,12	1,79	2,80	4,47	3,35	13,85
Средний диаметр капли, мкм	195—235	235—280	300—350	365—425	465—535	420—480	—

С помощью маховичка 21 устанавливают по манометру 19 необходимое рабочее давление и выборочно замеряют фактический расход рабочей жидкости через несколько распылителей. Контрольные пробы берут 3—5 раз. Среднее значение должно равняться расчетному (табличному) с отклонением $\pm 10\%$. Если фактический расход не совпадает с табличным, следует уменьшить или увеличить давление.

Непосредственно на обрабатываемом участке определяют фактическую скорость движения агрегата. Для этого отмеряют 2—3 отрезка длиной по 100 м и определяют, за какое время пройдет каждый отрезок агрегат, движущийся с рабочей скоростью и включенным опрыскивателем, резервуар которого наполовину заполнен водой. Затем рассчитывают скорость движения, разделив пройденный путь на время. Она не должна отличаться от заданной.

Фактический расход жидкости Q (л/га) определяют по формуле

$$Q = \frac{10^4 G}{Bl},$$

где G — контрольная навеска (фиксированное количество залитой в бак воды), л; B — рабочая ширина захвата опрыскивателя, м; l — длина контрольного пути, м.

Если полученный расход жидкости на 1 га отличается от заданного менее чем на 10 %, то можно приступить к обработке. В противном случае необходимо подобрать давление, обеспечивающее нужный расход пестицида, и повторить проверку.

Опрыскиватель малообъемный монтируемый вентиляторный ОМ-630. Предназначен для защиты садов, виноградников, хмельников и полевых культур методом обычного и малообъемного опрыскивания. Состоит из бака вместимостью 630 л с гидравлической мешалкой, двух осевых вентиляторов с дисковыми распылителями, насоса, переключателя потока, всасывающей и нагнетательной коммуникаций, регулирующей и контрольной аппаратуры, карданной передачи и механизма привода. Опрыскиватель оборудован устройством для самозаправки. В герметичной крышке горловины бака установлен клапан, обеспечивающий заполнение емкости от подвозных заправочных средств без затрат времени на открывание крышки. Переключатель потока создает возможность дву- или одностороннего опрыскивания культур.

Спрямяющий аппарат улучшает эксплуатационные характеристики вентиляторов. В садовом варианте на вентилятор устанавливают дополнительное сопло.

Включение вентиляторов, распылителей и подача жидкости осуществляются дистанционно из кабины гидросистемой трактора. Оптимальная дисперсность каплей жидкости дисковыми распылителями составляет 150—270 мкм, тогда как гидравлическими распылителями — 195—550 мкм. Дисковый распыл значительно сокращает число больших и малых капель, а значит, и потери препарата. Благодаря равномерности дробления рабочей жидкости опрыскиватель работает с сокращенными нормами расхода рабочей жидкости и большим диапазоном ее внесения: в садах, виноградниках — 100—1500 л/га, на полевых культурах — 3—50 л/га.

Осевые вентиляторы можно устанавливать под определенным углом в вертикальной плоскости: при обработке виноградников — горизонтально, в высокорослом саду — под углом 25°, пальметтом — до 15, в хмельнике — до 35, на полевых культурах — до 30° (боковое дутье) или 3—5° (направленный поток).

Ширина захвата зависит от культуры, степени ее развития и листовой массы (рис. 65). На виноградниках она составляет, на-

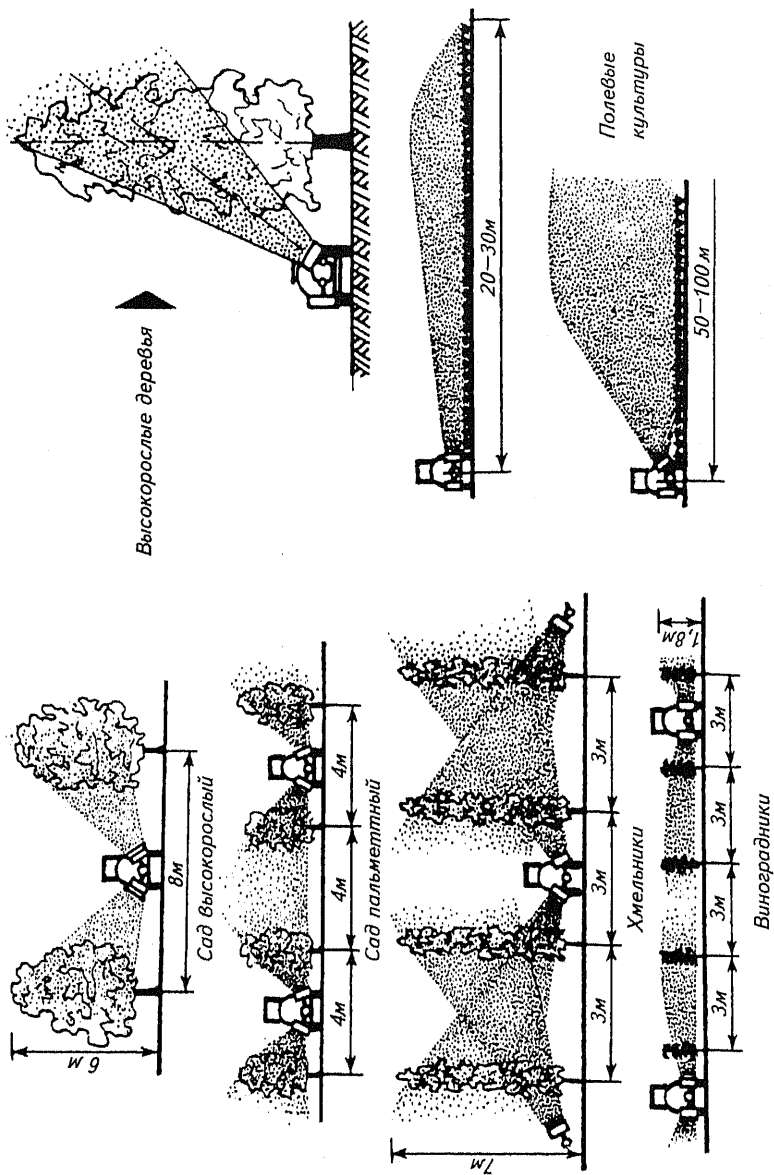


Рис. 65. Схема обработки сельскохозяйственных культур опрыскивателем ОМ-630

пример, 6 рядов на ранней стадии вегетации и высоте растений до 0,6 м, 5 рядов на средней стадии и высоте растений 0,6—1 м, 4 ряда на полновозрастной плантации; в садах — 2—3 ряда в пальметтных и молодых, 1 ряд в полновозрастных высокорослых.

Норму расхода рабочего раствора регулируют путем установки дозирующей шайбы с отверстием, соответствующим табличным данным и давлению на манометре.

Агрегируют ОМ-630 с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С, Т-70В.

Масса опрыскивателя 575 кг, обслуживает его тракторист. Производительность машины при обработке: садов — 4,8—6,4 га/ч; виноградников — 7,2—9,6; хмельников — 3,0—4,0; полевых культур — 40—120 га/ч.

Опрыскиватель для защищенного грунта ОЗГ-120М (рис. 66). Предназначен для борьбы с вредителями и болезнями растений, внекорневой подкормки в парниках, теплицах и на приусадебных участках. Кроме того, ОЗГ-120М можно использовать также для нанесения затеняющего раствора на кровлю теплиц, мытья стекол теплиц, побелки и дезинфекции помещений, обработки животноводческих инсектицидами, мытья машин и агрегатов, очистки от грязи и мусора дорожек и тротуаров, в качестве насосной станции в комплекте с протравливателями картофеля и зерна.

Опрыскиватель состоит из бака 1 вместимостью 400 л с горловиной, всасывающего фильтра 5, поршневого насоса 6, напорного

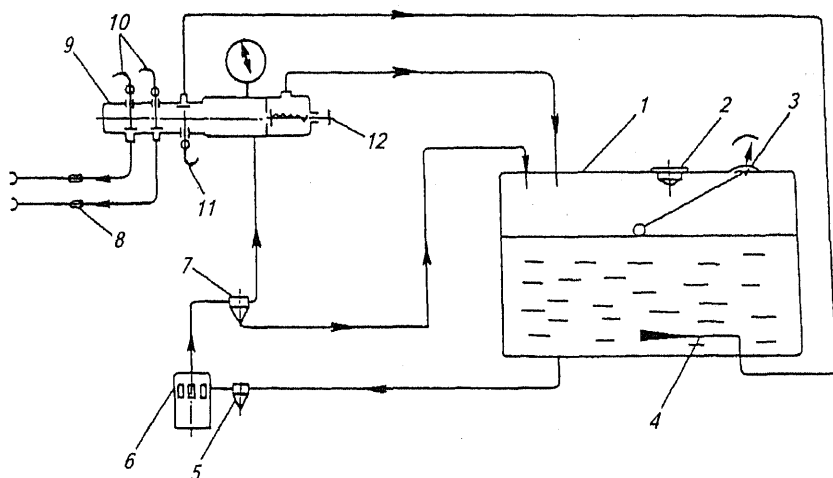


Рис. 66. Схема рабочего процесса опрыскивателя ОЗГ-120М:

1 — бак; 2, 5, 7 — фильтры; 3 — уровнемер; 4 — гидромешалка; 6 — насос; 8 — брандспойт; 9 — регулятор-распределитель с манометром; 10, 11 — рукоятки вентиля; 12 — маховичок вентиля

фильтра 7, регулятора-распределителя 9 с манометром и брандспойтов 8. Привод насоса осуществляется от электродвигателя мощностью 3 кВт. Составные части расположены на раме, которая опирается на четыре колеса, два из которых самоустанавливающиеся.

Бак 1 выполнен из полимерного материала. Заливная горловина, где установлен фильтр 2, закрывается крышкой при помощи ручки. В верхней части бака установлен уровнемер 3 поплавкового типа со шкалой и стрелкой, внутри — гидромешалка 4, обеспечивающая равномерную концентрацию раствора.

Для очистки жидкости, поступающей из бака, перед насосом установлен фильтр 5, все детали которого, кроме фильтрующего элемента и уплотнительных колец, выполнены из полиэтилена. Напорный фильтр 7 по конструкции идентичен всасывающему фильтру.

Регулятор-распределитель 9 обеспечивает подачу рабочей жидкости к брандспойтам 8, гидромешалке 4 и на слив (обратно в бак). Количество подаваемой жидкости регулируют рукоятками вентилей 10 и 11. Давление в напорной магистрали регулируют маховичком вентилей 12, а контролируют по манометру.

Брандспойт (рис. 67) состоит из штанги 2 с распыливающими наконечниками 1, вентилей 3 и ручки 4. В ручку вставлен фильтр, служащий для очистки подаваемой рабочей жидкости. Штанга брандспойта соединена с регулятором-распределителем шлангом.

В распыливающем наконечнике есть шайба (распылитель) с отверстием для прохода и распыливания жидкости. Шайба удерживается навинчиваемой крышкой. Для изменения расхода жидкости через брандспойт можно установить распылители с разным диаметром отверстия: чем больше диаметр отверстия, тем больше расход жидкости.

Перед началом работы опрыскиватель устанавливают на дорожке между рядами растений и подключают штепсельный разъем к сети. Через заливную горловину бак заполняют наполовину, затем доливают рабочий раствор согласно виду выполняемых работ, включают электродвигатель для работы гидромешалки и продол-

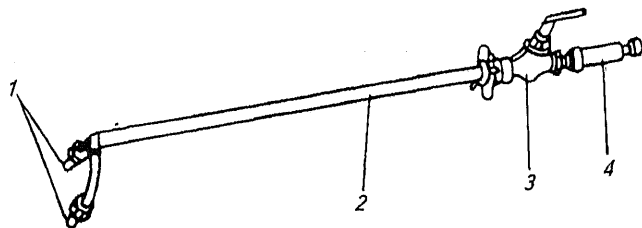


Рис. 67. Брандспойт:

1 — распыливающие наконечники; 2 — штанга; 3 — вентиль; 4 — ручка

жают заправку до полного или заданного уровня. Маховичком регулятора-распределителя устанавливают необходимое для работы давление в гидравлической системе. При этом проверяют отсутствие течи и исправность основных узлов.

Для обработки растений в открытом грунте шланг с присоединенным брендспойтом протягивают в конец рядка, а другой конец шланга присоединяют к регулятору-распределителю. Открывают краны на регуляторе-распределителе, проверяют работу брендспойтов и приступают к опрыскиванию. При работе в ангарных теплицах два шланга протягивают внутрь по обе стороны от прохода. Одна тепличница начинает работу от правой, другая — от левой стенки, и обе они движутся к проходу. Такой же порядок соблюдают при работе в блочных теплицах. Опрыскивание проводят снизу вверх.

Расход рабочей жидкости через распылитель определяют по таблице 4, исходя из дозы на 1 га (см. расчет для опрыскивателя ОПМ-2001).

4. Примерный расход жидкости через брендспойт (л/мин) в зависимости от давления и диаметра отверстия распылителя

Давление, МПа	Диаметр отверстия распылителя, мм				
	1	3	4	5	6
1,0	0,5	11,4	20,5	26,5	29,6
1,5	0,7	14,5	26,2	34,0	37,0
2,0	0,9	16,0	28,5	37,5	40,0

При обработке брендспойтами широкорядных полос определяют путь с одной заправкой бака l (м) по формуле

$$l = \frac{10^4 W}{BQ},$$

где W — вместимость бака, л; B — ширина полосы, м; Q — норма расхода рабочей жидкости, л/га.

Если проводят обработку заданной площади, то после выбора такта движения рабочего рассчитывают минутный расход рабочей жидкости q (л/мин) по формуле

$$q = \frac{blQ}{10^4} = \frac{60b}{t} \frac{Q}{10^4} = \frac{0,06Qb}{t},$$

где l — длина участка, м; Q — норма внесения, л/га; t — такт движения рабочего, с/м.

При опрыскивании деревьев (кустарников) рассчитывают время обработки одного растения t (с)

$$t = \frac{60Qab}{10^4 q},$$

где Q — норма внесения, л/га; ab — схема посадки, м; q — минутный расход рабочей жидкости через брандспойт, л/мин.

Производительность ОЗГ-120М при обработке растений 540 м², при внекорневой подкормке 1420 м², при дезинфекции 1970 м².

Масса машины 255 кг, обслуживают агрегат два человека, максимальное давление при опрыскивании 1,6 МПа.

Опрыскиватель ранцевый ОРР-1А «Эра». Используют для химической защиты от вредителей и болезней ягодников, виноградников, молодых садов, овощных и других культур путем опрыскивания их пестицидами на недоступных для трактора участках. Составляет из бака вместимостью 14,6 л, насоса с ручным приводом, всасывающей и нагнетательной систем, брандспойта длиной 70 см и наплечных ремней.

Производительность ОРР-1А на полевых культурах 0,21 га/ч, на виноградниках до 0,1 га/ч, расход рабочей жидкости 0,8—1,8 л/мин, рабочее давление 0,05—0,2 МПа, дальность распыленной струи 1,8—2,6 м.

Масса опрыскивателя 5 кг.

Опрыскиватель ручной универсальный ДЭР-1 (рис. 68). Предназначен для защиты растений химическими и биологическими препаратами методом ультрамалообъемного опрыскивания, некорневой подкормки растений и внесения жидких комплексных удобрений, создания микроклимата в теплицах, оранжереях и других помещениях путем увлажнения воздуха с возможной добавкой ароматизирующих веществ и лекарственных препаратов, а также санитарной обработки складов и животноводческих ферм.

ДЭР-1 состоит из штанг 10 и 13 с дренажной трубкой 8, распылительной головки, электродвигателя 3, регулятора расхода жидкости 6, электрического кабеля 12 и соединительных штекеров 9. Для привода электродвигателя используется постоянный ток напряжением 12 В. Несущая штанга 13 представляет собой трубку, на одном конце которой установлена распылительная головка, а на другом — крепежный узел с сектором 11, который обеспечивает поворот и фиксацию штанги под определенным углом. Кабель 12 служит для привода электропитания к электродвигателю 3. Распылительная головка обеспечивает диспергирование рабочей жидкости. Она состоит из кожуха 2, в котором установлен дисковый распылитель 1, выполненный в виде усеченного конуса.

Рабочая жидкость из емкости 7 подводится к распылительной головке по шлангу 4.

Удлинительная штанга 10 дает возможность обрабатывать объекты, расположенные на разной высоте, что обеспечивает универсальность применения опрыскивателя. Штанга состоит из двух трубок, соединенных между собой переходником. Верхняя трубка прикреплена к сектору 11.

Во время работы жидкость подается на внутреннюю поверхность вращающегося дискового распылителя и растекается по его образующим тонкой пленкой. Под воздействием центробежных сил пленка отрывается от кромки конуса, образуя при этом мелкие, близкие к монодисперсным капли размером 30—80 мкм, которые равномерно распределяются на обрабатываемую поверхность.

Расход рабочей жидкости изменяют регулятором 6, перемещая ролик 5.

Опрыскиватель расходует на 1 га 1—5 л (ранцевая аппаратура — 50—100 л/га), обеспечивая существенное снижение удельного рас-

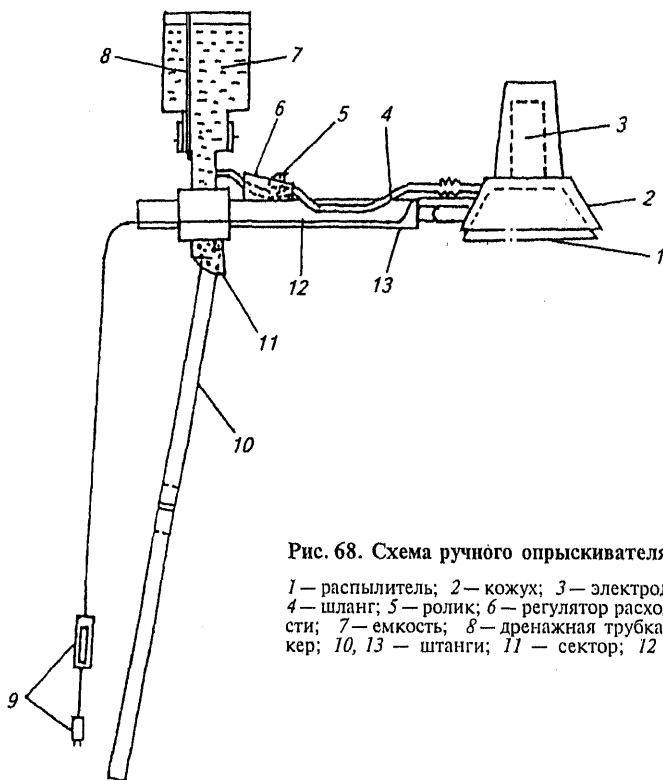


Рис. 68. Схема ручного опрыскивателя ДЭР-1:

1 — распылитель; 2 — кожух; 3 — электродвигатель; 4 — шланг; 5 — ролик; 6 — регулятор расхода жидкости; 7 — емкость; 8 — дренажная трубка; 9 — штекер; 10, 13 — штанги; 11 — сектор; 12 — кабель

хода рабочей жидкости и экономичное расходование средств защиты растений.

ДЭР-1 имеет ширину захвата 3 м, диаметр факела рабочей жидкости на выходе из распылителя 1 м. Масса опрыскивателя 1,5 кг. Обслуживает его один человек.

Техника для авиаработ. Использование авиации для защиты сельскохозяйственных культур на средних и больших площадях — необходимая и экономически более выгодная операция, чем применение тракторных опрыскивателей (особенно при возделывании риса, кукурузы и других зерновых, подсолнечника, плодовых, винограда в горных труднодоступных местах). Незаменима сельскохозяйственная авиация и при чрезвычайных ситуациях, когда необходимо проводить широкомасштабные мероприятия по внесению средств защиты растений в сжатые сроки.

Использование авиационной техники для защиты растений имеет ряд преимуществ: высокая производительность, отсутствие уплотнения почвы и повреждения растений (особенно в конце вегетации). Однако авиационное опрыскивание связано с большей экологической опасностью, более высокой стоимостью проведения работ, потребностью в специально оборудованных аэродромах.

Для внесения средств защиты растений применяют самолеты АН-2 и вертолеты МИ-2 и КА-26 (табл. 5), которые оборудуют съемной опрыскивающей аппаратурой.

5. Техническая характеристика авиатехники, применяемой для внесения средств защиты растений

Наименование показателей	Самолет АН-2	Вертолеты	
		МИ-2	КА-26
Максимальная взлетная масса, кг	5250	3470	3250
Рабочая скорость, км/ч	150—160	40—100	40—100
Вместимость бака, л	1400	2·500	800
Максимальная загрузка химикатов, кг	1370	700	600
Длина разбега при взлете, м	180	0	0
Высота перелета на химработах, м	5—10	5—7	5—7
Норма расхода рабочей жидкости, л/га	25—150	25—150	25—200
Расход топлива, кг/ч	140—155	285	120
Рабочая ширина захвата, м	30—40	30—40	30—40

Однако в последние годы парк этих машин достиг абсолютного физического износа. Установленная на них опрыскивающая аппаратура не всегда обеспечивает необходимое качество внесения химпрепаратов и экологическую безопасность окружающей среды. Она рассчитана на нормы расхода рабочей жидкости 25—50 л/га, что экономически нерентабельно из-за высоких энергетических затрат. Для обеспечения безопасности полетов большегрузный АН-2 осуществляет защитные мероприя-

тия с высоты более 5 м. Это приводит к значительному сносу диспергируемой рабочей жидкости за пределы обрабатываемого участка.

Для повышения эффективности использования авиации при химической защите растений ведется разработка конструкций нового класса авиационной опрыскивающей техники.

Одна из таких конструкций — сверхлегкий летательный аппарат (СЛА) мотодельтаплан FO-2 АГРО. На нем установлена опрыскивающая аппаратура, которая обеспечивает внесение рабочей жидкости с высоты 1—3 м. Структурная схема опрыскивающей аппаратуры представлена на рисунке 69.

Мотодельтаплан FO-2 АГРО имеет бак вместимостью 100 л, всасывающую и нагнетательную магистрали, штангу с форсунками (распылителями). Опрыскивающая аппаратура обеспечивает внесение рабочей жидкости в малых дозах (3—15 л/га), точное дозирование и отсечку препарата, автоматическое поддержание и регулирование заданного рабочего давления в нагнетательной системе. При заправке, сливе и промывке коммуникаций обслуживающий персонал не подвергается контакту с рабочей жидкостью. Диапазон регулирования дисперсного состава капель жидкости при мало- и ультрамалообъемном опрыскивании лежит в пределах 150—400 мкм, что чрезвычайно важно для уменьшения сноса пестицидов ветром.

Техническая характеристика мотодельтаплана FO-2 АГРО: максимальная взлетная масса 410 кг, рабочая скорость 60—65 км/ч, норма расхода рабочей жидкости 3,5—15 л/га, рабочая ширина захвата 20 м, расход топлива 30 кг/ч.

Представляет интерес мотодельтаплан СЛА-1. Это стандартное крыло дельтаплана, соединенное с рамой и установленным на ней двигателем, сидением пилота, опрыскивающей аппаратурой и вспомогательным оборудованием.

Площадку для взлета мотодельтаплана можно оборудовать неподалеку от обрабатываемых полей, что весьма проблематично для самолета АН-2. СЛА-1 хорошо взлетает со стерни озимых высотой до 15 см с длиной пробега 50 м, посевов многолетних трав с высотой травостоя до 10—15 см, паровых полей и других участков и проводит опрыскивание с высоты около 3 м.

Масса СЛА-1 составляет 100 кг, скорость полета — 50—

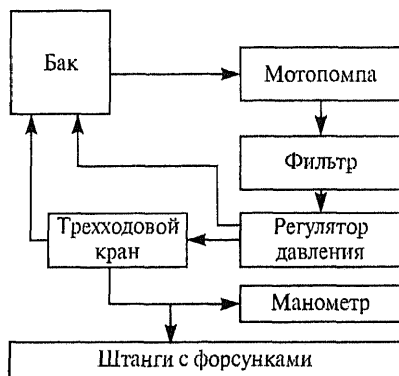


Рис. 69. Структурная схема опрыскивающей аппаратуры мотодельтаплана

60 км/ч. За 30—60 мин его можно перевести из транспортируемого положения в рабочее.

Разовая заправка химикатов 110 кг, время загрузки 2 мин, рабочая ширина захвата 10—15 м, расход горючего 10—12 кг/ч.

АЭРОЗОЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Аэрозольный генератор АГ-УД-2. Работает в двух режимах: термомеханическом и механическом. Первый режим применяют для обработки складских и животноводческих помещений, второй — для борьбы с вредителями в садах, лесополосах, на полевых и ягодных культурах.

Генератор (рис. 70) состоит из бензинового двигателя УД-2, нагнетателя воздуха 15, двух воздушных фильтров 16, камеры сгорания 7 с горелкой 5, жаровой трубы 8 и распылителя пестицидов 11. Для воспламенения бензина установлены свеча зажигания 14 и магнето.

При работе генератора в термомеханическом режиме нагнетатель воздуха 15 засасывает атмосферный воздух через фильтры 16

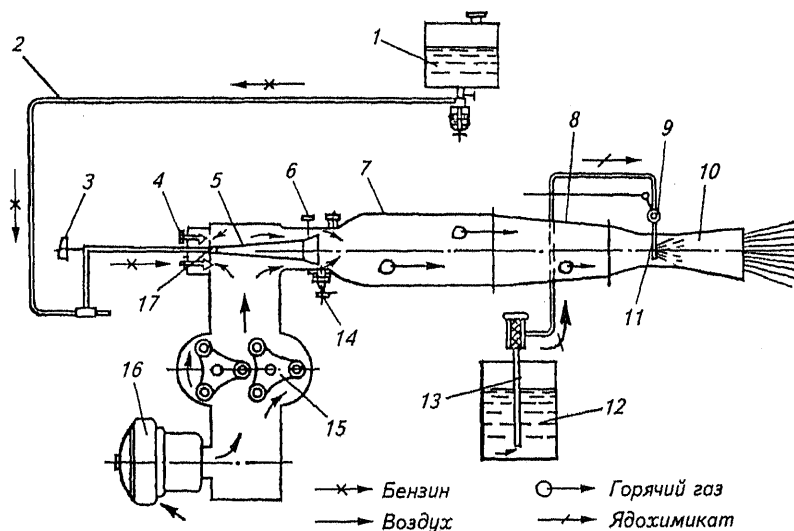


Рис. 70. Схема рабочего процесса аэрозольного генератора АГ-УД-2:

1 — бензобак; 2 — топливпровод; 3 — кран бензиновой горелки; 4 — регулятор температуры; 5 — горелка; 6 — установочный винт; 7 — камера сгорания; 8 — жаровая труба; 9 — дозирующий кран; 10 — сопло; 11 — распылитель пестицида; 12 — резервуар пестицида; 13 — заборная труба; 14 — свеча зажигания; 15 — воздуходогагнетатель; 16 — фильтр; 17 — распылитель бензина

и подает его в камеру сгорания 7 через кольцевой зазор между диффузором горелки и горловиной камеры сгорания.

Бензин из бензобака 1 по топливопроводу 2 через кран 3 поступает в распылитель 17 бензиновой горелки.

Часть воздуха из нагнетательного патрубка через два отверстия, перекрываемые винтами коллектора и регулятора 4, подается в диффузор горелки 5. Воздух перемешивается с бензином, и образуется горючая смесь, которая воспламеняется от искры свечи зажигания 14 и сгорает в камере 7 и частично в жаровой трубе 8. Продукты сгорания смешиваются с поступающим из воздухонагнетателя воздухом.

Горячие газы, температура которых 380—530 °С, проходят с большой скоростью (250—300 м/с) через горловину сопла 10 и создают в нем разрежение. Пестицид, растворенный в соляровом масле, дизельном топливе или в нефтяном экстракте, засасывается из резервуара по заборной трубе 13, шлангу и дозирующему крану 9 в распылитель 11. Здесь жидкий пестицид распыляется, и его частицы под действием высокой температуры испаряются. Выходящая из сопла парогазовая смесь смешивается с наружным воздухом, быстро охлаждается и превращается в туман (аэрозоль).

Изменяя подачу воздуха в диффузор горелки, можно регулировать температуру горячей смеси, что влияет на дисперсность аэрозоля.

При механическом режиме работы к камере сгорания вместо жаровой трубы присоединяют угловой насадок с дозирующим краном. Рабочая жидкость распыляется сжатым воздухом, поступающим от воздухонагнетателя. Бензиновую горелку в этом случае не включают.

При термомеханическом и механическом режимах подачу рабочей жидкости регулируют и перекрывают дозирующим краном.

Надежность работы АГ-УД-2 обеспечивается применением высококачественной рабочей жидкости. Для этого резервуар 12 следует заполнять через сетчатый фильтр, имеющий не менее 64 отверстий на 1 см².

В зависимости от варианта применения аэрозольный генератор и емкость для рабочей жидкости устанавливают на тракторном прицепе, в кузове автомобиля или на тележке.

Для обработки закрытых помещений его герметизируют, генератор располагают снаружи, а его сопло через отверстия в двери вставляют внутрь помещения.

Определяют время работы генератора t (мин) по формуле

$$t = \frac{QW}{10^3 q},$$

где Q — количество рабочей жидкости, необходимой для обработки 1 м³ помещения, мл/м³; W — объем помещения, м³; q — минутный расход рабочей жидкости, л/мин.

Минутный расход устанавливают опытным путем дозирующим краном при пробных пусках. Следует учитывать, что концентрация препарата не должна превышать 20 мл/м³.

При обработке садов и полевых культур генератор на норму расхода жидкости устанавливают следующим образом. При первом проходе агрегата определяют ширину захвата обрабатываемой полосы и скорость движения. По заданной норме Q рассчитывают минутный расход q (л/мин). Для сада значение q определяют по количеству препарата на одну крону и количеству деревьев на 1 га.

$$q = \frac{Q B v}{600},$$

где Q — заданная норма расхода, л/га; B — ширина обрабатываемой полосы, м; v — скорость движения агрегата, км/ч.

Фактический расход рабочей жидкости не должен отличаться от расчетного более чем на $\pm 5\%$.

Аэрозольный генератор АГ-УД-2 имеет производительность 9 га/ч, ширину захвата 30—50 м, расход рабочей жидкости до 10 л/мин, расход бензина до 15 кг/ч, массу 211 кг.

Аэрозольный генератор ГА-2. Предназначен для обработки животноводческих помещений, складов, зернохранилищ и других объектов закрытого типа. Генератор ГА-2 сходен по устройству с АГ-УД-2. Они отличаются типом двигателя: у ГА-2 привод рабочих органов осуществляется электродвигателем мощностью 5,5 кВт.

Генератор ГА-2 устанавливают на заданную норму так же, как у АГ-УД-2.

МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Рабочие жидкости готовят из твердых (порошкообразных, кристаллических, крупнокомковатых) и жидких пестицидов в виде растворов, суспензий или эмульсий. Для этого используют передвижные агрегаты АПЖ-12, Пемикс-1003А, СТК-5 и стационарный пункт СЗС-10. Рабочую жидкость из легкоразбавляемых препаратов можно готовить непосредственно в резервуарах опрыскивателей.

Агрегат АПЖ-12 (рис. 71) состоит из основного 5 (3200 л), дополнительного 8 (560 л) и вспомогательного 17 (560 л) резервуаров, центробежного насоса 12, полнопоточного фильтра 13, эжектора 2, блока клапанов 27 с дистанционным управлением, заправочной штанги 3, тросопроводов, рукавов и запорных клапанов.

Заполнение резервуара водой. Заправочный рукав 18 опускают в источник водоснабжения 16, открывают краны 21, 28, 29 и 33 (остальные краны закрывают), включают насос 12 и закачивают воду в резервуар 5 через эжектор 2 или гидромешалку 24.

Приготовление рабочей жидкости из жидких пестицидов. Препарат заливают в резервуар 17, открывают краны 19, 28, 29 и включают насос. Из резервуара 5 насос закачивает воду по трубопроводу 23 в блок клапанов и далее по трубопроводу 1 в корпус эжектора 2, в который по рукаву 34 поступает жидкий пестицид. Смесь воды и пестицида поступает в резервуар. Закачав в резервуар 5 заданный объем жидкого пестицида, кран 29 закрывают, а кран 30 открывают. В этом случае жидкость циркулирует по кругу (резервуар—насос—гидромешалка—резервуар) и перемешивается.

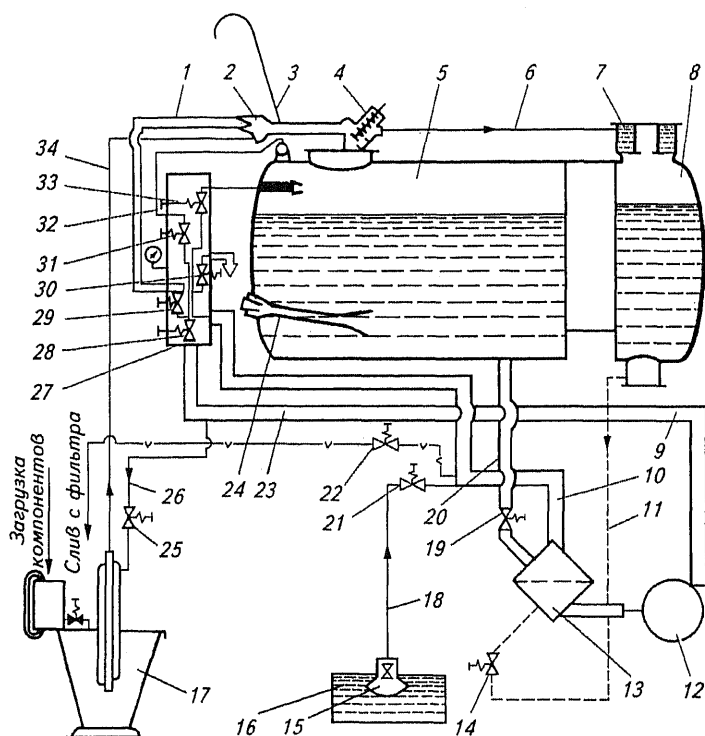


Рис. 71. Схема рабочего процесса агрегата АПЖ-12:

1, 6, 9, 10, 11, 20 и 23 — трубопроводы; 2 — эжектор; 3 — заправочная штанга; 4 — заслонка; 5, 8 и 17 — резервуары; 7 — горловина; 12 — насос; 13 и 15 — фильтры; 14, 19, 21, 22, 25, 28 — 31 и 33 — краны; 16 — источник водоснабжения; 18, 26, 32 и 34 — рукава; 24 — гидромешалка; 27 — блок клапанов

Приготовление рабочей жидкости из медного купороса, извести и других порошко- и пастообразных препаратов. Дополнительно открывают кран 25. В этом случае часть воды из трубопровода 9 поступает в резервуар 17, размывает препарат (происходит гидромеханическое измельчение), а образовавшаяся пульпа по рукаву 34 поступает в эжектор 2, смешивается с водой и сливается в резервуар 5.

Приготовление маточных растворов. Открывают кран 14, а кран 19 закрывают. Переключают заслонку 4. В этом случае воду и препарат подают в резервуар 8. Рабочий процесс аналогичен предыдущему.

Заправка опрыскивателей рабочей жидкостью. Открывают краны 19, 28 и 31, закрывают остальные краны, опускают конец штанги 3 в горловину резервуара опрыскивателя и включают насос.

Заправка опрыскивателей маточными растворами. Кран 19 закрывают, а кран 14 открывают. В этом случае концентрат из резервуара 8 поступает в насос и закачивается в резервуар опрыскивателя. Подача насоса 1000 л/мин. Производительность агрегата 15 000 л/ч.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие «Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов в сельском хозяйстве», прошедшие медосмотр и инструктаж по правилам безопасного обращения с пестицидами.

Лица, постоянно работающие с опрыскивателями, должны подвергаться медицинскому осмотру не реже одного раза в 6 мес, соблюдать правила личной гигиены: смазывать руки перед работой вазелином, после окончания работы необходимо обмыть тело водой с мылом.

При работе по опрыскиванию растений препаратами I и II групп гигиенической классификации по показателям токсичности и летучести необходимо использовать респираторы типов РУ-60 и РПГ-67 с противогазовыми патронами. Если проводят обработку растворами пестицидов, летучесть которых при обычных температурах невелика (III группа гигиенической классификации по показателю летучести), то следует использовать противопылевые респираторы Ф-62, У-2, «Астра-2» или типов «Лепесток-100», «Лепесток-40», «Лепесток-5».

При попадании пестицидов на кожу, глаза, слизистую оболочку рта и носа следует немедленно промыть эти места чистой водой. В особо тяжелых случаях необходимо немедленно обратиться к врачу или фельдшеру.

Ежедневно по окончании работы защитные средства необходимо снимать, очищать и вывешивать для проветривания и просушки на открытом воздухе в течение 8—12 ч.

Во время работы пищу следует принимать в специально отведенном месте, удаленном от места опрыскивания на расстояние не менее 100 м. Перед едой необходимо снять спецодежду, вымыть руки и лицо с мылом, промыть губы чистой водой.

Складывание или раскладывание штанги штанговых опрыскивателей, а также развороты агрегата с разложенной штангой следует проводить, убедившись, что поблизости нет людей.

Категорически запрещается:

- привлекать к работе с опрыскивателями беременных и кормящих женщин, а также лиц, имеющих противопоказания к работе с пестицидами;
- использовать для хранения или перевозки пищевых продуктов, кормов и воды тару из-под пестицидов;
- уходить с рабочего места в спецодежде и стирать ее в домашних условиях;
- производить заправку опрыскивателей без средств индивидуальной защиты;
- промывать бак, нагнетательную и всасывающую системы (коммуникации) вблизи водоемов;
- пользоваться открытым огнем возле хранилищ, цистерн и бачков с пестицидами;
- производить настройку опрыскивателей на заданный режим работы рабочей жидкостью;
- пастись скот на обработанных пестицидами участках;
- употреблять плоды и овощи с обработанных участков ранее чем через 20—25 дней после обработки;
- присутствие посторонних лиц, не занятых непосредственно работой по внесению пестицидов;
- агрегатировать опрыскиватель трактором с поврежденными стеклами кабины.

ПРИЛОЖЕНИЕ

●

ПРИРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕГИОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1. Северный

Архангельская область
Вологодская область
Мурманская область
Республика Карелия
Республика Коми

2. Северо-Западный

Калининградская область
Ленинградская область
Новгородская область
Псковская область

3. Центральный

Брянская область
Владимирская область
Ивановская область
Калужская область
Костромская область
Московская область
Орловская область
Рязанская область
Смоленская область
Тверская область
Тульская область
Ярославская область

4. Волго-Вятский

Кировская область
Нижегородская область
Республика Марий Эл

Республика Мордовия
Республика Чувашия

5. Центрально-Черноземный

Белгородская область
Воронежская область
Курская область
Липецкая область
Тамбовская область

6. Поволжский

Астраханская область
Волгоградская область
Пензенская область
Республика Калмыкия
Республика Татарстан
Самарская область
Саратовская область
Ульяновская область

7. Северо-Кавказский

Ингушская Республика
Кабардино-Балкарская Республика
Карачаево-Черкесская Республика
Краснодарский край
Республика Адыгея
Республика Дагестан
Республика Северная Осетия —
Алания
Ростовская область
Ставропольский край
Чеченская Республика

8. Уральский

Курганская область
Оренбургская область
Пермская область
Республика Башкортостан
Свердловская область
Удмуртская Республика
Челябинская область

9. Западно-Сибирский

Алтайский край
Кемеровская область
Новосибирская область
Омская область
Республика Горный Алтай
Томская область
Тюменская область

10. Восточно-Сибирский

Иркутская область
Красноярский край
Республика Бурятия
Республика Тува
Республика Хакасия
Читинская область

11. Дальневосточный

Амурская область
Еврейская АО
Камчатская область
Магаданская область
Приморский край
Республика Саха (Якутия)
Сахалинская область
Хабаровский край

ЛИТЕРАТУРА

●

Васильев В. П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур. — М.: Колос, 1984. — 399 с.

Закладной Г. А. Вредители хлебных запасов. Рекомендации Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки//Защита и карантин растений. — М., 1999. — 16 с.

Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей: Справочник (определение видов, методы выявления и учета, биология и морфология, вредоносность, борьба)/Под ред. С. С. Ижевского и А. К. Ахатова. — М.: КМК Scientific Press Ltd, 1999. — 399 с.

Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. — М.: Производственно-издательский комбинат Роскомхлебопродукта, 1992. — Ч. 1. — 120 с. — Ч. 2. — 128 с.

Каравянский Н. С., Мазур О. П. Вредители и болезни кормовых культур: Альбом-справочник. — М.: Россельхозиздат, 1975. — 247 с.

Поляков И. Я., Левитин М. М., Танский В. И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений. — М., 1995. — 208 с.

Савдарг Э. Э. Вредители ягодных культур. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. — 272 с.

Словарь-справочник энтомолога/Сост. Ю. А. Захваткин, В. В. Исаичев. — М.: Нива России, 1992. — 334 с.

Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации/Сост. Ю. Ф. Савотиков, А. И. Сметник. — Нижний Новгород: Арника, 1995. — 231 с.

Твердюков А. П., Никонов П. В., Ющенко Н. П. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте: Справочник. — М.: Колос, 1993. — 159 с.

Фитосанитарная диагностика/Кол. авторов; под ред. А. Ф. Ченкина. — М.: Колос, 1994. — 323 с.

УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ

- Арион полосатый 159, 160
Атбасарка 142
Афеленхоид земляничный 363, 364
- Бабануха** — см. Листоед хреновый
Бабочка американская белая 350, 351
Белокрылка тепличная 303, 304
Белянка горчичная 237, 238
— капустная 277—279
— репная 279
Блошка конопляная 247, 248
— корнеплодная 223, 224
— крестоцветная волнистая 274, 275
— — выемчатая 274, 275
— — светлоногая 274, 275
— — синяя 274, 275
— — черная 274, 275
— льняная коричневая 244, 245
— — синяя 244, 245
— — черная 244, 245
— мятная 395
— свекловичная западная 223, 224
— — обыкновенная 223, 224
— южная 223, 224
— стеблевая большая 179, 180
— — обыкновенная 180
— хлебная полосатая 178, 179
Боярышница 348, 349
Букарка 330
- Галлица листовая смородинная** 372, 373
- Долгоножка вредная** 246, 247
Долгоносик амбарный 415, 416
— бороздчатый 413, 414
— вишневый 331
— клубеньковый полосатый 195, 196
— — шетинистый 195, 196
— листовой люцерновый степной 267
— — — (фитономус) 266, 267
— люцерновый (скосарь) 254, 255
— малинно-земляничный 356, 357
— почковый серый 328, 329
— рисовый 416
— свекловичный восточный 226
— — малый — см. Долгоносик свекловичный восточный
— — обыкновенный 225—228
— — полосатый 226
— — серый 227, 228
— — черный 226
— серый южный 228
— шалфейный 398
- Древесница въедливая** 332—334
Древоотец пахучий 333, 334
- Жужелица хлебная** 174, 175
Жук колорадский картофельный 205—208
— -красун 175—178
— -крестоносец 175—178
— -кузька 175—178
— малинный 367, 368
Журчалка бугорчатая 293
— луковая 293
- Заболонник морщинистый** 331, 332
— плодовый 332
Зеленоглазка 188, 189
Зерновка гороховая 197, 198
Златогузка 349
- Казарка** 329, 330
Клещ боярышниковый 325, 326
— виноградный войлочный 388, 389

- волосатый домовый 424
- — обыкновенный 423
- грушевый галловый 326, 327
- земляничный 362, 363
- красный плодовой 323, 324
- луковый 295
- мучной 422
- паутинный атлантический 302, 326, 361, 362
- — красный 302
- — обыкновенный 301, 302, 326, 361, 362
- — Савзарга 362
- — садовый 326, 389, 390
- — туркестанский 302, 326, 361, 362
- плодовой бурый 324, 325
- ржавый томатов 303
- Родионова 423
- смородинный почковый 377, 378
- темноногий 423
- удлиненный 423
- хлебный бурый 424
- Клоп горчичный 239, 273
- грушевый 322
- капустный 272, 273
- крестоцветный сибирский 272, 273
- луговой 405
- люцерновый 264, 265
- рапсовый 272, 273
- свекловичный 220, 221
- Кобылка крестовая 142
- сибирская 142
- стройная 142
- темнокрылая 142
- Комарик огуречный 308, 309
- просяной 190
- тепличный 309
- Коровка бахчевая 297, 298
- картофельная 28-пятнистая 208—209
- Крыса водяная — см. Полевка водяная
- серая (пасюк) 163, 164
- черная 163, 164
- Листоблошка морковная 287, 288
- Листовертка боярышниковая 344—346
- виноградная двулетная 387
- гроздевая 385, 386
- земляничная 360
- ивовая кривоусая 344—346
- конопляная 248, 249
- почковая (почковая вертунья) 344—346
- розанная 344—346
- сетчатая 344—346
- Листоед горчичный восточный 236, 257
- — западный 237
- земляничный 358
- мятный 395, 396
- рапсовый 236
- хреновый (бабануха) 276, 277
- шовный 396, 397
- Ложнощитовка акациевая 321—323
- мягкая 410, 411
- туевая 404
- Медведка дальневосточная 144
- обыкновенная 143, 144
- одношипая 144
- Медляк кукурузный 147
- песчаный 148—149
- степной 146, 147
- широкогрудый 147
- Медяница грушевая 315, 316
- яблонная 314, 315
- Мертвоед матовый 221, 222
- Минер пасленовый 306, 307
- Моль амбарная 420
- горностаевая плодовая 344
- — яблонная 343, 344
- зерновая 421
- зонтичная 288, 289
- капустная 281, 282
- картофельная 209—211
- -пестрянка сиреневая 407, 408
- почковая малинная 366
- свекловичная минирующая 228—230
- смородинная почковая 369, 370
- тминная 400
- Мотылек кукурузный — см. Мотылек стеблевой
- луговой 149—151
- стеблевой 151—154
- Мукоед суринамский 420
- Муха вишневая 342, 343
- гессенская 185, 186
- дынная 298
- капустная весенняя 282, 283

- летняя 283, 284
- луковая 292, 293
- малинная стеблевая 367
- морковная 286, 287
- облепиховая 398, 399
- свекловичная минирующая 230, 231
- шведская овсяная 186—188
- — ячменная 186—188
- шиповниковая 399, 400
- яровая 189, 190
- Мухи житняковые 259, 260
- костровые 260
- тимopheчные 258, 259
- Мышь домовая 163
- лесная 163
- полевая 162
- Нематода галловая арахисовая** 309—311
- — южная 309—311
- — яванская 309—311
- стеблевая 364, 365
- — картофельная 213, 214
- — луковая 294, 295
- цистообразующая бледная 213
- — золотистая 212, 213
- — хмелевая 255, 256
- Огневка акациевая** — см. Огневка бобовая
- бобовая 199—201
- грушевая 338
- крыжовниковая 374, 375
- мельничная 421
- мучная 422
- подсолнечниковая 235
- Пасюк** — см. Крыса серая
- Пенница слюнявая 402
- Пеструшка степная 165
- Пестрянка виноградная 387, 388
- Пилыльщик грушевый плодовой 342
- земляничный гребенчатоусый 359, 360
- — кольчатый 358, 359
- крыжовниковый бледноногий 374
- — желтый 373, 374
- рапсовый 238, 239
- розанный 408, 409
- — нисходящий 408
- сливовый плодовой желтый 342
- — плодовой черный 342
- хлебный обыкновенный 184, 185
- — черный 184, 185
- яблонный плодовой 341, 342
- Плодожорка восточная 339—341
- гороховая 198, 199
- грушевая 337, 338
- льняная 245, 246
- сливовая 338, 339
- соевая 201, 202
- яблонная 335—337
- — малая 336
- Полевка водяная (водяная крыса) 164
- общественная 165
- серая обыкновенная 164—165
- узкочерепанная (стадная) 165
- Прус итальянский 141
- Пьявица обыкновенная 180—182
- Пяденица зимняя 348, 349
- Саранча перелетная 138—140
- Семяед клеверный 268, 269
- кориандровый 394, 395
- люцерновый желтый 267, 268
- Скосарь золотистый 385
- крымский 385
- турецкий 384, 385
- Скрытнохоботник капустный стеблевой 275, 276
- луковый 291, 292
- маковый корневой 407
- семенной 276
- Слепняк светлый зонтичный 393, 394
- Слизень гладкий (проворный) 159, 160
- пашенный — см. Слизень полевой
- полевой (пашенный) 159, 160
- проворный — см. Слизень гладкий
- сетчатый 159, 160
- Совка-гамма 156—158
- зерновая серая 182, 183
- капустная 280, 281
- луговая восточная 261, 262
- люцерновая 265, 266
- озимая 154—156
- травяная 260, 261
- хлопковая 211, 212
- шалфейная 400, 401

Стекланница смородинная 375, 376

— яблонная 334

Суслик краснощекий 161, 162

— малый (серый) 161, 162

Тля бахчевая (хлопковая) 299, 305

— вишневая 318—319

— гороховая 193—195

— злаковая большая 169, 170

— — обыкновенная 168—170

— капустная 271—272

— картофельная большая 214, 215, 306

— — обыкновенная 214, 215, 306

— красногалловая — см. Тля

яблонная серая

— красносмородинная 370, 371

— кровяная 317, 318

— крушинная 214, 215

— крушинниковая 214, 215

— крыжовниковая побеговая 371

— мятная 392, 393

— оранжевой — см. Тля персиковая

— персиковая (табачная, оранжевой)

214, 215, 251, 252

— розанная 393

— свекловичная листовая 218—220

— сливовая опыленная 319

— табачная — см. Тля персиковая

— хлопковая — см. Тля бахчевая

— хмелевая 253, 254

— черемухово-злаковая 169, 170

— яблонная зеленая 316, 317

— — серая (красногалловая) 318

— ячменная 169, 170

Точильщик зерновой 416, 417

— хлебный 417

Трипс гладиолусовый 405, 406

— калифорнийский — см. Трипс

цветочный западный

— льняной 243, 244

— оранжевой 412, 413

— пшеничный 173, 174

— табачный 250, 251

— цветочный западный (калифорнийский) 307, 308

Усач подсолнечниковый 234, 235

Уховертка обыкновенная 403, 404

Филлоксера виноградная 380—383

Фитономус — см. Листовой

люцерновый долгоносик

Хрущак большой мучной 419, 420

— малый булавоусый 418

— — мучной 418

— — черный 419

Цветоед рапсовый 239, 240

— яблонный 327, 328

Цикадка розанная 401, 402

Червец мучнистый виноградный 383, 384

— — еловый 404

— — можжевельниковый 404

— — приморский 411, 412

Черепашка австрийская 171, 172

— вредная 170—172

— маврская 171, 172

Шелкопряд кольчатый 347, 348

— непарный 346, 347

Щелкун блестящий 144—146

— полосатый 144—146

— посевной 144—146

— сибирский 144—146

— степной 144—146

— темный 144—146

— черный 144—146

— широкий 144—146

Щитовка ивовая 376, 377

— калифорнийская 319, 320

— кипарисовая 404

— пальмовая 409, 410

— плющевая 410

— яблонная запятовидная 320, 321

Щитоноска зеленая 225, 397

— маревая 225

— свекловичная 224, 225

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ

- Acarus siro* L. 422
Aclypea opaca L. 221, 222
Aculops lycopersici Masee 303
Acyrtosiphon pisum Harris. 193—195
Adelphocoris lineolatus Goese 264, 265
Adoxophyes orana F. 344—346
Aegeria myopaeformis Borkh. 334
— *tipuliformis* Cl. 375, 376
Agapanthia dahli Richt. 234, 235
Agriotes gurgistanus Fald. 144—146
— *lineatus* L. 144—146
— *obscurus* L. 144—146
— *sputator* L. 144—146
Agrotis segetum Schiff — см. *Scotia segetum* Schiff.
Aleuroglyphus ovatus Troup. 423
Allantus cinctus L. 358, 359
Amaurosoma armillatum Zett. 258, 259
— *flavipes* Fll. 258, 259
Ancyliis comptana Fröl. 360
Anisoplia agricola Poda 175—178
— *austriaca* Hrbst. 175—178
— *segetum* Hrbst. 175—178
Anthonomus pomorum L. 327, 328
— *rubi* Hbst. 356, 357
Apamea anceps Schiff. 182, 183
Aphelenchoides fragariae Christie 363, 364
Aphis affinis Guerc. 392, 393
— *fabae* Scop. 218—220
— *frangulae* Kalt. 214, 215
— *gossypii* Glov. 299, 305
— *grossulariae* Kalt. 371
— *nasturtii* Kalt. 214, 215
— *pomi* Deg. 316, 317
Aphthona euphorbiae Schrnk. 244, 245
— *flaviceps* All. 244, 245
Apion apricans Hrbst. 268, 269
Apodemus agrarius Pall. 162
— *sylvaticus* L. 162
Aporia crataegi L. 348, 349
Archips crataegana Hb. 344—346
— *rosana* L. 344—346
Ardis brunniventris Htg. 408
Arge rosae L. 408, 409
Arion fasciatus Nils 159, 160
Arvicola terrestris L. 164
Aspidiotus nerii Bouche 410
Athalia rosae L. 238, 239
Athous niger L. 144—146
Aulacorthum solani Kalt. 214, 215, 306
Autographa gamma L. 156—158
Blaps halophila F.-W. 146, 147
— *lethifera* March. 147
Bothynoderes foveicollis Gebl. 226
— *punctiventris* Germ. 225—227
Brachycolus noxius Mordv. 169, 170
Bradysia brunnipes Mg. 308, 309
Brevicoryne brassicae L. 271, 272
Bruchus pisorum L. 197, 198
Bryobia redikorzevi Reck 324, 325
Byturus tomentosus F. 367, 368
Calliptamus italicus L. 141
Caloglyphus rodionovi Zachv. 423
Carulaspis juniperi Bouche 404
Cassida nebulosa L. 224, 225
— *nobilis* L. 225
— *viridis* L. 225, 397
Cecidophyopsis ribis Westw. 377, 378
Cephus pygmaeus L. 184, 185
Cerapteryx graminis L. 260, 261
Ceuthorrhynchus assimilis Payk. 276
— *jakovlevi* Schlitze 291, 292
— *quadridens* Panz. 275, 276
— *topiarius* Germ. 398
Chaetocnema aridula Gyll. 179, 180
— *breviuscula* Fald. 223, 224

- *concinna* Marsh. 223, 224
 — *hortensis* Geoffr. 180
 — *tibiales* Ill. 223, 224
Chionaspis salicis L. 376, 377
Chloridea peltigera Schiff. 400, 401
Chlorops pumilionis Bjerk. 188, 189
Chorthippus albomarginatus Deg. 142
Chromoderus fuscatus Müll. 226
Chrysomela mentastri Sffr. 395, 396
Citellus erythrogenys Br. 161, 162
 — *pygmaeus* Pall. 161, 162
Cladius pectinicornis Geoffr. 359, 360
Coccus hesperidum L. 410, 411
Coenorrhinus pauxillus Germ. 330
Colaphellus hoefti Men. 236, 237
 — *sophiae* Schall. 237
Cossus cossus L. 333
Cryptomyzus ribis L. 370, 371

Dasyneura tetensi Rubs. 372, 373
Delia antiqua Meig. 292, 293
 — *brassicae* Bouche. 282, 283
 — *floralis* Fll. 283, 284
Depressaria depressella Hbn. 288, 289
 — *nervosa* Hw. 400
Deroceras agreste L. 159, 160
 — *laeve* Müll. 159, 160
 — *reticulatum* Müll. 159, 160
Detylenchus destructor Thorne 213, 214
Diaspidiotus perniciosus Comst. 319, 320
Diaspis boisduvalii Sign. 409, 410
Dicraeus agropyri Nart. 259, 260
 — *humeralis* Nart. 259, 260
 — *ingratus* Lw. 260
 — *tibialis* Mg. 260
Ditylenchus destructor Thorne. 213, 214
 — *dipsaci* Filipjev 294, 295, 364, 365
Docioctaurus kraussii Ing. 142
Dysaphis devecta Walk. 319

Edwardsiana rosae L. 401, 402
Entomoscelis adonidis Pall. 236
 — *suturalis* Wse. 396, 397
Ephestia küniella Zell. 421
Epilachna chrysomelina F. 297, 298
 — *vigintioctomaculata* Motsch. 208, 209
Eriophyes pyri Pgst. 326, 327
 — *vitis* Pgst. 388, 389
Eriosoma lanigerum Hausm. 317, 318

Etiella zinckenella Tr. 199—201
Eumerus strigatus Fall. 293
 — *tuberculatus* Rd. 293
Euproctis chrysorrhoea L. 349
Euroecilia ambiguella Hbn. 387
Eurydema gebleri Kol. 272, 273
 — *oleracea* L. 272, 273
 — *ornata* L. 239, 272, 273
 — *ventralis* Kol. 272, 273
Eurygaster austriacus Schrnk. 171, 172
 — *integriceps* Put. 170—172
 — *maura* L. 171, 172

Forficula auricularia L. 403, 404
Frankliniella occidentalis Pergande 307, 308

Globodera pallida Behrens. 213
 — *rostochiensis* Behrens. 212, 213
Glycyphagus destructor Schrnk. 423
 — *domesticus* Deg. 424
Gnorimoschema ocellatella Boyd. 228—230
Gohieria fusca Oud. 424
Gracilaria syringella F. 407, 408
Grapholitha delineana Walk. 248, 249
 — *funebrana* Tr. 338, 339
 — *inopinata* Heiar. 336
 — *molesta* Busch. 339—341
Gryllotalpa fossor Scudd. 144
 — *gryllotalpa* L. 143, 144
 — *unispina* Sauss. 144

Haplothrips tritici Kurd. 173, 174
Helicoverpa armigera Hb. 211, 212
Heliothis virescens Hofn. 265, 266
Heliothrips haemorrhoidalis Bouch. 412, 413
Heterodera humuli Filipjev 255, 256
Homoeosoma nebulellum Den. et Schiff. 235
Hoplocampa brevis Klug. 342
 — *flava* L. 342
 — *minuta* Christ. 342
 — *testudinea* Klug. 341, 342
Hyalopterus pruni Geoffr. 319
Hyphantria cunea Drury. 350, 351

Lagurus lagurus Pall. 165
Lampronia capitella Cl. 369, 370
 — *rubilla* Bjerk 366
Laspeyresia dorsana L. 199

- *glycinivorella* Mats. 201, 202
 — *nebritana* Tr. 199
 — *negricana* Steph. 198, 199
 — *pomonella* L. 335—337
 — *pyrivora* Danil. 337, 338
Lema melanopus L. 180—182
Lepidosaphes ulmi L. 320, 321
Leptinotarsa decemlineata Say. 205—208
Liriomyza bryoniae Kalt. 306, 307
Lobesia botrana Den. et Schiff. 385, 386
Locusta migratoria L. 138—140
Longitarsus licopi Foudr. 395
 — *parvulus* Payk. 244, 245
Loxostege (Pyrausta) sticticalis L. 149—151
Lygus pratensis L. 405
Macrosiphum euphorbiae Thom. 214, 215, 306
 — *rosae* L. 393
Malacosoma neustria L. 347, 348
Mamestra brassicae L. 280, 281
Mayetiola destructor Say. 185, 186
Meligethes aeneus F. 239, 240
Meloidogyne arenaria Chitwood 309—311
 — *incognita* Chitwood 309—311
 — *javanica* Chitwood 309—311
Microtus arvalis Pall. 164, 165
 — *gregalis* Pall. 165
 — *socialis* Pall. 165
Mus musculus L. 163
Myiopardalis pardalina Big. 298
Mythimna separata Wik. 261, 262
Myzodes persicae Sulz. 214, 215, 251, 252
Myzus cerasi F. 318, 319
Nemapogon granellus L. 420
Nematus pallipes Lep. 374
 — *ribesii* Scop. 373, 374
Numonia pyrivorella Mats. 338
Ocneria dispar L. 346, 347
Opatrum sabulosum L. 148, 149
Operophtera brumata L. 348, 349
Orthops campestris L. 393, 394
Oryzaephilus surinamensis L. 420
Oscinella frit L. 186—188
 — *pusilla* Mg. 186—188
Ostrinia nubilalis Hbn. 151—154
Otiorrhynchus asphaltinus Germ. 385
 — *aurosarsus* Germ. 385
 — *ligustici* L. 254, 255
 — *sulcatus* F. 413, 414
 — *turca* Boh. 384, 385
Pandemis heparana Den. et Schiff. 344—346
Panonychus ulmi Koch. 323, 324
Pararctiptera microptera F.—W. 142
Parthenolecanium corni Bouche 321—323
 — *fletcheri* Cock. 404
Pedinus femoralis L. 147
Pegomyia betae Curtis. 230, 231
 — *rubivora* Coq. 367
Phaedon cochleariae F. 276, 277
Phalonia epilnana Zell. 245, 246
Phenacoccus piceae Loew. 404
Philaenus spumarius L. 402
Phorbia genitalis Schnalb. 189, 190
Phorodon humuli Schr. 253, 254
Phthorimaea operculella Zell. 209—211
Phyllotreta atra F. 274, 275
 — *cruciferae* Gz. 274, 275
 — *nemorum* L. 274, 275
 — *vittata* F. 274, 275
 — *vittula* Redt. 178, 179
 — *undulata* Kutsch. 274, 275
Phytonomus transsylvanicus Petri. 267
 — *variabilis* Hrbst. 266, 267
Pieris brassicae L. 277—279
 — *rapae* L. 279
Planococcus ficus Sign. 383, 384
 — *vovae* Nas. 404
Plastosciara pernicioso Edw. 309
Plutella maculipennis Curt. 281, 282
Polymerus cognatus Fieb. 220, 221
 — *vulneratus* Pz. 221
Pontia daplidice L. 237, 238
Psalidium maxillosum F. 226
Pseudococcus affinis Mask. 411, 412
Psila rosae L. 286, 287
Psylla mali Schmdbg. 314, 315
 — *pyri* L. 315, 316
Psylloides attenuata Koch. 247, 248
 — *cupreata* Duft. 223, 224
Pyralis farinalis L. 422
Pyrausta sticticalis L. — см. *Loxostege sticticalis* L.
Pyrralta tenella L. 358
Rattus norvegicus Berk. 163, 164
 — *rattus* L. 163, 164

Rhagoletis alternata Fll. 399, 400
— *batava* Hering. 398, 399
— *cerasi* L. 342, 343
Rhizopertha dominica F. 416, 417
Rhynchites auratus Scop. 331
— *bacchus* L. 329, 330
Rhyzoglyphus echinopus R. et F. 295
Ropalosiphum padi L. 169, 170
Schizaphis graminum Rond. 168
Schizotetranychus pruni Oud. 326, 389, 390
Sciaphobus squalidus Gyll. 328, 329
Scolytus mali Bechst. 332
— *rugulosus* Ratz. 331, 332
Scotia (Agrotis) segetum Schiff. 154—156
Selatosomus aeneus L. 144—146
— *latus* F. 144—146
— *spretus* Mannh. 144—146
Sitobion avenae F. 169, 170
Sitona crinitus Herbst. 195, 196
— *lineatus* L. 195, 196
Sitophilus granarius L. 415, 416
— *oryzae* L. 416
Sitotroga cerealella Oliv. 421
Spilonota ocellana F. 344—346
Stauroderus scalaris F.—W. 142
Stegobium paniceum L. 417
Steneotarsonemus fragariae Zimm. 363
— *pallidus* Banks. 362, 363
Stenocarus fuliginosus Marsch. 407
Stenodiplosis panici Plot. 190
Stephanitis pyri F. 322

Systole coriandri Guss. 394, 395
Taeniothrips simplex Moris. 405, 406
Tanymecus dilaticollis Gyll. 228
— *palliatu*s F. 227, 228
Tenebrio molitor L. 419, 420
Tetranychus atlanticus McGregor 302, 326, 361, 362
— *cinnabarinus* Boisd. 302
— *sawzdargi* Mitrofanov 362
— *turkestan*i Ug. et Nik. 302, 326
— *urticae* Koch 301, 302, 326
— *viennensis* Zacher 325, 326
Theresia ampelophaga Bay. 387, 388
Thrips linarius Uzel. 243, 244
— *tabaci* Lind 250, 251
Tipula paludosa Mg. 246, 247
Trachelus tabidus F. 184, 185
Trialeyrodes vaporariorum Westw. 303, 304
Tribolium castaneum Herbst. 418
— *confusum* Duv. 418
— *destructor* Uytt. 418
Trioza apicalis Frst. 287, 288
Tychius flavus Beck. 267, 268
Tyrophagus putrescentiae Schrnk. 423
Viteus vitifolii Fitch. 380—383
Yponomeuta malinellus Zell. 343, 344
— *padellus* L. 344
Zabrus tenebrioides Geoze 174, 175
Zeuzera pyrina L. 332—334
Zophodia convolutella Hb. 374, 375

ОГЛАВЛЕНИЕ

●

<i>Предисловие</i>	3
Глава 1. Основные группы вредителей сельскохозяйственных культур	5
Класс насекомые	6
Морфология насекомых	8
Голова и ее придатки	9
Грудной отдел и его придатки	17
Брюшко и его придатки	20
Покровы тела и их производные	22
Окраска тела	24
Анатомия и физиология насекомых	25
Питание и переваривание пищи	25
Распределительные системы	27
Жировое тело и метаболизм	28
Дыхание и газообмен	29
Выведение конечных продуктов метаболизма	30
Нервно-мышечная активность	32
Нервная деятельность насекомых	33
Рецепция и поведение насекомых	35
Эндокринная система насекомых	40
Биология размножения и развития насекомых	41
Морфофункциональные основы размножения насекомых	41
Способы размножения и поиск полового партнера	43
Выбор мест для откладки яиц	45
Яйца насекомых	46
Постэмбриональное развитие	47
Метаморфоз	50
Полиморфизм	53
Жизненные циклы	53
Систематика насекомых	54
Положение насекомых в системе органического мира	54
Классификация и филогения	57
Отряд ногохвостки — Collembola, или Podura	60
Отряд прямокрылые — Orthoptera, или Saltatoria	61
Отряд равнокрылые — Homoptera	62
Отряд клопы, или полужесткокрылые, — Heteroptera, или Hemiptera	68

Отряд трипсы, или бахромчатокрылые, или пузыреногие, — Thysanoptera, или Physaroda	69
Отряд жуки, или жесткокрылые, — Coleoptera	70
Отряд сетчатокрылые — Neuroptera, или Planipennia	72
Отряд чешуекрылые, или бабочки, — Lepidoptera	73
Отряд перепончатокрылые — Hymenoptera	75
Отряд двукрылые — Diptera	76
Класс многоножки — Myriapoda	78
Класс нематоды — Nematoda	79
Класс паукообразные, или хелицеровые, — Arachnida, или Chelicerata	80
Тип моллюски — Mollusca	83
Класс млекопитающие — Mammalia	84
Г л а в а 2. Экология насекомых и других вредителей	85
Вводные замечания	85
Климатические факторы	87
Микроклимат и регуляция жизненных циклов	90
Гидроэдафические факторы	93
Биотические факторы	94
Свойства популяций насекомых	100
Факторы динамики численности популяций	105
Г л а в а 3. Агробиоценоз, его структура и регуляция биоцено- тических связей	109
Г л а в а 4. Прогноз и сигнализация	117
Виды прогноза и их назначение	117
Фазовая изменчивость динамики численности популяции	118
Принципы составления долгосрочного прогноза	119
Краткосрочный прогноз и сигнализация	120
Методы оперативной оценки фитосанитарного состояния посевов и насаждений	122
Учет вредителей, обитающих в почве	122
Учет вредителей, передвигающихся по поверхности почвы	122
Учет вредителей, обитающих на растениях	123
Учет вредителей, привлекаемых ловушками	124
Учет численности грызунов	124
Г л а в а 5. Методы защиты растений	126
Карантин растений	126
Организационно-хозяйственные мероприятия	127
Агротехнический метод	129
Физический и механический методы	131
Биологический метод	133
Химический метод	135
Понятие об интегрированной защите растений	136
Г л а в а 6. Многоядные вредители	138
Перелетная саранча — <i>Locusta migratoria</i> L.	138

Итальянский прус — <i>Calliptamus italicus</i> L.	141
Сибирская кобылка — <i>Gomphocerus sibiricus</i> L.	142
Обыкновенная медведка — <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L.	143
Шелкуны	144
Степной медляк — <i>Blaps halophila</i> F.—W.	146
Песчаный медляк — <i>Opatrum sabulosum</i> L.	148
Луговой мотылек — <i>Loxostege (Pyrausta) sticticalis</i> L.	149
Стеблевой, или кукурузный, мотылек — <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.	151
Озимая совка — <i>Scotia (Agrotis) segetum</i> Schiff.	154
Совка-гамма — <i>Autographa gamma</i> L.	156
Слизни	158
Грызуны	160
Суслики	160
Мышевидные грызуны	162
Мыши	162
Крысы	163
Полевки	164
Г л а в а 7. Вредители зерновых культур семейства мятликовых .	167
Злаковые тли	168
Вредная черепашка — <i>Eurygaster integriceps</i> Put.	170
Пшеничный трипс — <i>Haplothrips tritici</i> Kurd.	173
Хлебная жужелица — <i>Zabrus tenebrioides</i> Geoze	174
Хлебные жуки	175
Полосатая хлебная блошка — <i>Phyllotreta vittula</i> Redt.	178
Большая стеблевая блошка — <i>Chaetocnema aridula</i> Gyll.	179
Обыкновенная стеблевая блошка — <i>Chaetocnema hortensis</i> Seoffr.	180
Пьявица обыкновенная — <i>Lema melanopus</i> L.	180
Серая зерновая совка — <i>Apamea anceps</i> Schiff.	182
Стеблевые хлебные пилильщики	184
Гессенская муха — <i>Mayetiola destructor</i> Say.	185
Шведские мухи	186
Зеленоглазка — <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk.	188
Яровая муха — <i>Phorbia genitalis</i> Schnalb.	189
Просяной комарик — <i>Stenodiplosis panici</i> Plot.	190
Фитосанитарная оценка посевов зерновых культур	190
Комплекс основных мероприятий по защите зерновых культур от вредителей	191
Г л а в а 8. Вредители зерновых культур семейства бобовых	193
Гороховая тля — <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris.	193
Клубеньковые долгоносики	195
Гороховая зерновка — <i>Bruchus pisorum</i> L.	197
Гороховая плодожорка — <i>Laspeyresia negricana</i> Steph.	198
Бобовая (акациевая) огневка — <i>Etiella zinckenella</i> Tr.	199
Соевая плодожорка — <i>Laspeyresia glycinivorella</i> Mats.	201
Фитосанитарная оценка посевов гороха	202

Комплекс основных мероприятий по защите зернобобовых культур от вредителей	203
Глава 9. Вредители картофеля и других культур семейства пасленовых	204
Колорадский картофельный жук — <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.	205
28-пятнистая картофельная коровка — <i>Epilachna vigintioctomaculata</i> Motsch.	208
Картофельная моль — <i>Phthorimaea operculella</i> Zell.	209
Хлопковая совка — <i>Helicoverpa armigera</i> Hb.	211
Золотистая цистообразующая нематода — <i>Globodera rostochiensis</i> Behrens.	212
Стеблевая картофельная нематода — <i>Ditylenchus destructor</i> Thorne	213
Тли — переносчики вирусных заболеваний картофеля	214
Фитосанитарная оценка посадок картофеля	215
Комплекс основных мероприятий по защите картофеля от вредителей	216
Глава 10. Вредители свеклы	218
Свекловичная листовая тля — <i>Aphis fabae</i> Scop.	218
Свекловичный клоп — <i>Polymerus cognatus</i> Fieb.	220
Матовый мертвоед — <i>Aclypea opaca</i> L.	221
Свекловичные блошки	223
Свекловичная щитовка — <i>Cassida nebulosa</i> L.	224
Обыкновенный свекловичный долгоносик — <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.	225
Серый свекловичный долгоносик — <i>Tanymecus palliatus</i> F.	227
Свекловичная минирующая моль — <i>Gnorimoschema ocellatella</i> Boyd.	228
Свекловичная минирующая муха — <i>Pegomyia betae</i> Curtis.	230
Фитосанитарная оценка посевов свеклы	231
Комплекс основных мероприятий по защите свеклы от вредителей	232
Глава 11. Вредители масличных культур	234
Подсолнечниковый усач — <i>Agapanthia dahli</i> Richt.	234
Подсолнечниковая огневка — <i>Homoeosoma nebulellum</i> Den.et Schiff.	235
Рапсовый листоед — <i>Entomoscelis adonidis</i> Pall.	236
Горчичные листоеды	236
Горчичная белянка — <i>Pontia daplidice</i> L.	237
Рапсовый пилильщик — <i>Athalia rosae</i> L.	238
Горчичный клоп — <i>Eurydema ornata</i> L.	239
Рапсовый цветоед — <i>Meligethes aeneus</i> F.	239
Фитосанитарная оценка плантаций подсолнечника	240
Комплекс основных мероприятий по защите подсолнечника от вредителей	241

Фитосанитарная оценка посевов горчицы и рапса	241
Комплекс основных мероприятий по защите горчицы и рапса от вредителей	242
Г л а в а 12. Вредители льна и конопли	243
Льняной трипс — <i>Thrips linarius</i> Uzel.	243
Льняные блошки	244
Льняная плодоярка — <i>Phalonia epilinaea</i> Zell.	245
Вредная долгоножка — <i>Tipula paludosa</i> Mg.	246
Конопляная блошка — <i>Psylloides attenuata</i> Koch.	247
Конопляная листовертка — <i>Grapholitha delineana</i> Walk.	248
Фитосанитарная оценка посевов льна и конопли	249
Комплекс основных мероприятий по защите льна и конопли от вредителей	249
Г л а в а 13. Вредители табака, махорки и хмеля	250
Табачный трипс — <i>Thrips tabaci</i> Lind.	250
Персиковая, или табачная, или оранжерейная, тля — <i>Myzodes persicae</i> Sulz.	251
Фитосанитарная оценка плантаций табачных культур	252
Комплекс основных мероприятий по защите табачных культур от вредителей	252
Хмелевая тля — <i>Phorodon humuli</i> Schr.	253
Люцерновый долгоносик (скосарь) — <i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.	254
Хмелевая цистообразующая нематода — <i>Heterodera humuli Filipjev</i>	255
Фитосанитарная оценка плантаций хмеля	256
Комплекс основных мероприятий по защите хмеля от вредителей.	257
Г л а в а 14. Вредители трав семейства мятликовых	258
Тимофеечные мухи — <i>Amaurosoma flavipes</i> Fl. и <i>A. armillatum Zett.</i>	258
Житняковые мухи — <i>Dicraeus agropyri</i> Nart. и <i>D. humeralis Nart.</i>	259
Костровые мухи — <i>Dicraeus ingratus</i> Lw. и <i>D. tibialis</i> Mg.	260
Травяная совка — <i>Cerapteryx graminis</i> L.	260
Восточная луговая совка — <i>Mythimna separata</i> Wlk.	261
Фитосанитарная оценка семенных посевов многолетних злаковых трав	263
Комплекс основных мероприятий по защите семенных посевов многолетних злаковых трав	263
Г л а в а 15. Вредители трав семейства бобовых	264
Люцерновый клоп — <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goese	264
Люцерновая совка — <i>Heliothis virescens</i> Hofm.	265
Листовой люцерновый долгоносик, или фитонормус, — <i>Phytonomus variabilis</i> Hrbst.	266
Желтый люцерновый семяед — <i>Tychius flavus</i> Beck.	267

Клеверный семяд — <i>Apion apricans</i> Hrbst.	268
Фитосанитарная оценка семенных посевов многолетних бобовых трав	269
Комплекс основных мероприятий по защите семенных посевов многолетних бобовых трав	270
Г л а в а 16. Вредители овощных культур семейства капустных ..	271
Капустная тля — <i>Brevicoryne brassicae</i> L.	271
Крестоцветные клопы	272
Крестоцветные блошки	274
Стеблевой капустный скрытнохоботник — <i>Ceuthorrhynchus quadridens</i> Panz.	275
Семенной скрытнохоботник — <i>Ceuthorrhynchus assimilis</i> Payk.	276
Хреновый листоед (бабануха) — <i>Phaedon cochleariae</i> F.	276
Капустная белянка — <i>Pieris brassicae</i> L.	277
Репная белянка — <i>Pieris rapae</i> L.	279
Капустная совка — <i>Mamestra brassicae</i> L.	280
Капустная моль — <i>Plutella maculipennis</i> Curt.	281
Весенняя капустная муха — <i>Delia brassicae</i> Bouche.	282
Летняя капустная муха — <i>Delia floralis</i> Fll.	283
Фитосанитарная оценка плантаций капусты	284
Комплекс основных мероприятий по защите капусты от вредителей	285
Г л а в а 17. Вредители овощных культур семейства сельдерейных	286
Морковная муха — <i>Psila rosae</i> L.	286
Морковная листоблошка — <i>Trioza apicalis</i> Frst.	287
Зонтичная моль — <i>Depressaria depressella</i> Hbn.	288
Фитосанитарная оценка плантаций моркови	289
Комплекс основных мероприятий по защите моркови от вредителей	289
Г л а в а 18. Вредители овощных культур семейства луковых	291
Луковый скрытнохоботник — <i>Ceuthorrhynchus jakovlevi</i> Schltze	291
Луковая муха — <i>Delia antiqua</i> Meig.	292
Луковая журчалка — <i>Eumerus strigatus</i> Fall.	293
Стеблевая (луковая) нематода — <i>Ditylenchus dipsaci</i> Filipjev	294
Луковый клещ — <i>Rhizoglyphus echinopus</i> R. et F.	295
Фитосанитарная оценка посевов луковых культур	295
Комплекс основных мероприятий по защите луковых культур от вредителей	296
Г л а в а 19. Вредители овощебахчевых культур семейства тыквенных	297
Бахчевая коровка — <i>Epilachna chrysomelina</i> F.	297
Дынная муха — <i>Myiopardalis pardalina</i> Big.	298
Бахчевая (хлопковая) тля — <i>Aphis gossypii</i> Glov.	299
Фитосанитарная оценка плантаций овощебахчевых культур семейства тыквенных	300

Комплекс основных мероприятий по защите овощебахчевых культур семейства тыквенных	300
Г л а в а 20. Вредители овощных культур защищенного грунта ...	301
Обыкновенный паутинный клещ — <i>Tetranychus urticae</i> Koch.	301
Ржавый клещ томатов — <i>Aculops lycopersici</i> Masee	303
Тепличная белокрылка — <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.	303
Тли	305
Бахчевая (хлопковая) тля — <i>Aphis gossypii</i> Glov.	305
Обыкновенная картофельная тля — <i>Aulacorthum solani</i> Kalt.	306
Большая картофельная тля — <i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thom. ...	306
Пасленовый минер — <i>Liriomyza bryoniae</i> Kalt.	306
Западный цветочный (калифорнийский) трипс — <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande	307
Огуречный комарик — <i>Bradysia brunnipes</i> Mg.	308
Галловые нематоды	309
Фитосанитарная оценка посадок овощных культур в защищенном грунте	311
Комплекс основных мероприятий по защите овощных культур в теплицах	312
Г л а в а 21. Вредители плодовых культур	313
Яблонная медяница — <i>Psylla mali</i> Schmdbg.	314
Грушевая медяница — <i>Psylla pyri</i> L.	315
Зеленая яблонная тля — <i>Aphis pomi</i> Deg.	316
Кровяная тля — <i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.	317
Вишневая тля — <i>Myzus cerasi</i> F.	318
Калифорнийская щитовка — <i>Diaspidiotus perniciosus</i> Comst.	319
Запятовидная яблонная щитовка — <i>Lepidosaphes ulmi</i> L.	320
Акациевая ложнощитовка — <i>Parthenolecanium corni</i> Bouche ...	321
Красный плодовой клещ — <i>Panonychus ulmi</i> Koch.	323
Бурый плодовой клещ — <i>Bryobia redikorzevi</i> Reck	324
Боярышниковый клещ — <i>Tetranychus viennensis</i> Zacher	325
Грушевый галловый клещ — <i>Eriophyes pyri</i> Pgst.	326
Яблонный цветоед — <i>Anthonomus pomorum</i> L.	327
Серый почковый долгоносик — <i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll.	328
Казарка — <i>Rhynchites bacchus</i> L.	329
Букарка — <i>Coenorhinus pauxillus</i> Germ.	330
Вишневый долгоносик — <i>Rhynchites auratus</i> Scop.	331
Морщинистый заболонник — <i>Scolytus rugulosus</i> Ratz.	331
Древесница въедливая — <i>Zeuzera pyrina</i> L.	332
Яблонная стеклянница — <i>Aegeria myopaeformis</i> Borkh.	334
Яблонная плодоярка — <i>Laspeyresia pomonella</i> L.	335
Грушевая плодоярка — <i>Laspeyresia pyrivora</i> Danil.	337
Сливовая плодоярка — <i>Grapholitha funebrana</i> Tr.	338
Восточная плодоярка — <i>Grapholitha molesta</i> Busch	339
Яблонный плодовой пилильщик — <i>Hoplocampa testudinea</i> Klug.	341

Вишневая муха — <i>Rhagoletis cerasi</i> L.....	342
Моль горностаевая яблонная — <i>Yponomeuta malinellus</i> Zell.	343
Листовертки	344
Шелкопряд непарный — <i>Ocneria dispar</i> L.....	346
Шелкопряд кольчатый — <i>Malacosoma neustria</i> L.	347
Боярышница — <i>Aporia crataegi</i> L.	348
Златогузка — <i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.	349
Пяденица зимняя — <i>Operophtera brumata</i> L.....	349
Американская белая бабочка — <i>Hyphantria cunea</i> Drury.	350
Фитосанитарная оценка плодовых насаждений	351
Комплекс основных мероприятий по защите плодовых культур от вредителей	353
Глава 22. Вредители ягодных культур	356
Вредители земляники	356
Малинно-земляничный долгоносик — <i>Anthonomus rubi</i> Hbst.	356
Листоед земляничный — <i>Pyrrhalta tenella</i> L.	358
Пилильщик земляничный кольчатый — <i>Allantus cinctus</i> L.	358
Пилильщик земляничный гребенчатоусый — <i>Cladius pectinicornis</i> Geoffr.	359
Листовертка земляничная — <i>Ancylis comptana</i> Fröl.	360
Атлантический паутинный клещ — <i>Tetranychus atlanticus</i> McGregor	361
Земляничный клещ — <i>Steneotarsonemus pallidus</i> Banks.	362
Земляничный афеленхоид — <i>Aphelenchoides fragariae</i> Christie	363
Стеблевая нематода — <i>Ditylenchus dipsaci</i> Filipjev	364
Фитосанитарная оценка плантаций земляники	365
Комплекс основных мероприятий по защите земляники от вредителей	365
Вредители малины	366
Моль почковая малинная — <i>Lampronia rubilla</i> Bjerck.	366
Муха малинная стеблевая — <i>Pegomyia rubivora</i> Coq.	367
Жук малинный — <i>Byturus tomentosus</i> F.	367
Фитосанитарная оценка насаждений малины	368
Комплекс основных мероприятий по защите малины от вредителей	368
Вредители смородины и крыжовника	369
Моль смородинная почковая — <i>Lampronia capitella</i> Cl.	369
Тля красносморозинная — <i>Cryptomyzus ribis</i> L.	370
Тля крыжовниковая побеговая — <i>Aphis grossulariae</i> Kalt.	371
Галлица листовая смородинная — <i>Dasyneura tetensi</i> Rubs.	372
Пилильщик крыжовниковый желтый — <i>Nematus ribesii</i> Scop.	373
Пилильщик крыжовниковый бледноногий — <i>Nematus pallipes</i> Lep.	374
Огневка крыжовниковая — <i>Zophodia convolutella</i> Hb.	374
Стеклянница смородинная — <i>Aegeria tipuliformis</i> Cl.	375
Ивовая щитовка — <i>Chionaspis salicis</i> L.	376
Смородинный почковый клещ — <i>Cecidophyopsis ribis</i> Westw.	377

Фитосанитарная оценка насаждений смородины и крыжовника	378
Комплекс основных мероприятий по защите смородины и крыжовника от вредителей	379
Г л а в а 23. Вредители виноградной лозы	380
Виноградная филлоксера — <i>Viteus vitifolii</i> Fitch.	380
Виноградный мучнистый червец — <i>Planococcus ficus</i> Sign.	383
Турецкий скосарь — <i>Otiorrhynchus turca</i> Boh.	384
Гроздевая листовертка — <i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff.	385
Двухлетняя виноградная листовертка — <i>Euroecilia ambiguella</i> Hbn.	387
Виноградная пестрянка — <i>Theresia ampelophaga</i> Bay.	387
Виноградный войлочный клещ — <i>Eriophyes vitis</i> Pgst.	388
Садовый паутинный клещ — <i>Schizotetranychus pruni</i> Oud.	389
Фитосанитарная оценка виноградников	390
Комплекс основных мероприятий по защите виноградной лозы от вредителей	391
Г л а в а 24. Вредители лекарственных и эфиромасличных культур	392
Тля мятная — <i>Aphis affinis</i> Guerc.	392
Тля розанная — <i>Macrosiphum rosae</i> L.	393
Слепняк светлый зонтичный — <i>Orthops campestris</i> L.	393
Семяед кориандровый — <i>Systole coriandri</i> Guss.	394
Блошка мятная — <i>Longitarsus licopi</i> Foudr.	395
Листоед мятный — <i>Chrysomela mentastri</i> Sffr.	395
Листоед шовный — <i>Entomoscelis suturalis</i> Wse.	396
Щитоноска зеленая — <i>Cassida viridis</i> L.	397
Долгоносик шалфейный — <i>Ceuthorrhynchus topiarius</i> Germ.	398
Муха облепиховая — <i>Rhagoletis batava</i> Hering.	398
Муха шиповниковая — <i>Rhagoletis alternata</i> Fl.	399
Моль тминная — <i>Depressaria nervosa</i> Hw.	400
Совка шалфейная — <i>Chloridea peltigera</i> Schiff.	400
Цикадка розанная — <i>Edwardsiana rosae</i> L.	401
Пенница слюнявая — <i>Philaenus spumarius</i> L.	402
Г л а в а 25. Вредители цветочно-декоративных культур	403
Обыкновенная уховертка — <i>Forficula auricularia</i> L.	403
Можжевельниковый мучнистый червец — <i>Planococcus vovae</i> Nas.	404
Луговой клоп — <i>Lygus pratensis</i> L.	405
Гладиолусовый трипс — <i>Taeniothrips simplex</i> Moris.	405
Корневой маковый скрытнохоботник — <i>Stenocarus fuliginosus</i> Marsch.	407
Сиреневая моль-пестрянка — <i>Gracilaria syringella</i> F.	407
Розанный пилильщик — <i>Arge rosae</i> L.	408
Пальмовая щитовка — <i>Diaspis boisduvalii</i> Sign.	409

Плюшевая шитовка — <i>Aspidiotus nerii</i> Bouche.	410
Мягкая ложнощитовка — <i>Coccus hesperidum</i> L.	410
Приморский мучнистый червец — <i>Pseudococcus affinis</i> Mask.	411
Оранжерейный трипс — <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouch.	412
Бороздчатый долгоносик — <i>Otiorrhynchus sulcatus</i> F.	413
Г л а в а 26. Вредители зерна и другой продукции растительного происхождения при хранении	415
Долгоносик амбарный — <i>Sitophilus granarius</i> L.	415
Долгоносик рисовый — <i>Sitophilus oryzae</i> L.	416
Точильщик зерновой — <i>Rhizopertha dominica</i> F.	416
Точильщик хлебный — <i>Stegobium paniceum</i> L.	417
Хрушак малый мучной — <i>Tribolium confusum</i> Duv.	418
Хрушак малый булавоусый — <i>Tribolium castaneum</i> Hrbst.	418
Хрушак малый черный — <i>Tribolium destructor</i> Uytt.	419
Хрушак большой мучной — <i>Tenebrio molitor</i> L.	419
Мукоед суринамский — <i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.	420
Моль амбарная — <i>Nemapogon granellus</i> L.	420
Моль зерновая — <i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.	421
Огневка мельничная — <i>Ephestia kuhniella</i> Zell.	421
Огневка мучная — <i>Pyralis farinalis</i> L.	422
Мучной клещ — <i>Acarus siro</i> L.	422
Волосатый обыкновенный клещ — <i>Glycyphagus destructor</i> Schrnk.	423
Комплекс мероприятий по защите зерна и другой продукции растительного происхождения от вредителей при хранении	424
Г л а в а 27. Механизация работ по защите растений	426
Общие сведения	426
Требования к качеству работы при опрыскивании	428
Опрыскиватели	429
Аэрозольные генераторы	443
Машины для приготовления рабочих жидкостей	445
Правила безопасности при опрыскивании	447
<i>Приложение</i>	449
<i>Литература</i>	451
<i>Указатель русских названий вредителей</i>	452
<i>Указатель латинских названий вредителей</i>	456

Учебное издание

**Горбачев Иван Васильевич
Гриценко Вячеслав Владимирович
Захваткин Юрий Алексеевич
Исаичев Виктор Васильевич
Исаичев Сергей Викторович
Кручина Сергей Николаевич
Попов Сергей Яковлевич
Попова Татьяна Алексеевна
Соломатин Валерий Михайлович
Третьяков Николай Николаевич**

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Учебник для вузов

Художественный редактор *Т. И. Мельникова*
Технический редактор *Н. Н. Зиновьева*
Компьютерная верстка *Л. М. Беляевой*
Корректор *В. Н. Маркина*

Лицензия № 010159 от 06.03.97 г.

Сдано в набор 25.04.01. Подписано в печать 23.11.01.
Формат 60 × 88¹/₁₆. Бумага офсетная № 1.
Гарнитура Ньютон. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 28,91 + цв. вкл. 1,47. Уч.-изд. л. 31,48.
Тираж 3000 экз. Изд. № 085. Заказ 622 . «С» 054.

Федеральное государственное ордена
Трудового Красного Знамени унитарное предприятие
«Издательство «Колос», 107996, ГСП-6, Москва, Б-78,
ул. Садовая-Спасская, 18.

Типография ОАО «Внешторгиздат»,
127576, Москва, Илимская, 7.

ISBN 5-10-003662-1



9 785100 036623

В 2002 году
В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «КОЛОС»

выйдет в свет
учебное пособие

Захваткин Ю. А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии: методология, традиции, перспективы, 25 а. л.

Оригинальное учебное пособие, призванное адаптировать достижения современной экологии к запросам сельскохозяйственного производства, включает три раздела: «Введение в экологию: информационные и системные аспекты организации биосферы», «Системный анализ экологических факторов и процессов», «Проблемы сельскохозяйственной экологии». Наличие предметного указателя и кратких формулировок всех основных понятий в тексте позволяет использовать пособие в качестве справочника.

Для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям.

В 2001 году
В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «КОЛОС»

ВЫШЛО В СВЕТ
учебное пособие

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

(В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев и др.

Под ред. проф. В. А. Шкаликова), 27 л.

Изложены сведения об инфекционных болезнях растений и наиболее важных группах микроорганизмов, их вызывающих. Описаны причины и характерные симптомы неинфекционных заболеваний. Рассказано об иммунитете, прогнозе развития заболеваний и средствах защиты от болезней.

Для студентов вузов по агрономическим специальностям.

Книги издательства «Колос» можно приобрести по издательским ценам в ассортиментном кабинете издательства по адресу: **Москва, ул. Садовая-Спасская, 18, ком. 201 (метро «Красные ворота»)**
тел. (095) 207-65-18

Оптово-розничная продажа за наличный расчет
Иногородним покупателям (в пределах России) книги высылаются наложенным платежом.

Заказы следует направлять по адресу издательства: **107996, ГСП-6, Москва, Б-78, ул. Садовая-Спасская, 18.**
тел. (095) 207-65-18
207-21-25

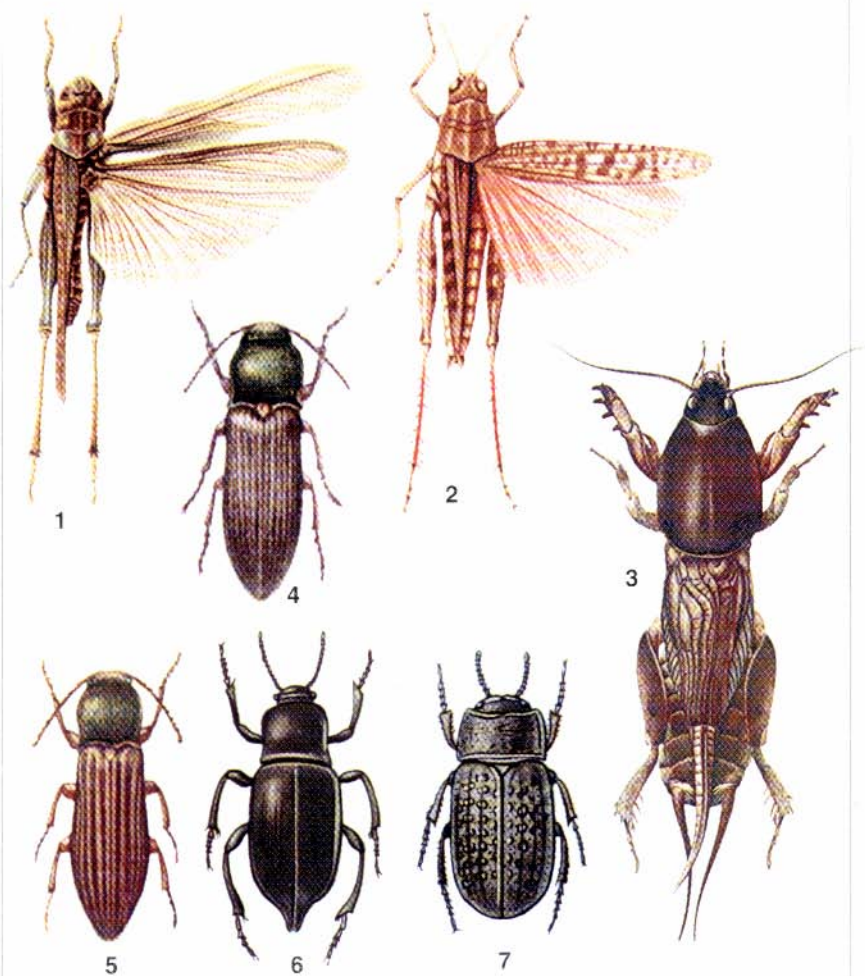
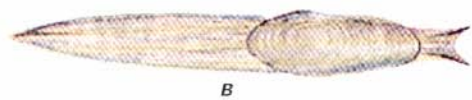
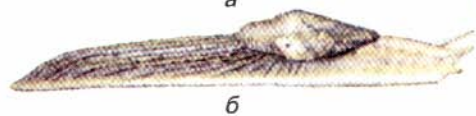
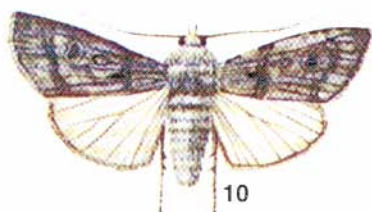
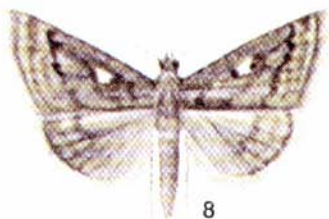


Рис. 1. Саранча перелетная
Рис. 2. Саранча итальянская
Рис. 3. Медведка обыкновенная
Рис. 4. Щелкун темный
Рис. 5. Щелкун полосатый
Рис. 6. Степной медляк
Рис. 7. Песчаный медляк



12



Рис. 8. Луговой мотылек

Рис. 9. Стеблевой, или кукурузный, мотылек

Рис. 10. Озимая совка

Рис. 11. Совка-гамма

Рис. 12. Слизни: а, б, — сетчатый; в — полевой; г — проворный

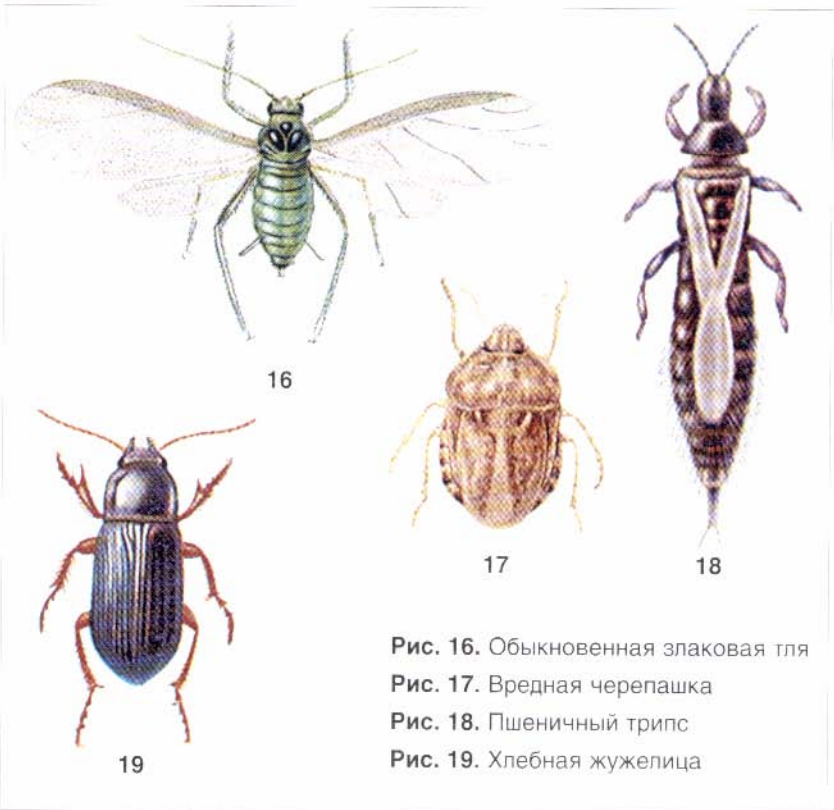
Рис. 13. Суслик крапчатый



Рис. 14. Мыши домовые



Рис. 15. Крыса серая (пасюк)



16

17

18

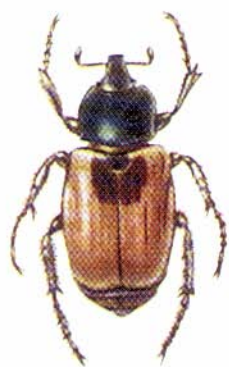
19

Рис. 16. Обыкновенная злаковая тля

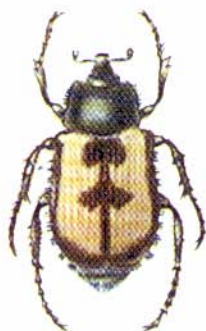
Рис. 17. Вредная черепашка

Рис. 18. Пшеничный трипс

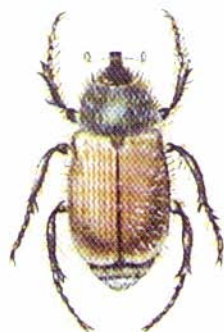
Рис. 19. Хлебная жужелица



a

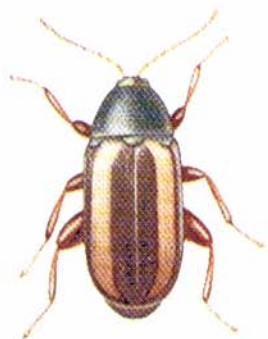


б



в

20



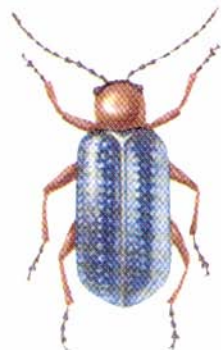
21



22



23



24

Рис. 20. Хлебные жуки:
a — жук-кузька; *б* — жук-крестоносец;
в — жук-красун

Рис. 21. Полосатая хлебная блошка

Рис. 22. Большая стеблевая блошка

Рис. 23. Обыкновенная стеблевая блошка

Рис. 24. Пьявица обыкновенная

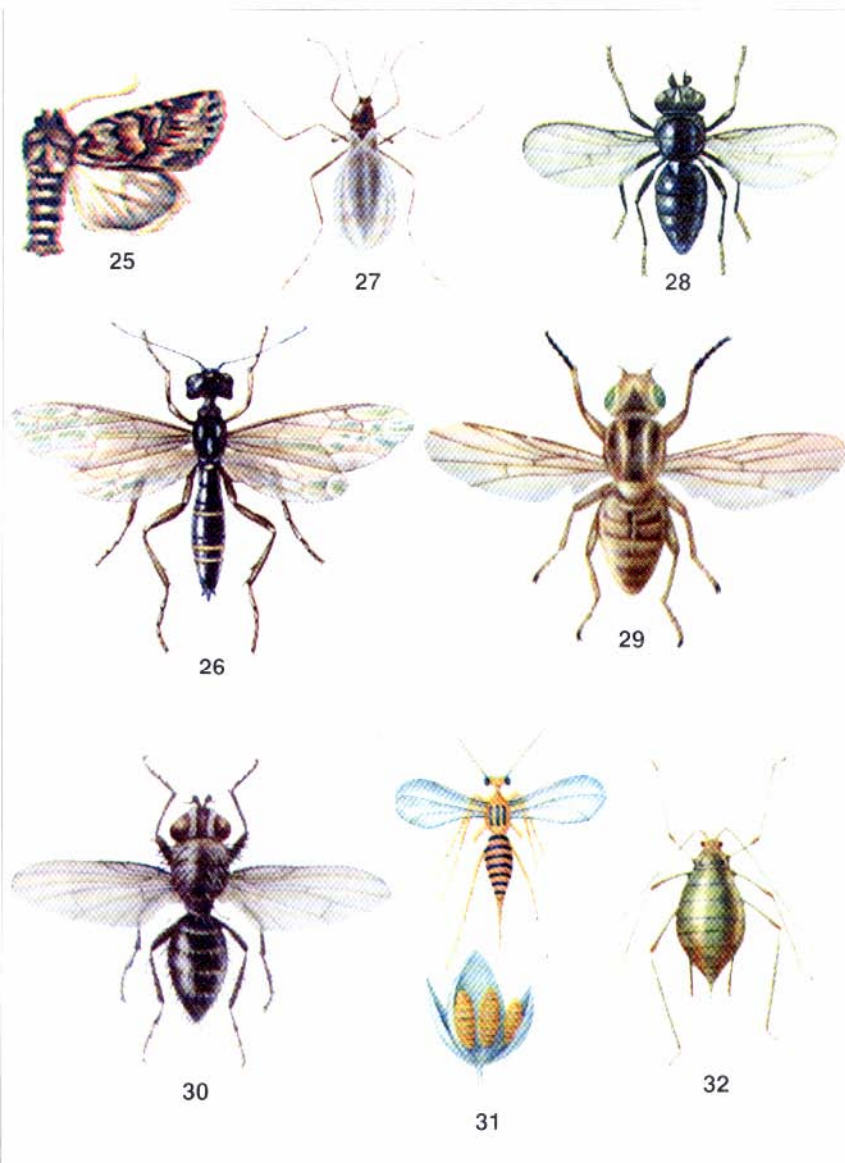


Рис. 25. Серая зерновая совка

Рис. 26. Обыкновенный хлебный пилильщик

Рис. 27. Гессенская муха

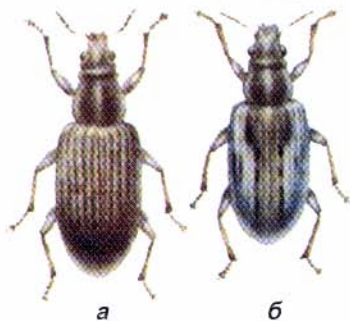
Рис. 28. Шведская муха

Рис. 29. Зеленоглазка

Рис. 30. Яровая муха

Рис. 31. Просяной комарик

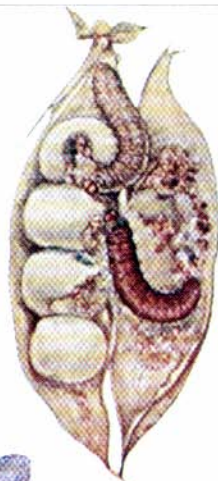
Рис. 32. Гороховая тля



33



34



37



35



36



38



39



40

Рис. 33. Клубеньковые долгоносики: *а* — полосатый; *б* — щетинистый

Рис. 34. Гороховая зерновка

Рис. 35. Гороховая плодожорка

Рис. 36. Бобовая огневка

Рис. 37. Гусеницы бобовой огневки, повреждающие сою

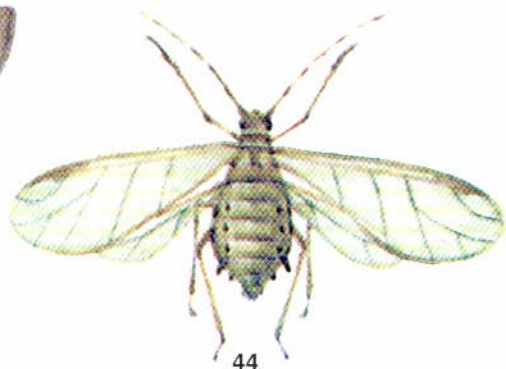
Рис. 38. Колорадский картофельный жук

Рис. 39. 28-пятнистая картофельная коровка

Рис. 40. Моль картофельная



41



44



42



43



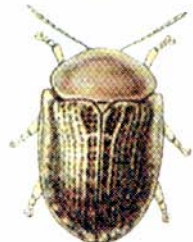
45



46



47



48



49

Рис. 41. Хлопковая совка

Рис. 42. Часть корня картофеля, сильно пораженного нематодой

Рис. 43. Клубень, сильно пораженный нематодой

Рис. 44. Свекловичная листовая тля

Рис. 45. Свекловичный клоп

Рис. 46. Матовый мертвоед

Рис. 47. Свекловичная блошка

Рис. 48. Свекловичная щитовоска

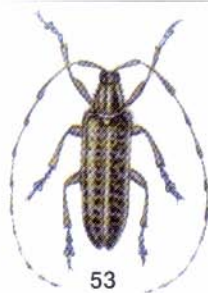
Рис. 49. Обыкновенный свекловичный долгоносик



50



52



53



51



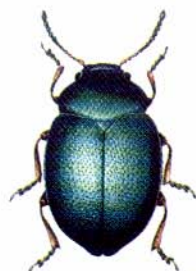
54



a



б



в

55

Рис. 50. Серый свекловичный долгоносик

Рис. 51. Свекловичная минерующая моль

Рис. 52. Свекловичная минерующая муха

Рис. 53. Подсолнечниковый усач

Рис. 54. Подсолнечниковая огневка

Рис. 55. Листоеды:

a — рапсовый; *б* — восточный горчичный листоед; *в* — западный горчичный листоед

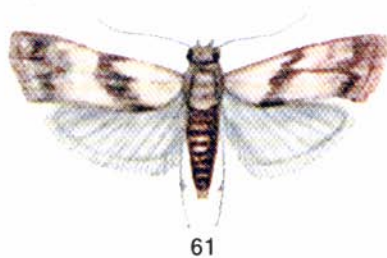
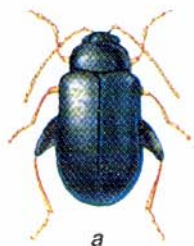
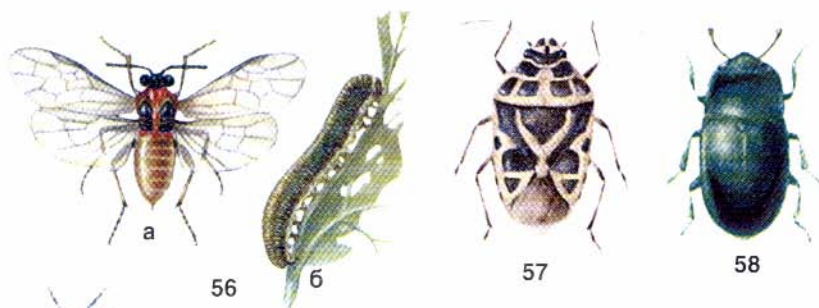


Рис. 56. Рапсовый пилильщик
а —взрослое насекомое;
б —ложногусеница

Рис. 57. Горчишный клоп

Рис. 58. Рапсовый цветоед

Рис. 59. Льняной трипс

Рис. 60. Льняные блошки:
а — синяя;

б — коричневая; *в* — черная

Рис. 61. Льняная плодоярка

Рис. 62. Вредная долгоножка

62



63



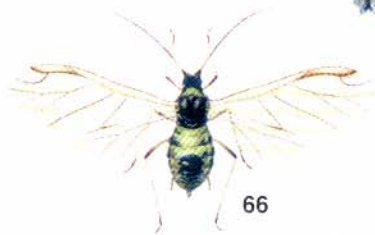
64



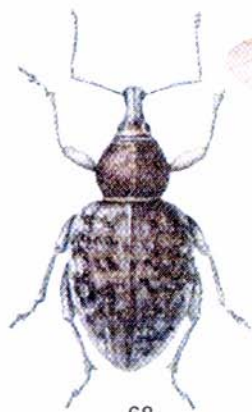
65



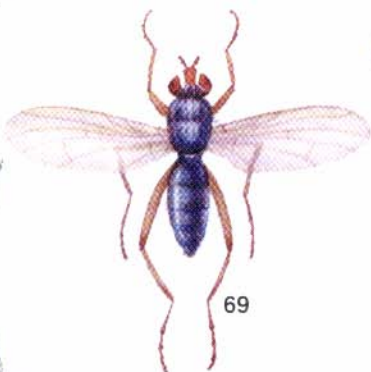
67



66



68



69



70



71

Рис. 63. Конопляная блошка

Рис. 64. Конопляная листовертка

Рис. 65. Табачный трипс

Рис. 66. Персиковая тля

Рис. 67. Хмелевая тля

Рис. 68. Люцерновый долгоносик (скосарь)

Рис. 69. Тимофеечная муха

Рис. 70. Личинка тимофеечной мухи

Рис. 71. Повреждения, наносимые тимофеечной мухой



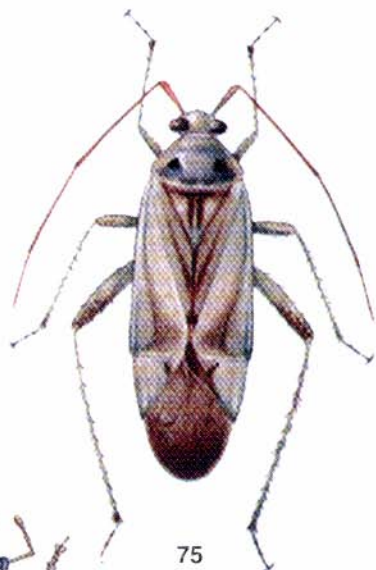
72



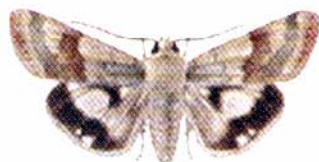
73



74



75



76



77



78



79

Рис. 72. Житняковая муха

Рис. 73. Совка травяная

Рис. 74. Восточная луговая совка

Рис. 75. Люцерновый клоп

Рис. 76. Люцерновая совка

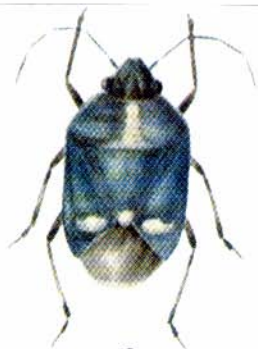
Рис. 77. Листовой люцерновый долгоносик, или фитонемус

Рис. 78. Желтый люцерновый семяед

Рис. 79. Клеверный семяед



80

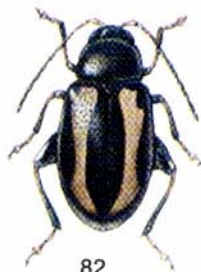


а



б

81



82



83



86



84



85



87

Рис. 80. Капустная тля

Рис. 81. Крестоцветные клопы:

а — рапсовый; б — капустный

Рис. 82. Волнистая блошка

Рис. 83. Стеблевой капустный скрытнохоботник

Рис. 84. Хреновый листоед

Рис. 85. Кладка яиц хренового листоеда на листе

Рис. 86. Капустная белянка

Рис. 87. Репная белянка



88



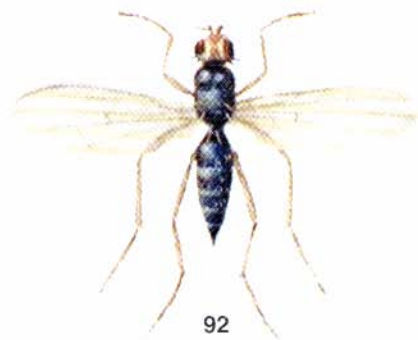
89



90



91



92



93



94

Рис. 88. Капустная совка

Рис. 89. Капустная моль

Рис. 90. Весенняя капустная муха

Рис. 91. Летняя капустная муха

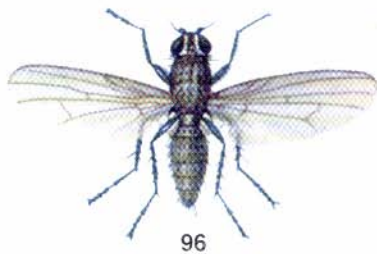
Рис. 92. Морковная муха

Рис. 93. Морковная
листоблошка

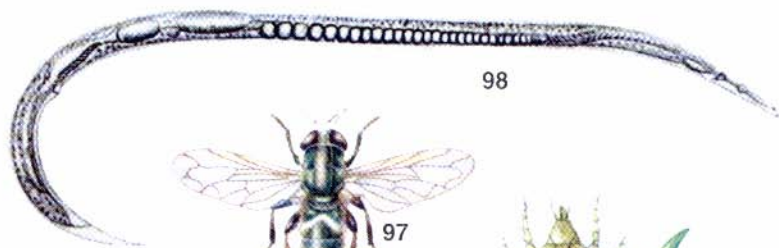
Рис. 94. Зонтичная моль



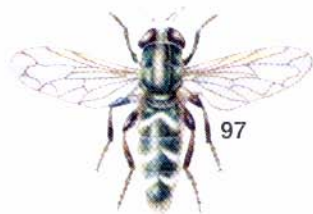
95



96



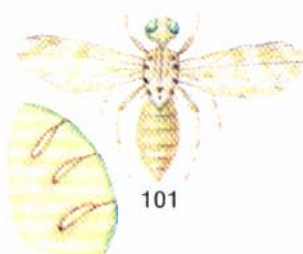
98



97



100



101



99



102

Рис. 95. Луковый скрытнохоботник

Рис. 96. Луковая муха

Рис. 97. Луковая журчалка

Рис. 98. Луковая нематода

Рис. 99. Луковый клещ

Рис. 100. Бахчевая коровка

Рис. 101. Дынная муха

Рис. 102. Бахчевая тля



103



104

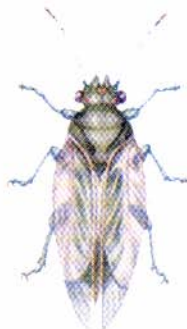


б



а

105



106



108



107



109

Рис. 103. Обыкновенный паутинный клещ

Рис. 104. Тепличная белокрылка

Рис. 105. Галловые нематоды: а — самка нематоды, сильно увеличенная; б — корни огурца, пораженные нематодой

Рис. 106. Яблонная медяница

Рис. 107. Грушевая медяница

Рис. 108. Зеленая яблонная тля

Рис. 109. Кровяная тля



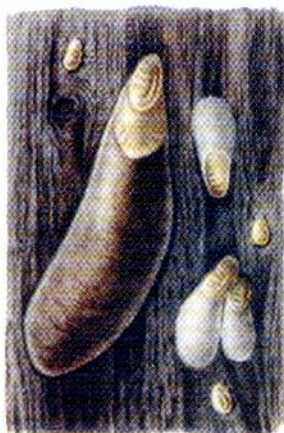
110



111



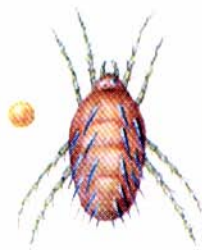
114



112



113



115



116



117

Рис. 110. Вишневая тля

Рис. 111. Калифорнийская щитовка

Рис. 112. Запятатовидная яблонная щитовка (щитки самок и личинок на коре)

Рис. 113. Акациевая ложнощитовка

Рис. 114. Клеc бурый плодовой

Рис. 115. Клеc боярышниковый

Рис. 116. Клеc грушевый галловый

Рис. 117. Яблонный цветоед

Рис. 118. Серый почковый долгоносик



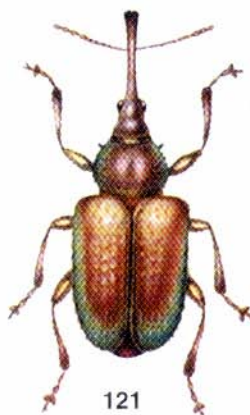
118



119



120



121



122



123



125



124



126



127



128

Рис. 119. Казарка

Рис. 120. Букарка

Рис. 121. Вишневый долгоносик

Рис. 122. Морщинистый заболонник

Рис. 123. Древесница вьедливая

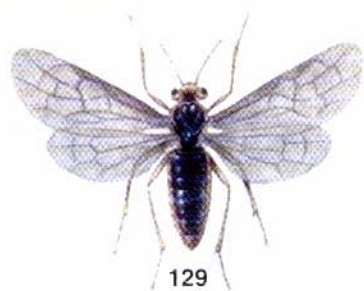
Рис. 124. Яблонная стеклянница

Рис. 125. Яблонная плодожорка

Рис. 126. Грушевая плодожорка

Рис. 127. Сливовая плодожорка

Рис. 128. Восточная плодожорка



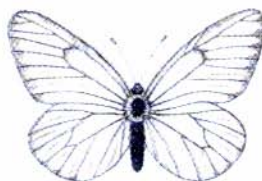
129



134



130



135



131



136



137



132



133

Рис. 129. Яблонный плодовый пилильщик

Рис. 130. Вишневая муха

Рис. 131. Яблонная моль

Рис. 132. Листовертка (листовертка почковая)

Рис. 133. Непарный шелкопряд

Рис. 134. Кольчатый шелкопряд

Рис. 135. Боярышница

Рис. 136. Златогузка

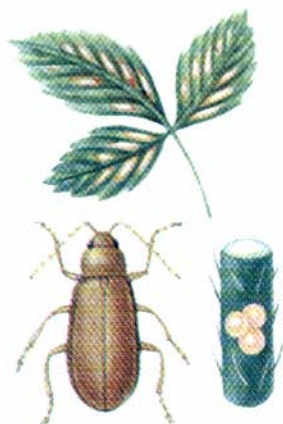
Рис. 137. Зимняя пяденица



138



139



140



141



142



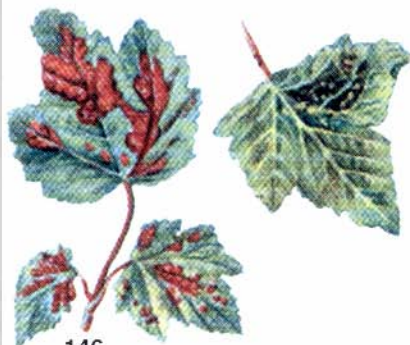
143



144



145



146

Рис. 138. Американская белая бабочка

Рис. 139. Малинно-земляничный долгоносик

Рис. 140. Листоед земляничный

Рис. 141. Пилильщик земляничный кольчатый

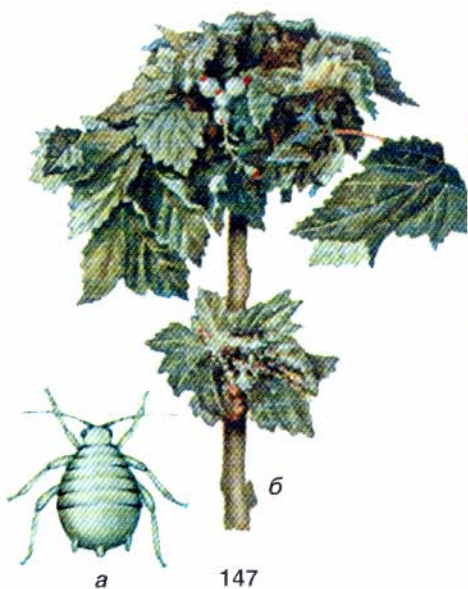
Рис. 142. Листовертка земляничная

Рис. 143. Клещ земляничный

Рис. 144. Моль почковая малинная

Рис. 145. Жук малинный

Рис. 146. Тля красносмородинная



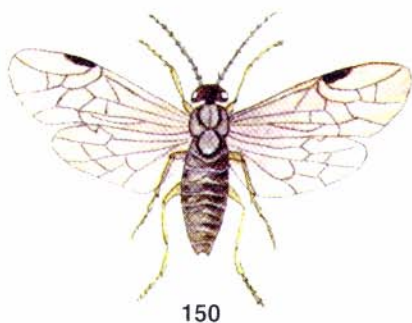
147



148



149



150



151



152

Рис. 147. Тля крыжовниковая побеговая:
а — живородящая девственница;

б — поврежденная ветка смородины

Рис. 148. Галлица листовая смородинная

Рис. 149. Пилильщик крыжовниковый
желтый

Рис. 150. Пилильщик крыжовниковый
бледноногий

Рис. 151. Огневка крыжовниковая

Рис. 152. Стекланница смородинная



153



154



155



156



157



158



159



160

Рис. 153. Ивовая щитовка (щитки самок и личинок)

Рис. 154. Смородинный почковый клещ

Рис. 155. Виноградная филлоксера (галл на листе подвоя; самка, откладывающая яйца)

Рис. 156. Виноградный мучнистый червец

Рис. 157. Гроздевая листовертка

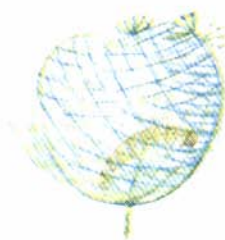
Рис. 158. Клещ виноградный войлочный

Рис. 159. Семяед кориандровый

Рис. 160. Листоед мятный



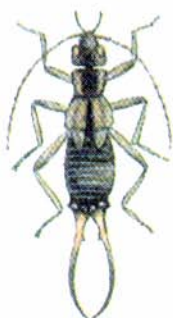
161



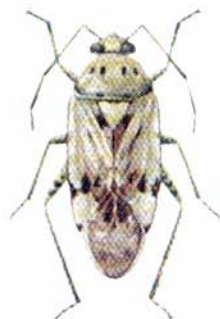
162



163



164



165

Рис. 161. Щитовоска
зеленая

Рис. 162. Моль тминная

Рис. 163. Цикадка

розанная

Рис. 164. Уховертка
обыкновенная

Рис. 165. Луговой клоп

Рис. 166. Корневой

скрытнохоботник

Рис. 167. Бороздчатый
долгоносик-сосарь



166



167



168



169



170



171



172



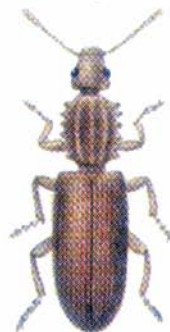
173



174



175



176

Рис. 168. Долгоносик амбарный

Рис. 169. Долгоносик рисовый

Рис. 170. Точильщик зерновой

Рис. 171. Точильщик хлебный

Рис. 172. Хрущак малый мучной

Рис. 173. Хрущак малый булавоусый

Рис. 174. Хрущак малый черный

Рис. 175. Хрущак большой мучной

Рис. 176. Мукоед суринамский



177



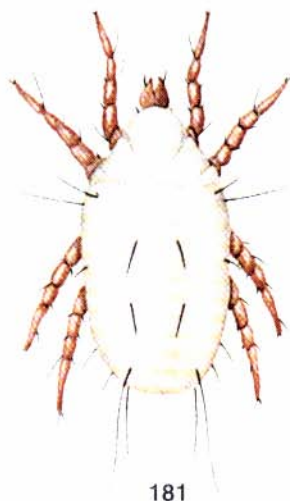
178



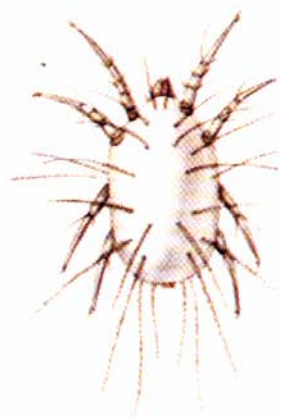
179



180



181



182

Рис. 177. Моль амбарная

Рис. 178. Моль зерновая

Рис. 179. Огневка мельничная

Рис. 180. Огневка мучная

Рис. 181. Мучной клещ

Рис. 182. Волосатый обыкновенный клещ