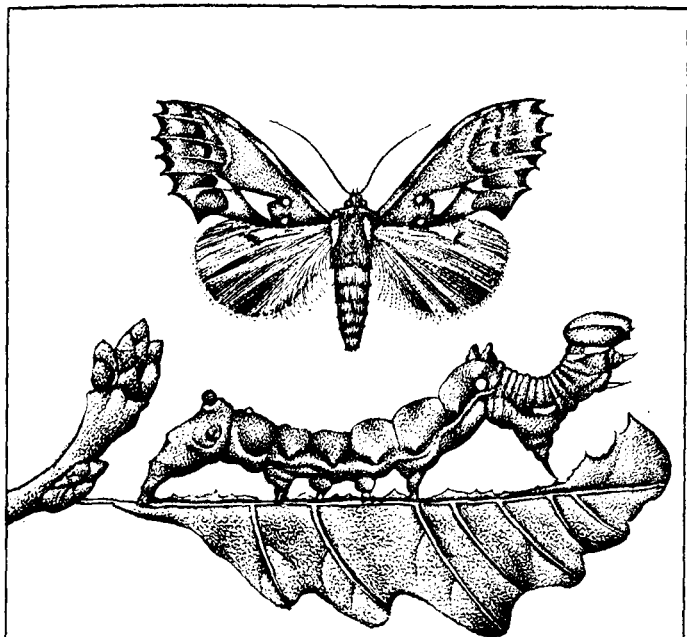


СПРАВОЧНИК по защите леса от вредителей и болезней



КИЕВ
"УРОЖАЙ"
1988

11108541

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина

634.9

ББК 44.9я2

С74

634.361(03)

44.96я2

Авторы: Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада, А. В. Лесовский, Н. И. Прокопенко, А. В. Карпенко, В. Л. Мешкова, Н. П. Пишоха, Н. Н. Падей, С. В. Влащенко, Ю. А. Болтенков, С. Г. Гамаюнова, В. Г. Миняйло, В. Ф. Кобзарь, В. А. Парфенюк, В. П. Мясоедов, И. А. Присада, И. М. Тарасенко

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор *И. Т. Покозий*; доктор сельскохозяйственных наук, профессор *С. В. Шевченко*

С74 **Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада и др.— К.: Урожай, 1988.— 224 с. ISBN 5-337-00163-9**

Описаны методы надзора за массовыми видами хвое- и листогрызущих насекомых и болезнями леса, способы защиты от них. Приведена характеристика разрешенных к применению химических, бактериальных и вирусных препаратов, а также современная технология обработки леса.

Справочник рассчитан на работников лесного хозяйства, энтомологов, орнитологов, экологов.

ББК 44.9я2

С 3803040000—252 КУ № 4-240-88(т. п. 88-203)
М204(04)—88
ISBN 5-337-00163-9

© Издательство «Урожай», 1988

ВВЕДЕНИЕ

Повреждение и поражение лесов вредными насекомыми и болезнями наносит большой ущерб народному хозяйству страны в виде потерь текущего прироста древесины, усыхания и деградации древостоев, снижения их природоохранных, водозащитных и агролесомелиоративных функций. Например, при одноразовом 100 %-ном объедании листвы вредителями потери прироста у дуба составляют до 3—4 м³/га (Покозий И. Т., 1969). При сильном объедании хвои у сосны потери прироста выражаются 6-кратной величиной среднегодового текущего прироста, причем нормальное функционирование деревьев восстанавливается только через 10—15 лет (Моисеенко Ф. П., Кожеников А. М., 1976).

Особенно часто повреждаются леса в зоне вспышек массового размножения вредителей, в которую входят и лесные насаждения Украины.

Для предотвращения ущерба лесхозаги республики ежегодно вынуждены проводить лесозащитные работы на больших площадях. Так, если в послевоенный период общая среднегодовая площадь очагов для хвое- и листогрызущих вредителей, требующих проведения мер борьбы, составляла 100—150 тыс. га, то максимальная в отдельные годы — соответственно 184 и 285 тыс. га.

В связи с изменением за последние 15—20 лет лесозоологической обстановки в лесных насаждениях лесозащитники столкнулись с рядом новых явлений.

Так, самостоятельные вспышки массового размножения наблюдаются у лесных насекомых, которые ранее в небольшой численности лишь сопутствовали известным видам вредителей и не имели хозяйственного значения (кривоусая, смородинная и боярышниковая листовертки, дубовая широкоминирующая моль), распространилась американская белая бабочка, расширилась зона вредоносности соснового шелкопряда, сосновых пилильщиков.

В этот же период разрабатывались методы борьбы с вредителями леса с использованием новых инсектицидов, экологически приемлемых и менее опасных для человека и животных.

Стали шире применяться энтомопатогенные микробиологические препараты, не оказывающие негативного влияния на лесной биоценоз и не загрязняющие окружающую среду. Разработаны технологии малообъемного и сверхмалообъемного опрыскивания, новая опрыскивающая аппаратура, что дает возможность обрабатывать большие площади очагов размножения вредителей в сжатые сроки. Предложены методы с использованием лесохозяйственных приемов, позволяющие ограничивать размножение вредителей.

Однако все эти сведения освещены по различным изданиям, нередко устаревшим, сборникам, методическим указаниям, рекомендациям и т. п. Поэтому цель настоящего справочника в какой-то мере обобщить имеющиеся материалы на данном этапе развития лесозащиты, что будет способствовать лучшей ориентации практических работников лесного хозяйства республики в конкретных вопросах лесозащиты.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ УКРАИНСКОЙ ССР

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Министерство лесного хозяйства УССР и подведомственные ему органы на местах осуществляют защиту насаждений от вредителей и болезней в лесах, находящихся в их ведении, а также руководство и контроль за постановкой лесозащиты в лесах, закрепленных за другими министерствами и ведомствами через государственную лесную охрану СССР и входящую в ее состав специализированную службу лесозащиты.

Основными задачами лесохозяйственных органов и предприятий по защите лесов от вредных насекомых и болезней являются:

обеспечение выполнения санитарных правил при ведении лесного хозяйства и лесозэксплуатации, проведение санитарно-оздоровительных и других предупредительных мероприятий в целях предотвращения массового появления и распространения вредных насекомых и болезней в лесах, лесных культурах и питомниках;

организация и проведение надзора и лесопатологических обследований для своевременного обнаружения повреждёний и других признаков неблагополучного состояния лесов, лесных культур и посевов в питомниках, а также появления вредителей и болезней леса;

проведение мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями леса, обеспечивающих своевременную ликвидацию или локализацию появляющихся очагов на основе данных лесопатологических обследований и материалов лесоустройства.

В областных лесохозяйственных объединениях (обллесхоз-объединение) техническое руководство работой по лесозащите возлагается на старших инженеров охраны и защиты леса и межрайонных инженеров-лесопатологов. В лесхозагах проведение лесозащитных мероприятий возлагается на инженеров охраны и защиты леса, а при их отсутствии (приказом директора) на одного из специалистов или главного лесничего. В лесничествах лесозащита осуществляется непосредственно лесничими, помощниками лесничих, мастерами и лесниками.

В состав специализированной службы защиты лесов от вредителей и болезней входят межрайонные инженеры-лесопато-

логи, работники межобластных станций защиты леса, а также специализированных лесопатологических экспедиций Всесоюзного объединения (В/О) «Леспроект».

Межрайонный инженер-лесопатолог, состоящий в штате одного из обслуживаемых им лесхоззагов, в служебном отношении непосредственно подчиняется соответствующему областному лесохозяйственному объединению и межобластной станции защиты леса, в зоне деятельности которой он работает. Межобластные станции защиты леса организуются Министерством лесного хозяйства УССР, которое устанавливает порядок и районы их деятельности, рассматривает и утверждает планы их работы.

Специализированная лесопатологическая экспедиция В/О «Леспроект» проводит лесопатологические обследования и экспертизы по договорам с областными лесохозяйственными объединениями в случаях, когда по своим масштабам или сложности эти работы не могут быть выполнены силами местных работников службы лесозащиты. Цель выполняемых экспедицией лесопатологических обследований — дать общую характеристику санитарного состояния лесов того или иного массива, выделить действующие очаги размножения вредителей и развития болезней и разработать мероприятия, обеспечивающие оздоровление насаждений, локализацию и ликвидацию выявленных очагов.

Основными задачами и обязанностями межрайонных инженеров-лесопатологов является:

техническое руководство и консультация обслуживаемых лесхоззагов по вопросам защиты лесов от вредителей и болезней;

организация и непосредственное осуществление лесопатологического надзора за вредителями и болезнями леса с проведением в необходимых случаях лабораторных анализов для установления жизнеспособности вредных насекомых в различных стадиях их развития и состояния очагов болезней;

проведение лесопатологических обследований с целью установления степени ожидаемого повреждения насаждений, лесных культур и питомников и разработки необходимых защитных мероприятий;

составление обзоров санитарного состояния, зараженности лесов, лесных культур и питомников вредителями и болезнями, а также оперативных прогнозов их появления и распространения;

контроль за выполнением в лесах, лесных культурах и питомниках установленных санитарных, лесохозяйственных и агротехнических требований, направленных на предупреждение

появления и распространения вредителей и болезней, а также на повышение устойчивости насаждений к ним;

участие в обследовании насаждений, отводимых по состоянию под сплошные санитарные рубки;

разработка совместно со специалистами обслуживаемых лесхоззагов проектов авиационных работ по борьбе с вредителями леса, техническое руководство этими работами, а также систематический контроль за выполнением лесхоззагами установленных правил по хранению, транспортировке и применению химических средств борьбы с вредителями и болезнями леса;

анализ получаемых от лесхоззагов и других предприятий и организаций материалов лесопатологического надзора, сигналов о появлении вредителей и болезней леса, проведение в необходимых случаях проверки этих сведений на местах, ведение учета очагов наиболее опасных вредителей и болезней леса с составлением карты их распространения;

оказание помощи совхозам, колхозам и другим организациям и предприятиям, за которыми закреплены леса, в проведении мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями леса, проверка санитарного состояния этих лесов и принятие мер к устранению нарушений санитарных требований;

участие в проведении мероприятий по повышению квалификации работников государственной лесной охраны;

техническое руководство в обслуживаемых лесхоззагах опытно-производственными работами по внедрению в практику лесного хозяйства достижений науки и передового опыта по лесопатологическому надзору, обследованиям и борьбе с вредителями и болезнями леса.

Межобластные станции защиты леса обслуживают лесохозяйственные предприятия Министерства лесного хозяйства УССР, а также оказывают помощь предприятиям, учреждениям и организациям других министерств, ведомств и исполкомов городских, районных (в городах) Советов народных депутатов, за которыми закреплены леса в обслуживаемой станциями зоне.

Основными задачами межобластных станций защиты леса являются:

осуществление технического и методического руководства, контроля за работами лесохозяйственных предприятий по надзору, учету и борьбе с вредителями и болезнями леса;

осуществление методического руководства и контроля за работой межрайонных инженеров-лесопатологов, а также рассмотрение и утверждение планов их работ;

внедрение в практику лесного хозяйства новых более эф-

фактивных предупредительных мероприятий, биологических, химических и других методов и средств борьбы с вредителями и болезнями леса и проведение лесопатологического надзора за их развитием;

разработка оперативных прогнозов массового размножения вредных для леса насекомых и предложений о целесообразности проведения истребительных мер борьбы с ними;

уточнение биоэкологии вредителей и особенностей их массового размножения;

оказание помощи лесохозяйственным предприятиям по лесопатологическому обследованию лесов, лесных культур и питомников современными методами с использованием специальных средств и аппаратуры, разработка мероприятий по улучшению санитарного состояния лесов;

проведение лабораторных анализов вредных лесных насекомых в различных стадиях их развития на пораженность болезнетворными микроорганизмами и энтомофагами, а также других работ с целью установления состояния и динамики очагов вредителей, ведение учета вспышек их массового размножения;

оказание практической помощи специалистам лесного хозяйства по вопросам проектирования и правильного проведения лесозащитных мероприятий, рассмотрение и утверждение проектов истребительных мер борьбы с вредителями леса, а при необходимости непосредственное участие в наиболее важных работах по лесозащите в обслуживаемой зоне;

осуществление тематических проверок состояния работ в лесохозяйственных предприятиях по надзору, учету и борьбе с вредными насекомыми и болезнями леса; изучение эффективности проводимых лесозащитных мероприятий, проверка влияния применяемых инсектицидов и фунгицидов на полезную энтомофауну, птиц и зверей;

проведение лекций, докладов, подготовка к изданию плакатов, текстов листовок и брошюр по вопросам лесозащиты, оказание помощи предприятиям лесного хозяйства в оформлении уголков защиты леса, проведение технической учебы со специалистами лесозащиты обслуживаемой зоны.

НАДЗОР ЗА ПОЯВЛЕНИЕМ И РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ЛЕСА И УЧЕТ ИХ ОЧАГОВ

Своевременная организация, четкое планирование и эффективное проведение мероприятий по борьбе с вредными насекомыми и болезнями леса возможны только при условии си-

стематических наблюдений за размножением и распространением их, своевременной сигнализации о возникающих очагах и правильной постановки учета этих очагов. Основными признаками, требующими немедленной сигнализации и взятия на учет, в насаждениях любого возраста, состава и происхождения, а также в лесных питомниках являются заметный лет вредных бабочек, наличие их яйцекладок на деревьях, появление гусениц, личинок и куколок в почве или на деревьях; наличие личиночного кала на поверхности почвы; паутинных гнезд на деревьях; заметные объедания хвои и листья, усыхание деревьев, свежее заселение вредными насекомыми (короедами, усачами, златками и др.) стволов растущих деревьев; обгрызание стволиков, побегов, коры, корней, массовое пожелтение хвои или листья, оголение деревьев, саженцев, сеянцев, не обусловленное наступлением осени.

Лесная охрана обязана при каждом обходе участка внимательно наблюдать за появлением вредителей, болезней и состоянием насаждений.

В случае обнаружения какого-нибудь признака, указанного выше, лесник обязан немедленно сообщить (устно или письменно) участковому технику, который, получив сообщение, обязан заполнить листок сигнализации (приложение 1), записать сообщение в контрольную книжку и немедленно доставить его в лесничество.

Лесничий обязан в трехдневный срок после получения листка сигнализации осмотреть неблагополучный участок. В результате осмотра устанавливается более точно характер и степень повреждения, по возможности — вид вредителя, болезни или характер других негативных явлений, делается краткое описание зараженного участка.

Данные проверки сигнализации заносят в акт установленной формы (приложение 2). Акт составляют в двух экземплярах: один немедленно отсылают лесхоззагу с приложением листка сигнализации, другой оставляют в делах лесничества.

Акты проверки сигнализации хранят в лесничествах, лесхоззагах (лесокомбинатах) подшитыми в хронологическом порядке в специальных папках, которые предъявляют контролирующим лицам.

Лесхоззаг (лесокомбинат) акт проверки сигнализации обязан в трехдневный срок выслать Министерству лесного хозяйства, а копии срочных донесений — облесхозобъединению по установленной форме (приложение 3) с указанием намечаемых к проведению мероприятий. Остающиеся в лесхоззаге копии срочных донесений должны служить материалом для составления статистических отчетов по лесозащите.

Обллесхозобъединение обязано не позже трехдневного срока рассмотреть поступившее к нему срочное донесение и дать оперативное распоряжение лесхоззагу, а в копии — межрайлесопатологу (или другим специалистам, осуществляющим функцию межрайлесопатолога), подтверждающее правильность назначенных ими мероприятий или указывающее более эффективные меры.

Министерство лесного хозяйства после рассмотрения поступившего к нему срочного донесения обязано в случае необходимости дать обллесхозобъединению указание или разъяснение по организации и технике проведения лесозащитных мероприятий. Поступившие срочные донесения учитывают при составлении производственного плана на следующий год.

В лесах, патрулируемых самолетами без авиационной охраны, аэровизуальный надзор за появлением в насаждениях повреждений осуществляют летчики-наблюдатели.

Все листогрызущие вредители, образующие очаги массового размножения (кроме дубовой хохлатки, лунки серебристой и краснохвоста), принадлежат к весенним вредителям и очаги их приурочены к насаждениям ранораспускающейся формы дуба, произрастающей на повышенных участках рельефа. Листоверткам присущи четко выраженные повреждения вершин и верхней части кроны. В меньшей степени это характерно для пядениц, непарного и дубового походного шелкопрядов. Все перечисленные вредители предпочитают средневозрастные, приспевающие и спелые насаждения, произрастающие в сухих и прогреваемых местах.

Лучшим сроком проведения аэровизуального надзора является период, когда повреждения листогрызущими вредителями достигают максимальных величин. Почти во всех районах республики это вторая половина мая — начало июня.

По доступности для аэровизуального надзора поврежденных насаждений хвоегрызущие вредители подразделяют на 2 группы:

легко выявляемые виды (сосновые пилильщики);

трудно выявляемые виды (монашенка, сосновый шелкопряд, сосновая совка, сосновая пяденица, пилильщики-ткачи).

Повреждения, наносимые личинками сосновых пилильщиков, четко выявляются по наличию желтоватых пятен на вершинах крон и по всей глубине кроны на опушечных деревьях.

Для монашенки, соснового шелкопряда, сосновой пяденицы характерны повреждения, распространяющиеся с внутренней и с нижней части кроны, которые становятся заметными лишь при значительном (более 40 %) повреждении хвои по характерному серо-кирпичному тону на общем зеленом фоне ис-

поврежденных деревьев. Почти все хвоегрызущие вредители предпочитают средневозрастные насаждения. Очаги сосновых пилильщиков могут охватывать и насаждения в возрасте 20—30 лет. Сроки аэровизуального надзора приведены в приложении 6.

На основании наблюдений летчик-наблюдатель заполняет листок воздушной сигнализации (приложение 4) и отправляет его в лесхоззаг, на территории которого обнаружены повреждения.

Главный лесничий лесхоззага после получения листка воздушной сигнализации обязан в трехдневный срок организовать наземную проверку на месте и осмотреть поврежденный участок и смежные с ним насаждения. Результаты проверки отправляют обллесхозобъединению и летчику-наблюдателю.

Материалы сигнализации и надзора за вредителями являются основой для проведения обследований, выполняемые работы — частью производственного плана и первым этапом любой системы мероприятий по защите лесов от вредителей и болезней. В зависимости от задач и организационных форм их подразделяют на текущие оперативные, экспедиционные и инвентаризационные.

Текущие оперативные обследования проводят штатные инженеры охраны и защиты леса (инженеры-межрайлесопатологи) в порядке плановой работы или по заданию лесохозяйственных объединений.

Их цель:

проверка на местах сигналов о появлении вредных насекомых, болезней и других патологических явлений;

весенний и осенний учет зимующих вредителей;

обследование насаждений, культур, лесных питомников, площадей, подлежащих облесению, на зараженность вредителями и болезнями;

обследование насаждений, расстроенных под влиянием различных факторов (засухи, морозы, пожары, промышленные выбросы и др.).

По результатам обследования составляют акт: один экземпляр высылают в областное лесохозяйственное объединение, второй оставляют в лесхоззаге, третий — в деле инженера-лесопатолога (станции по защите леса). Обследование без взятия проб и модельных деревьев в выполнение плана по текущим оперативным обследованиям не засчитывается.

Экспедиционные обследования выполняет экспедиция В/О «Леспроект» или специальные партии, организуемые Министерством лесного хозяйства или областными лесохозяйственными объединениями из местных квалифицированных специалистов. В необходимых случаях, кроме лесопатологов, в состав таких

партий включают лесокulturников, почвоведов, гидрологов и других специалистов. Их цель: установить общую картину санитарного и лесопатологического состояния насаждений определенной территории, выделить действующие очаги размножения вредных насекомых и болезней и дать проекты мероприятий по оздоровлению насаждений, приведению их в должное санитарное состояние, по локализации, а также ликвидации выявленных очагов.

Инвентаризационные лесопатологические обследования проводят одновременно с лесоустройством в соответствии с инструкцией по лесоустройству. Целью их является выявление и учет насаждений, повреждаемых вредителями, болезнями и другими факторами, борьба с которыми требует проведения организационно-хозяйственных мероприятий, включаемых в составляемый план хозяйства.

Для наглядности и оперативности учета очагов межрайлесопатологи, старшие инженеры по защите леса составляют схематические карты, на которых обозначают очаги размножения вредных насекомых и болезней.

Ежегодно лесхозаги и лесохозяйственные объединения в установленные сроки составляют санитарный обзор (см. приложение 25).

Целью системы сигнализации, надзора, обследований и учетов численности является составление текущих (оперативных) кратко- и долгосрочных прогнозов размножения и распространения вредителей и болезней. Текущий прогноз делается в процессе подготовки к борьбе и уточняет степень ее необходимости или сроки проведения, обеспечивающие своевременность борьбы.

Краткосрочные прогнозы дают с осени текущего года на весну следующего и решают вопрос о необходимости проведения мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями. Долгосрочный прогноз составляют на несколько лет.

Методы и техника составления текущих, краткосрочных и долгосрочных прогнозов изложена в соответствующих разделах справочника.

МЕРЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ ЛЕСА

ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЛЕСА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Лесохозяйственные методы защиты леса включают ряд приемов и способов ведения лесного хозяйства, имеющих прежде всего профилактическое значение и исключающих или уменьшающих возможность повреждения леса вредителями или поражения болезнями на протяжении всего периода лесовыращивания.

Для повышения биологической устойчивости насаждений необходимо соблюдение всех требований на разных этапах их развития.

Заготавливают семена только с районированного семенного материала в соответствии с имеющимися правилами лесохозяйственного производства. При заготовке семян предпочтительнее отдавать элитным деревьям. Для дуба большое значение имеет отдельная заготовка желудей из рано- и позднораспускающихся фенологических форм с последующим отдельным хранением, стратификацией и посевом в питомниках.

При выращивании сеянцев в питомниках необходимо добиваться получения здорового стандартного посадочного материала. В связи с этим удаляют больные сеянцы, а также проводят профилактические мероприятия по борьбе с болезнями хвои и листьев. Эффективно выращивание сеянцев по интенсивной технологии в теплицах, которое обеспечивает не только повышение производительности труда, но и получение стандартного посадочного материала при соблюдении правил агротехники, подготовки почвы, проведении ухода за посевами, соблюдении карантинных мероприятий, санитарных правил, своевременной борьбы с болезнями. При посадке лесных культур необходимо осуществлять подбор пород в соответствии с климатическими, почвенно-грунтовыми условиями, экологическими особенностями закультивированных участков. Например, на площадях, очищенных от корневой губки, не следует высаживать сосну или ель. Большое значение имеет координирование времени посадки культур со сроками развития некоторых вредителей. Так, высаживая сосну, следует учитывать лет-

ные годы хрущей, при посадке дуба в балках и на их склонах следует высаживать позднораспускающиеся, а на повышенных частях рельефа — ранораспускающиеся формы. Здесь же на участках, примыкающих к балкам, необходимо высаживать позднораспускающуюся форму дуба с целью создания конфигурации участков, удобной для проведения лесозащитных работ с использованием авиации в следующие периоды.

Тип смешения пород при создании лесных культур должен быть таким, чтобы в будущем можно было формировать сложные по составу насаждения. В лесные культуры следует обязательно вводить яблоню, грушу, боярышник, терн, бузину красную и черную, калину для создания кормовой базы и мест обитания птиц.

Густота посадки должна способствовать формированию деревьев главной породы, обладающих мощными кронами, несущими большое количество листьев или хвои и поэтому более устойчивых к повреждению хвое- и листогрызущими вредителями. При этом необходимо обеспечивать смыкание лесного полога, не допускать изреженности древостоев за счет введения кустарников и сопутствующих пород. Изреженные культуры сосны обычно подвержены нападению соснового подкорного клопа.

Рубки ухода в молодняках лесокультур и насаждениях естественного происхождения должны быть направлены на формирование насаждений умеренной густоты, сложных по составу, многоярусных по форме. В молодняках сосны до 20 лет, особенно подверженных нападению соснового подкорного клопа, рубки ухода (осветление, прочистки) следует проводить только летом с обязательной вывозкой из леса порубочных остатков. Рубки в позднеосенний или зимний периоды приводят к увеличению плотности заселения деревьев этим вредителем после его весенней миграции из подстилки.

В дубовых древостоях из смеси рано- и позднораспускающихся форм при рубках ухода следует преимущественно вырубать ранораспускающиеся формы, увеличивая таким образом количество позднораспускающихся. Для этого выметку деревьев в рубку производят в конце апреля — первой половине мая — в период наиболее заметного различия между феноформами.

Прореживание, проходные и выборочные санитарные рубки необходимо проводить своевременно и регулярно, не допуская перегущенности древостоев, уменьшения развитости крон. Проведение рубок должно заканчиваться оправкой (посадкой на пень) поврежденного и переросшего подлеска к началу его вегетации.

Объем выборочных санитарных рубок следует планировать на площади без ограничения вырубаемой массы сухих и усыхающих деревьев. В насаждениях, сильно поврежденных хвое- и листогрызущими вредителями, в которых ранее намечены рубки ухода, проведение их следует отложить до стабилизации лесопатологического состояния.

В насаждениях необходимо тщательно соблюдать санитарные правила, не допускать захламленности, ежегодно убирать сухостойные и усыхающие деревья, бурелом на всей площади насаждений, а также в сжатые сроки ликвидировать насаждения, расстроенные пожарами, усохшие в результате деятельности вредителей. Такие насаждения назначают в сплошную санитарную рубку, причем основанием этому является снижение полноты, определяемой по сырораствующей части деревьев, до 0,3—0,4 и менее. Отвод насаждений в сплошную санитарную рубку осуществляется в соответствии с имеющимися правилами комиссией с участием главного лесничего, инженера-лесопатолога и лесничего.

В целях создания благоприятных условий для полезной энтомофауны и насекомоядных птиц не следует создавать культуры на небольших полянах (до 0,1 га) и приопушечных участках, а также на участках, являющихся кормовой базой и резервацией, не следует косить траву и выпасать скот. В необходимых случаях сеют травы-нектароносы, высаживают цветущие кустарники, устраивают поилки-купалки для птиц.

К лесохозяйственным мерам защиты леса относятся также мероприятия по выкладке ловчих деревьев в очагах стволовых вредителей. При проведении рубок ухода за лесом деревья, заселенные стволовыми вредителями, подлежат выявлению, рубке и обязательной окорке.

Для предупреждения размножения некоторых вредителей, в частности дубовой широкоминирующей моли, необходимо в обязательном порядке в зимний период убирать сухостойные деревья с отставшей корой, под которой зимуют бабочки моли.

Для своевременного и грамотного планирования и проведения лесозащитных мероприятий в дубравах в лесничествах и лесхозагах необходимо иметь плановые материалы с нанесением участков произрастания рано- и позднораспускающейся формы.

При главной, или лесовосстановительной, рубке следует избегать узких лесосек, поскольку это приводит к увеличению численности златок и т. п. В обязательном порядке проводят очистку мест рубок и уничтожают порубочные остатки. Оставшую на лето в лесу древесину обязательно окоривают и обрабатывают инсектицидами.

Физико-механические меры борьбы

Эти меры борьбы включают различные приемы по уничтожению или созданию неблагоприятных условий для насекомых с использованием физических и механических средств. В силу своей трудоемкости такие меры борьбы имеют ограниченное распространение, применяются на небольших площадях. Наиболее распространенными приемами являются следующие: сбор и уничтожение вредителей, использование приманок и световых ловушек, устройство преград.

Сбор и уничтожение вредителей. Эти меры борьбы основаны на доступности для истребления некоторых вредителей в той или иной фазе развития благодаря их скоплению, малой подвижности, временному нахождению в стадии покоя.

Соскабливание яйцекладок. В практике широко применяется соскабливание ножами, скребками или другими приспособлениями со стволов деревьев яйцекладок непарного шелкопряда. Мероприятие весьма простое, не требует сложной аппаратуры, при тщательном проведении дает высокую эффективность. Недостатком является трудность соскабливания всех или части отдельных яйцекладок, расположенных во впадинах и трещинах коры, а также возможность осыпания части яиц в подстилку. Поэтому чаще отдают предпочтение обматке яйцекладок нефтью, керосином и другими нефтепродуктами (так называемое нефтевание яйцекладок). Возможно проведение нефтевания с добавлением к нефтепродуктам инсектицидов, обладающих по отношению к непарному шелкопряду овицидными свойствами. На больших площадях эти мероприятия требуют большого количества рабочей силы и заменяются авиационными мерами борьбы с использованием химических или биологических средств борьбы.

Раздавливание личинок и гусениц. Мероприятия основаны на том, что личинки и гусеницы некоторых видов вредителей скапливаются колониями в продолжении всего периода кормежки (например, личинки пилильщиков) или в первое время после выхода их из яйцекладок (гусеницы непарного шелкопряда, шелкопряда-монашенки) в так называемых «зеркалах». Такие скопления делают их доступными для раздавливания. При борьбе с пилильщиками раздавливание колоний проводится в молодняках не выше человеческого роста, где возможен тщательный осмотр каждого деревца, и при качественном проведении приводит к полному уничтожению. Раздавливание гусениц непарного шелкопряда в «зеркалах» менее эффективно, поэтому целесообразнее заменять его нефтеванием с добавлением к нефтепродуктам инсектицидов.

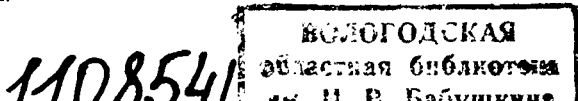
Срезание паутинных гнезд. Применяется против различных видов вредителей, гусеницы которых скапливаются колониями в паутинных гнездах. Некоторые из них (златогузка, боярышница) зимуют в паутинных гнездах, которые после опадания листвы хорошо заметны на дереве и доступны для их срезания в осенне-зимний период. Паутинные гнезда других видов (кольчатого шелкопряда, бересклетовой моли) доступны для срезания в летний период. Паутинные гнезда срезают садовыми ножницами или секаторами, собирают и сжигают. Мероприятие трудоемкое, доступное только в невысоких насаждениях. Гнезда дубового походного шелкопряда сжигают прямо на стволах.

Срезание побегов. Применяется при борьбе с гнездящимися в побегах вредителями (побеговьюны), а также против некоторых грибных заболеваний (болезней ветвей и побегов).

Выборка свежезаселенных и зараженных деревьев. Мероприятия основаны на удалении больных или заселенных стволовыми вредителями деревьев в лесонасаждении. Может рассматриваться и как лесохозяйственный метод, направленный на предупреждение вспышки размножения вредителей и болезней, и как физико-механический, направленный на непосредственное истребление вредителей и уменьшение их численности, а также на ликвидацию очагов болезней. Если в отношении грибных болезней эти работы осуществляются в порядке выборочных санитарных рубок и рубок ухода, то в отношении стволовых вредителей они должны проводиться как специальные лесозащитные мероприятия, требующие соответствующей квалификации и опыта, под руководством и контролем специалистов по лесозащите. Вопросы выборки свежезаселенных и зараженных деревьев более подробно освещаются в главах «Стволовые вредители» и «Общие сведения о болезнях леса».

Кроме перечисленных, к этой группе мероприятий относится сбор гусениц, личинок пилильщиков и жуков в питомниках, на плантациях и в молодых культурах; выборка больных семян; выборка личинок корнегрызущих насекомых из почвы и др. Следует отметить, что все эти мероприятия полностью не могут решить задач лесозащиты в каждом конкретном случае и применяются в качестве подсобных мероприятий в общей системе лесозащиты.

Использование приманок. Различают пищевые, защитные и приманки для размножения. Совместное использование этих приманок в различных сочетаниях носит название комбинированных.



Пищевые приманки. Использование их основано на свойстве насекомых, побуждающем отыскивать более предпочитаемую пищу в местах их пребывания. Так, для привлечения жуков большого соснового долгоносика, корнежилов и других используют куски свежей сосновой или еловой коры, раскладывая ее лубом к земле и придавливая комом земли или дерном. Раскладка в почве пищевых приманок в виде картофеля, свеклы, моркови, жмыха, отрубей на питомниках может быть одной из радикальных мер борьбы с проволочниками, долгоносиками, подгрызающими совками, медведками, кравчиками и др. Раскладка приманочных веществ в почве и периодический осмотр их — процесс очень трудоемкий. Поэтому целесообразнее применять комбинированные приманки — раскладывание по площади пучков травы, соломы, кусков коры с подложенными под ними корнеплодами или жмыхом. Для уничтожения скапливающихся вредителей приманки обрабатывают инсектицидами (*отравленные приманки*). Для более интенсивного привлечения жуков приманки опрыскивают аттрактивными веществами.

Защитные (притягивающие) приманки. Применение их основано на использовании инстинктов насекомых, побуждающих их в определенные периоды жизни прятаться в укрытия. В лесном хозяйстве широко применяется устройство приманочных ям или канав для улавливания медведок в питомниках и плантациях. В ямы и канавы, а можно и просто в кучи, укладывают навоз или компост, где с наступлением осенних холодов для зимовки скапливаются вредители. С наступлением морозов компост разбрасывают и медведки погибают.

Приманки для размножения. Применение их основано на использовании инстинкта насекомых избирать для обитания и вывода потомства определенные условия среды.

Выкладка ловчих деревьев применяется против стволовых вредителей — короедов, златок и других, которые выводят свое потомство на ослабленных деревьях, в значительной степени потерявших свои защитные свойства, но не утративших сочности луба и заболони. Мероприятие проводится в условиях удовлетворительного общего санитарного состояния леса — при отсутствии захламленности (свежего ветровала и бурелома), больших площадей насаждений, утративших устойчивость. Для этого ко времени лета того или иного вида вредителей заблаговременно срубают несколько деревьев и оставляют их в коре или, повредив их путем окольцевания коры, оставляют на корне. Допускается также использование ветровала и бурелома, больных и ослабленных деревьев. После окончания лета вредителя и заселения ими ловчих деревьев последние очищают

от коры, причем кору снимают вместе со всем потомством вредителя и вместе с ветвями сжигают. Высокоэффективными против стволовых вредителей являются ловчие деревья, отравленные инсектицидами.

В качестве приманок для размножения при борьбе с дубовой широкоминирующей молью, яблонной и ореховой плодояжками на стволы деревьев накладывают ловчие пояса из картона, мешковины, рогожи, соломы и др. Гусеницы плодояжкор скапливаются для окукливания внутри поясов, которые затем снимают и сжигают вместе с вредителем. Картонные (бумажные) пояса со скоплениями бабочек широкоминирующей моли снимают с дерева среди зимы.

Устройство преград. Эта мера борьбы основана на использовании инстинктивного стремления нелетающих форм насекомых передвигаться в поисках пищи, защитного укрытия, места для спаривания или гнездования.

Накладка клеевых колец. Применяется против гусениц соснового шелкопряда, взползающих по стволу в крону для питания после зимовки; против гусениц шелкопряда-монашенки и непарного шелкопряда после отрождения их из яйцекладок и подъема в крону для питания; против взрослых бескрылых бабочек самок пядениц, взползающих по стволу после выхода из куколок для спаривания и откладки яиц; против подкорного соснового клопа и его личинок, взползающих с места зимовки вверх по стволу для питания и размножения. Для накладки колец на стволах деревьев на высоте груди, а в молодняках на высоте 30—40 см сглаживают кору и наносят кольцом гусеничный клей шириной 4—5 см. Время нанесения зависит от срока начала подъема в крону определенного вида вредителя. Поднимающиеся насекомые задерживаются клеевым кольцом, прилипают к нему и погибают. В настоящее время накладка колец используется главным образом в целях надзора за вредителями леса, однако на небольших площадях может служить в качестве эффективной меры борьбы.

Устройство ловче-заградительных канав. Применяют для защиты питомников, плантаций и молодых культур от кравчиков, чернотелок, гусениц подгрызающих совок, медведки, большого соснового долгоносика. Канавки имеют отвесные стенки и глубину 30—40 см. Через 8—10 м по дну выкапывают ямы глубиной 30 см. Канавки периодически осматривают и уничтожают попавших в них насекомых. Целесообразнее рассыпать по дну канавок и ям dust гексахлорана, при контакте с которым насекомые погибают.

Применение световых ловушек основано на использовании привлекающего действия света на насекомых, которое зависит

от мощности источника и его спектрального состава. Увеличение мощности источника света увеличивает радиус его действия, однако сильный свет отпугивает насекомых. Поэтому отраженный рассеянный свет эффективнее непосредственно исходящего от источника.

В качестве источников света могут быть электрические лампы накаливания, люминесцентные типа ДС-15 и ДС-30, эритемные типа ЭУВ-15 и ЭУВ-30, лампы «черного света», ртутно-кварцевые дуговые типа ПРК-2 и ПРК-4, бактерицидные низкого давления. Источники ультрафиолетового излучения — лампы типа ЭУВ и ПРК эффективнее ламп накаливания или люминесцентных.

Наиболее привлекает насекомых среднефиолетовый участок спектра с длиной волны порядка 450 нм. Желтые и зеленые лучи с длиной волны 490—590 нм менее привлекательны. Минимально привлекательны красные лучи с длиной волны 600 нм.

Светоловушки различных типов используют для надзора за многими вредителями, особенно из отряда чешуекрылых, для уточнения сроков проведения тех или иных защитных мероприятий, изучения фенологии насекомых, а также непосредственно для массового отлова плодовых жук, листоверток, совков, огневок, молей в питомниках, селекционных и семенных участках.

Опыт показал, что наиболее эффективен отлов насекомых в период их половой зрелости и массового лета. Радиус действия светоловушки в лесу 150—500 м, на открытом месте — 1500—2000 м.

Биологические меры борьбы

Из биологических мер борьбы с вредными насекомыми наиболее перспективным является микробиологический метод, основанный на использовании возбудителей инфекционных болезней насекомых.

В настоящее время широкое практическое применение нашли отдельные виды энтомопатогенных грибов, вирусов и бактерий, из которых промышленным путем готовят микробные биологические препараты: грибные, вирусные, бактериальные. Энтомопатогенные бактерии и грибы выращивают на искусственных питательных средах. Для получения вирусных препаратов разработана специальная технология накопления вирусов в гусеницах при массовом инфицировании.

В отличие от обычных химических инсектицидов, обладающих широким спектром действия на вредителей, энтомоцид-

ные микробные препараты можно применять против определенного вида вредителей, достаточно восприимчивых к ним. Остальные насекомые практически не восприимчивы к этим микроорганизмам. Избирательность действия биопрепаратов является одним из ценных качеств при их применении в лесу, так как они не оказывают отрицательного воздействия на полезную фауну леса, на человека, не загрязняют окружающую среду и могут быть достаточно эффективным средством для сдерживания или подавления очагов массового размножения вредных насекомых.

Биопрепараты используют преимущественно в лесах, выполняющих водоохранные, рекреационные и другие специальные важные функции, где применение химических инсектицидов ограничено или запрещено. К таким лесам принадлежит большая часть водоохранных, рекреационных и лесов зеленых зон городов и населенных пунктов.

Бактериальные препараты. Предназначены для борьбы с листогрызущими насекомыми в период их активного питания. Большинство бактериальных препаратов выпускается на основе бактерий группы *Bacillus thuringiensis* Berliner (BT). Выделяют несколько вариантов (разновидностей) этой группы, характеризующихся общими признаками, внутри которых различают культуры по специфическим признакам и биологическим свойствам — штаммы. Штамм проявляет основные хозяйственно важные свойства микроорганизма (энтомоцидная активность, продуктивность биомассы и др.). Свойства препарата зависят также и от технологии его производства.

Бактерии группы BT продуцируют вещества, обладающие достаточно высокой энтомоцидной активностью. Наибольший практический интерес представляют белковые кристаллы эндотоксина, образуемые бактериальной клеткой при созревании, жизнеспособные споры микроорганизма и термостойкий экзотоксин, которые являются активным началом бактериальных препаратов.

Большинство препаратов BT содержат первые два действующих компонента, в состав некоторых, кроме спор и кристаллов, входит также экзотоксин, характеризующийся высокой активностью, который способен поражать виды насекомых, невосприимчивых к препаратам BT спорокристаллического типа. Экзотоксинсодержащие бактериальные препараты обладают более широким спектром действия на насекомых. Экзотоксин и эндотоксин энтомоцидных кристаллов действуют совместно и синергитически.

Бактериальные препараты BT обладают в основном кишечным действием. Споры и кристаллы, попадая в кишечный тракт

насекомых, вызывают отравление и прекращение питания. Следующее за этим массовое размножение бактерий в кишечнике, проникновение их в гемолимфу вызывает заболевание септицемию. Тело насекомого заполняется бурой, дурно пахнущей жидкостью. Покровы тела становятся тонкими, легко разрываются. Гибель от септицемии наступает на пятые-десятые сутки. Если насекомое заглатывает большое количество кристаллов, гибель происходит от токсикоза на вторые-третьи сутки. Действие бактериальных препаратов на вредителя проявляется и на следующих стадиях метаморфоза.

Препараты выпускают в виде порошков, реже жидкостей и паст. Порошки содержат, кроме активного начала, нейтральный наполнитель, жидкие и пастообразные виды, кроме спор и кристаллов,— остатки питательной среды и химические консерванты.

Бактериальные препараты характеризуются титром (количеством жизнеспособных спор в 1 г) и энтомоцидной активностью. Обычное соотношение спор и токсических кристаллов составляет в препарате 1 : 1.

Дендробациллин разработан на основе *Bacillus thuringiensis* var. *dendrolimus* Tal., выделенной из гусениц сибирского шелкопряда. Активным началом являются споры, бактерии и кристаллы эндотоксина. Выпускают в виде порошков (сухих, смачивающихся и концентрированных) и паст.

Сухой порошок — светло-серого цвета содержит 30 млрд. спор/г и пастообразный препарат серого цвета с титром 20 млрд. спор/г, применяют их против соснового шелкопряда, сосновой пяденицы, комплекса листогрызущих вредителей. Норма расхода препарата 1—3 кг/га. Срок хранения сухого порошка и пасты 1 год при температуре от +30 до —30 °С.

Дендробациллин с повышенным титром: 60 млрд. спор/г (смачивающийся порошок) и 100 млрд. спор/г (концентрированный порошок) — мелкодисперсные порошки серого или серовато-розового цвета, используют против хвое- и листогрызущих насекомых. Норма расхода смачивающегося порошка — 1,25, концентрированного — 0,8 кг/га. Гарантийный срок хранения высокотитровых видов дендробациллина 1 год.

Гомелин производится на основе *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, выделенной из гусениц соснового шелкопряда. Содержит споры и токсические кристаллы бактерий. Выпускают в виде порошка (сухого или смачивающегося) и пасты. Гарантийный срок хранения порошков — 1,5, паст — 1 год при температуре от +30 до —30 °С.

Сухой порошок и паста с титром соответственно 30 и 20 млрд. спор/г разрешены для применения против соснового

шелкопряда, златогузки, зеленой дубовой листовертки, пядениц: сосновой, зимней и обдирало. Норма расхода — 1—2,5 кг/га.

Смачивающийся порошок — концентрированный бактериальный препарат (титр 90 млрд. спор/г) предназначен для борьбы с зеленой дубовой листоверткой, непарным шелкопрядом, златогузкой, пяденицами: зимней и обдирало. Норма расхода — 0,5—1,0 кг/га. Против златогузки норма расхода — до 1,5 кг/га.

Инсектин разработан на основе бактерии *Bacillus insectus* Guk., выделенной из гусениц сибирского шелкопряда и представляет собой серый или серовато-розовый мелкодисперсный порошок, содержащий не менее 30 млрд. спор/г. Гарантийный срок хранения — 1 год.

Применяют путем авиаспрыскивания насаждений против непарного шелкопряда, листоверток и зимней пяденицы. Норма расхода — 1—2,5 кг/га.

БИП (бактериальный инсектицидный препарат) изготавливают на основе *Bacillus thuringiensis* var. *caucasicus*, выделенной из гусениц тутового шелкопряда. Титр препарата не менее 30 млрд. спор/г. Срок хранения — 1 год. Рекомендован для борьбы с гусеницами шелкопряда монашенки I—II возраста. Норма расхода — 2,5 кг/га.

Битоксибациллин — бактериальный комплексный препарат с широким спектром действия, изготавливают на основе *Bacillus thuringiensis* var. *Berliner* и представляет собой однородный порошок от светло-серого до светло-коричневого цвета с характерным запахом, титр около 45 млрд. спор/г, с эквивалентным количеством эндотоксина и 0,8 % термостойкого экзотоксина. Срок хранения 1 год. К концу срока хранения допускается снижение числа жизнеспособных спор до 20 млрд. в 1 г препарата без снижения биологической активности. Используют препарат против златогузки, пядениц: зимней и обдирало. Норма расхода — 2 кг/га.

Лепидоцид — концентрированный бактериальный препарат, выпускают в виде порошка от светло-серого до коричневого цвета. Титр жизнеспособных спор бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* не менее 100 млрд. спор/г.

Препарат сохраняет биологическую активность и титр жизнеспособных спор в течение трех лет. Используют против пядениц: зимней, обдирало (норма расхода — 0,8 кг/га); златогузки, непарного шелкопряда, зеленой дубовой листовертки (норма расхода до 1—1,6 кг/га); соснового шелкопряда (норма расхода — 1—1,2 кг/га) и шелкопряда монашенки (норма расхода 1,0—1,5 кг/га).

Бактериальные препараты малотоксичны для теплокровных. Кумулятивные свойства выражены слабо. ПДК (предельно допустимые концентрации) в воздухе рабочей зоны 3 мг/м³. ДОК (допустимые остаточные количества) в растительных продуктах не регламентированы. Меры индивидуальной защиты такие же, как и при работе с нетоксичной пылью. Разрешается посещать лес для работы или отдыха через 5 сут после обработки.

Для повышения эффективности, удешевления микробиологической обработки, снижения расхода препаратов, к ним можно добавлять химические инсектициды в сублетальных количествах, которые способствуют ослаблению гусениц и повышению их восприимчивости к заболеванию.

В лесозащите применяют следующие смеси бактериальных препаратов и химических инсектицидов:

дендробациллин — сухой порошок, титр 30 млрд. спор/г + хлорофос, 80 %-ный технический или смачивающийся порошок или 30 %-ный концентрат эмульсии карбофоса. Применяют против устойчивых популяций соснового шелкопряда, сосновой пяденицы, листогрызущих. Норма расхода бактериального препарата 1—4, инсектицида 0,1 кг/га;

гомелин — сухой порошок, титр 30 млрд. спор/г + карбофос (30 %-ный концентрат эмульсии) или хлорофос (80 %-ный технический или смачивающийся порошок) рекомендуются для борьбы с устойчивыми популяциями соснового шелкопряда, зеленой дубовой листоверткой, пяденицами: сосновой, зимней, обдирало. Норма расхода бактериального препарата — 1—2,5 и инсектицида 0,05—0,10 кг/га. Против дубовой хохлатки, шелкопряда монашенки норма расхода гомелина составляет 2,0—2,5 кг/га, хлорофоса — 0,1—0,15 кг/га.

При использовании в лесозащите смесей бактериальных препаратов с хлорофосом или карбофосом необходимо соблюдать ограничения, установленные для химических инсектицидов.

Эффективность применения бактериальных препаратов значительно повышается при использовании в качестве добавки иммунодепрессантов, наиболее перспективным из которых является инсектицид димилин, ингибирующий синтез хитина насекомых.

Для повышения эффективности микробиологической борьбы достаточны ультрамалые нормы расхода в пределах 1—2 г/га по д. в., что соответствует 4—12 г/га 25 %-ного смачивающегося порошка димиллина. Микродобавку этого препарата вводят в суспендированную водой рабочую жидкость.

Против шелкопряда монашенки (гусеницами II и III возраста) используют смеси дендробациллина или гомелина с дими-

дном. Норма расхода бактериального препарата (титр 30 млрд. спор/г) — 1—1,5 и димилина — 0,01 кг/га. В таком же соотношении против зеленой дубовой листовертки применяют гомелин с димилином. Против устойчивых популяций пяденицы расход бактериального препарата увеличивают до 2,5 кг/га. Ограничительные меры такие же, как и при работе с димилином.

Бактериальные препараты обычно применяют в виде водных или водно-масляных суспензий. Водные суспензии готовят не более чем за 1—2 ч до опрыскивания. Допускается использование приготовленной рабочей жидкости в течение ближайших трех суток. Водно-масляные суспензии готовят с добавлением дизельного топлива в количестве, превышающем расход бактериального препарата в 2—2,3 раза.

Расход рабочей жидкости при авиационном опрыскивании колеблется в пределах 30—50 л/га, при наземном — до 200 л/га. Качество опрыскивания контролируют с помощью планшеток из черной бумаги, на которой хорошо видны белые следы капель рабочей жидкости.

Вирусные препараты. Энтомопатогенные вирусы характеризуются высокой вирулентностью, способностью вызывать интенсивные эпизоотии в очагах массового размножения вредителей, высокой избирательностью действия, безвредностью для полезной энтомофауны (паразитов и хищников), человека и теплокровных животных. Для борьбы с насекомыми применяют вирусы ядерного и цитоплазматического полиэдроза, гранулеза, образующие в тканях насекомых включения (полиэдры, гранулы), видимые в световой микроскоп. При ядерном полиэдрозе общего типа вирус поражает ядра клеток разных тканей насекомых (чешуекрылых), при ядерном полиэдрозе кишечного типа — ядра клеток кишечного эпителия (пилильщики). При цитоплазматическом полиэдрозе полиэдры находятся в цитоплазме пораженных клеток. Гранулы при гранулезе образуются в ядрах клеток различных тканей гусениц.

Вирин-ЭНШ представляет собой концентрат суспензии полиэдров в 50 %-ном глицерине с титром 10^9 полиэдров/мл (жидкий препарат) или порошок с титром 10^9 полиэдров/г (сухой). Применяется путем опрыскивания насаждений с помощью наземной или авиационной аппаратуры (расход препарата 100—150 г/га, расход рабочей жидкости в зависимости от аппаратуры), а также наземным очаговым методом, разработанным Е. В. Орловской (расход препарата 0,2—20 г/га). Наземный очаговый метод применения Вирин-ЭНШ заключается в создании очагов инфекции в насаждениях, заселенных непарным шелкопрядом, путем обработки яйцекладок вирусной суспензией до отрождения гусениц.

Для приготовления рабочей суспензии берут поверхностно-активное вещество ОП-7 (прилагаемое к препарату) и тщательно размешивают в небольшом количестве воды. Затем доливают воду с таким расчетом, чтобы на 10 л раствора приходилось 4 г ОП-7 (0,04 %-ная концентрация). Перед применением в раствор добавляют Вирии-ЭНШ в требуемом количестве — для получения 0,1 %-ной концентрации — 10 мл на 10 л раствора, 0,5 %-ной концентрации — 50 мл, 1,0 %-ной концентрации — 100 мл на 10 л раствора. Чем выше среднее число кладок непарного шелкопряда на одно дерево, тем меньшая концентрация вирусной суспензии требуется для их обработки, которая составляет 0,1 % при наличии более 10 кладок, 0,5 % при 2—10 кладках и 1 % при наличии менее 2 кладок на одно дерево. Для создания каждого очага инфекции вирусной суспензией обрабатывается 1,5—3,0 тыс. кладок с помощью поролоновой губки или щетки для побелки. Расстояние между очагами инфекции не должно превышать 600—800 м. При малой численности вредителя оно должно составлять 500—600 м, при большой — до 800 м между обработанными участками.

Гусеницы непарного шелкопряда, отражаясь из кладок обработанных суспензией Вирии-ЭНШ, поедают инфицированные оболочки яиц, заражаются и через некоторое время погибают. Часть гусениц I возраста расселяется с помощью ветра по насаждению, что создает условия для перезаражения здоровых особей на обработанных участках и за их пределами.

Диприон-вирулин (Вирии-диприон) изготавливают в виде суспензии полиэдров в 50 %-ном глицерине с титром 10^9 полиэдров/мл. Расход препарата — 10—40 мл/га.

Вирии-АББ содержит в 50 %-ной суспензии глицерина 1 млрд. полиэдров/мл и 2 млрд. гранул/мл вирусов американской белой бабочки.

Вирии-КШ выпускают в виде порошка и суспензии в 50 %-ном глицерине с титром 10^9 полиэдров в грамме или мл. Расход препарата — 200 г/га.

Вирии-АББ и Вирии-КШ используют только в опытных целях.

Все названные препараты применяют путем опрыскивания насаждений с помощью наземной или авиационной аппаратуры. Заболевание гусениц развивается через 6—12 дней после обработки в зависимости от дозы вируса, попавшей в организм насекомого, от возраста особей, температуры окружающей среды, оптимальное значение которой 24—28 °С для развития инфекционного процесса. Заболевание распространяется в популяции вредителя благодаря вторичному инфицированию здоровых особей, которые питаются листвой или хвоей, загрязнен-

ной остатками личинок, погибших от вироза. Гибель вредителей продолжается на стадии куколки и в следующем поколении, благодаря трансовариальной передаче инфекции. Последствие вирусных препаратов проявляется в снижении плодовитости самок, уменьшении самок в популяции, ослаблении популяции в целом.

В связи с длительным действием и последствием вирусных препаратов их эффективность рекомендуется учитывать, сравнивая запас вредителя до обработки с запасом его на такой же стадии в следующей генерации, измеряя эти показатели на обработанных и контрольных участках по формуле Франца (см. с. 29).

Грибные препараты. Препарат боверин создан на основе гриба *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, вызывающего болезнь насекомых под названием белая мюскардина. Действующим началом являются споры гриба.

Представляет собой мелкодисперсный серый порошок с титром до 6 млрд. спор/г. Обладает кишечным и контактным действием. Заражение происходит спорами, прорастающими на тонких участках хитинового покрова, в дыхальцах и трахеях, а также через кишечник. Образующиеся гифы гриба пронизывают все ткани внутренних органов. Тело погибших насекомых становится плотным, мумифицируется и покрывается белой грибницей с конидиями. Препарат применяют против насекомых в фазе личинки, может поражать также куколок и имаго. Используют в виде водной суспензии путем опрыскивания вегетирующих растений наземным способом.

Препарат эффективен в условиях высокой температуры и влажности. В связи с этим боверин наиболее перспективен против тех вредителей, которые на длительное время уходят в почву или подстилку для кокониования и метаморфоза (например, зимняя пяденица) или для зимовки (сосновый шелкопряд, сосновая пяденица и др.). От обработки до гибели насекомых проходит 15—20 дней. При оптимальных условиях болезнь развивается быстро.

Определение результативности применения биопрепаратов против вредителей леса

В связи с тем, что при применении микробиопрепаратов значительная часть погибших гусениц остается в кроне, учет эффективности действия препаратов проводят методами, отличающимися от методов учета гибели насекомых после обработки химическими инсектицидами.

1. Оценка результативности действия биопрепаратов по динамике гибели гусениц вредителя.

Учет численности гусениц при данном методе проводят на 1000 листьев. Для этого в разных частях кроны секатором срезают небольшие ветви с общим количеством листьев 1000 шт., на которых проводят количественный и качественный учет вредителей. Метод позволяет получить данные о количестве паразитированных и больных гусениц, сравнить действие разных препаратов.

Учеты проводят одновременно на опытном и контрольном участках перед обработкой, а затем на 3, 5, 10 и 15 сутки после обработки. При этом учитывают количество фитофагов различных видов, их зараженность паразитами и болезнями.

Данные о средней численности гусениц на 1000 листьев подставляют в формулу для определения эффективности (\mathcal{E} , %) применения биопрепаратов на n -й день после обработки:

$$\mathcal{E} = 100 \cdot \left[1 - \frac{\text{Оп} \cdot \text{Кд}}{\text{Од} \cdot \text{Кп}} \right],$$

где Од — среднее количество особей на 1000 листьев на участке до обработки; Оп — то же, после обработки на n -й день; Кд — то же, на контрольном участке до обработки; Кп — то же, на контроле на n -й день после обработки.

При отсутствии контроля в производственных условиях за исходную величину следует брать количество гусениц фитофагов на 1000 листьев до обработки насаждения на заранее подобраных учетных деревьях.

2. Оценка результативности действия биопрепаратов по изменению количества вредителей в насаждении.

Учеты численности всех видов фитофагов проводят на участках, выделенных для обработки, и на контроле до обработки и после обработки. При этом численность вредителя до и после обработки учитывают на одной и той же зимующей или покоящейся стадии развития вредителя, в двух последующих генерациях. Так, для непарного шелкопряда учитывают количество яиц на одно дерево (среднее из учетов на 200 деревьев до проведения обработки, что можно сделать с августа прошлого года по апрель текущего и после обработки, когда бабочки нового поколения отложат яйца (т. е. в августе года обработки).

Запас гусениц соснового шелкопряда или куколок сосновой совки оценивают по их количеству на 1 м², но во всех случаях следует учитывать возможность отпада вредителей при перезимовке от болезней, паразитов и хищников. В связи с этим учеты желательно проводить в одно и то же время с интервалом в год, с обязательным наличием контроля.

Данные о запасе вредителя на опытном и контрольном участке используют для определения технической эффективности (ТЭ, %) по формуле, предложенной Францем:

$$ТЭ = 100 \cdot \left[1 - \frac{Оп \cdot Кд}{Од \cdot Кп} \right],$$

где Од — количество вредителей на обработанном участке до обработки; Оп — количество вредителей на обработанном участке после обработки; Кд — количество вредителей на контроле до обработки; Кп — количество вредителей на контроле после обработки.

3. Оценка защитного фактора по учету экскрементов гусениц.

За сутки до проведения обработки насаждения на каждом учетном участке под кронами деревьев устанавливают не менее 10 рамок, на которых через 24 ч учитывают количество экскрементов (среднее на одну рамку).

Для упрощения подсчета количества экскрементов на подстилку или в нижнюю часть кроны деревьев можно помещать (подвешивать или прикреплять проволокой) куски картона или плотной бумаги размером 50×20 см, согнутые пополам и прикрепленные кнопками к деревянной планке-ручке.

Поверхность учетной площадки намазывают гусеничным клеем, в крайнем случае солидолом, и на ней подсчитывают прилипшие экскременты гусениц. При небольшой численности экскрементов их подсчитывают на всей площадке, при высокой — на произвольно выбранном участке с пересчетом на всю площадку. Следующий учет экскрементов осуществляют путем переворачивания учетной площадки и последующего использования ее внутренней поверхности, что позволяет с помощью одной учетной рамки проводить четыре учета.

На 3-, 6-, 10-й день на тех же учетных площадках проводят учеты экскрементов, опавших за 24 ч.

Определяют количество экскрементов на участке, выделенном для обработки, и на контроле. Полученные данные подставляют в формулу:

$$Э = 1000 \cdot \left[1 - \frac{Ко \cdot Оп}{Кп \cdot Оо} \right],$$

где Э — защитный эффект с поправкой на контроль на п-й день после обработки насаждения; Ко и Оо — количество экскрементов соответственно в контроле и на обработанном участке до обработки; Кп и Оп — то же, на п-й день после обработки.

Применение микробиологических препаратов в очагах вредителей леса

Микробиологические препараты рекомендуется применять для подавления очагов вредителей при угрозе объедания листьев или хвои до 60—70 %. При большей угрозе объедания насаждений и значительном количестве вредителей, превышающем критический, необходимо применять бактериологические препараты вместе с инсектицидами в сублетальных дозах.

При сильной угрозе объедания насаждений и полном запрете использования ядохимикатов, если очаг размножения вредителя находится в санитарной, водоохранной или рекреационной зоне, необходимо проводить двуразовую обработку биопрепаратами с интервалом в 3—4 дня.

Целесообразность обработок устанавливают при обследовании и учете плотности популяции вредителя, качественного состояния и перспектив ее развития.

В лиственных насаждениях обработку проводят при достаточно развитой листве, что связано с необходимостью попадания спор или полиэдров препаратов в кишечный тракт личинок, питающихся листьями. Обрабатывать наиболее целесообразно в период, когда листовая пластинка достигает 50 % своей окончательной величины, а гусеницы вредителей находятся во II—III возрасте. Обработки на стадии распускания почек и выбрасывания листвы не эффективны.

В отличие от действия ядохимикатов, которое проявляется сразу после обработки, действие микробиопрепаратов несколько замедленно, в связи с инкубационным (скрытым) периодом развития болезни. Этот период, длящийся обычно 5—7 дней, сокращается до 2—4 дней при теплой погоде и увеличивается до 10—15 при холодной, дождливой погоде, когда подавляется действие инфекционного материала и снижается активность питания гусениц.

Применение биопрепаратов наиболее эффективно при теплой погоде, с дневной температурой около 16—18 °С. При среднесуточных температурах ниже +12 °С действие биопрепаратов замедляется. В связи с их деактивизацией под воздействием солнечной радиации, предпочтительной является обработка насаждений в облачную, но сухую погоду. Оптимальной следует считать обработку насаждений в вечерние часы, когда возрастает активность питания гусениц большинства видов вредителей.

Условия и сроки хранения микробиологических препаратов

Бактериальные препараты следует хранить в сухих неотопляемых помещениях в неповрежденной заводской упаковке, на которой указана дата изготовления препарата. Для бактериальных препаратов в виде сухих порошков допустимы колебания температуры в хранилище от -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$. Для хранения паст оптимальными являются температуры в пределах от 0° до $+5^{\circ}\text{C}$. Вирусные препараты в виде суспензий следует обязательно хранить в подвальных помещениях при невысоких положительных температурах (от $+1^{\circ}$ до $+8^{\circ}\text{C}$).

Основные положения по применению и хранению препаратов приводятся в краткой инструкции, прилагаемой к каждой упаковке. Перед использованием биопрепаратов после окончания гарантийного срока хранения необходимо определить титр препаратов и их энтомоцидную активность в специализированных лабораториях организации — разработчика или на местах.

Меры безопасности при работе с микробиопрепаратами

Микробиологические препараты, обладая специфическим действием только на тех личинок, которые питаются листьями, практически безвредны для остальных насекомых (полезных энтомофагов, пчел, шмелей и др.), рыб, теплокровных животных и человека.

Микробиологические препараты не обладают выраженными токсическими свойствами и хотя не могут быть причиной острых и хронических отравлений у животных и человека, тем не менее, требуют соблюдения мер предосторожности при работе с ними.

Использование птиц для защиты леса от вредителей

В молодых и средневозрастных лесных насаждениях, особенно в монокультурах, создается благоприятная обстановка для размножения вредителей, в то время как поселение птиц затруднено из-за отсутствия мест гнездования.

В молодых насаждениях с обедненным породным составом на 1 га селится 2—3 пары птиц, в то время как в байрачных лесах, при наличии воды — до 40 пар/га. С улучшением гнездовых условий плотность гнездования увеличивается.

Основная польза от птиц в лесу — снижение численности вредных насекомых, которыми в летнее время питаются не только насекомоядные, но и зерноядные птицы, выкармливающие своих птенцов насекомыми.

Лесохозяйственное значение различных видов птиц определяется в первую очередь тремя показателями: обилием вида (биомассой), продолжительностью пребывания вида и способностью переключаться на питание вредителями леса на данной территории.

В период гнездования птиц (май — июнь) в лесу должен быть запрещен выпас скота, ограничен повсеместный доступ посторонним лицам и транспорту в лесные массивы, кроме выделенных для этой цели определенных участков.

При выборочных санитарных и лесовосстановительных рубках следует оставлять на корню осиновые буреломные пни и сухие стволы дикой груши и лесной яблони. Дятлы, выдалбливая в них дупла, способствуют их заселению другими видами птиц. Необходимо также принимать все меры к сохранению подроста и подлеска.

Меры по привлечению птиц. Некоторые виды птиц или группы видов для своих гнездовых используют определенную растительность. В кроне дикой груши в зависимости от ее возраста устраивают гнезда почти все обитающие в данной местности мелкие и средние открытогнездящиеся птицы, а с появлением дупел — и дуплогнездники. Близка по гнездовому значению и яблоня лесная. Весьма часто в дубравах встречаются гнезда на дубе и липе, несколько реже на ильме и клене остролистном. Другие породы заселяются реже. Много дуплогнездников поселяется в дуплах дятлов в старых осинах.

В заселении насаждений птицами большую роль играют кустарники, которые являются опорой для гнезда и укрывают его и самих птиц от хищников: терн, боярышник, бирючина, бузина красная и черная, жимолость, бересклеты, степная вишня, шиповник, спирея, лох, облепиха, дереза. В степной зоне привлекают птиц ильмовые, белая акация. Плоды и семена этих растений, начиная с конца лета, служат для птиц естественным кормом.

Крайне необходимо в летний период, особенно в разгар гнездования и воспитания потомства, наличие в лесу водоемов. Для этого охраняют существующие и создают новые: расчищают и запруживают родники, лесные овраги, создавая из них водоемчики за счет талых вод и дождей.

В местах, где нет оврагов, балок и родников, используют любые емкости с плавающими в них обрезками досок, позволяющими птицам пользоваться водой при любом ее уровне в

емкости. С этой целью делают специальные бстонные вместилища.

Где подвозка воды затруднительна или вообще невозможна, например в насаждениях сосны на песчаных кучугурах, рекомендуется поилка-купалка для птиц, представляющая собой котлован размером 110×150 см сверху, 90×130 см снизу, глубиной 50—60 см. Дно, бока и края котлована выстилают цельным куском полиэтиленовой (0,2—0,3 мм) пленки, которую прижимают жердевой рамой. Поилку ограждают жердями и редко заплетают хворостом. Это предохраняет ее от копытных, а посещающих птиц — от хищников. Водой поилка пополняется за счет атмосферных осадков.

Норма водоемов и поилок-купалок — 1 шт. на 25 га леса. В особо засушливых и безводных местах норму следует удвоить.

Зимнюю подкормку, помимо содержания птиц в период бескормицы, можно проводить целенаправленно для уничтожения зимующих вредителей в кронах и на стволах деревьев, в подстилке. Привыкнув к определенному району зимой, часть птиц остается на гнездование.

На успешность подкормки птиц в зимний период конструкция кормушки влияния не имеет. Необходимо, чтобы в кормушке постоянно был корм, который в первую очередь рассчитывают для синиц. Заготовка кормов проводится лесхоззагом, планирующим подкормки. Универсальным кормом для многих видов птиц являются семена подсолнечника, сосны и ели, огурцов, дынь, тыкв, сало и мясо животных. Зерноядные птицы поедают овес, просо, зерновые отходы.

Для подкормки можно использовать смесь семян подсолнечника и говяжьего жира в соотношении 1 : 1 — 1 : 2, которую в горячем состоянии заливают в сосуды (5—7-литровые ведра). Сосуды закрывают крупноячеистой (5×5 см) сеткой, завязывают, охлаждают и затем развешивают в местах подкормки. Подвешивают их на ветвях, в 1 м от ствола и 3—4 м от земли, боком или дном вверх. В каждой точке подкормки вывешивают один блок.

Эта же смесь может быть использована в кормушках, где корм должен быть постоянно. Начало подкормки — первая половина октября.

Для привлечения обширной группы птиц — дуплогнездовников используют искусственные гнездовья, с помощью которых можно увеличить плотность гнездящихся пар в 2—3 раза и более.

Наиболее распространенные типы искусственных гнездовий — дощатые и сверленные дуплянки.

1. Внутренние размеры искусственных гнездовых для птиц

Размер	Тип гнездовых		
	снопчник	сквореч- ник	совятник

Гнездовья из досок с прямоугольным летком

Внутренние размеры дна, см	11×11	13×13	25×25
Высота от дна до крышки, см	23,5	25	60
Размер летка, см	3,5×3,5	5×5	9×9
Расстояние от дна до летка, см	20	20	45
Толщина досок, см	2—2,5	2—2,5	2,5

Гнездовья из кругляка — дуплячки с прямоугольным летком

Внутренний диаметр камеры, см	12	14	25
Высота от дна до крышки, см	23,5	25	54
Размер летка, см	3,5×3,5	5×5	9×9
Диаметр кругляка, см	16—20	18—22	31—33
Толщина стенки, см	2—4	2—4	3—4
Длина кругляка, см	28	30	60

Искусственные гнездовья изготавливают с прямоугольным или круглым летком, расположенным под самой крышкой по оси передней стенки (табл. 1). Хотя форма летка на заселенность гнездовых существенно не влияет, расположенный под удлиненным козырьком крышки (длиной 5—7 см) леток менее доступен для хищников (дятлов, соек и др.).

Количество и типы гнездовых, вывешиваемых на единицу площади леса, определяется характером лесонасаждения, степенью его повреждения, видом вредителя, а следовательно, количеством птиц, их видовым составом (табл. 2).

Места развешивания гнездовых намечают заранее на основании данных лесной охраны и лесопатологических обследований. Для равномерного распределения гнездовых, удобства наблюдения за ними участки размечают рядами, которые помечают полосками яркой масляной краски, наносимой на стволы на уровне груди. Гнездовья перед развешиванием нумеруют.

В насаждениях высоких полнот все типы гнездовых, кроме совятников, предпочтительнее развешивать у опушек, дорог, полей и просек. Время развешивания — осень — начало зимы. Направление летка при этом значения не имеет.

В лесу, мало посещаемом людьми, синичники развешивают на высоте 3—4 м, скворечники — 4—5 м, совы — 5—1 м. В местах, посещаемых людьми, их развешивают на высоте не ниже 5—6 м. Все гнездовья учитывают и наносят на схему. Лесная охрана следит за их исправностью, своевременно ремонтирует и чистит, ведет учет заселенности.

На заселение искусственных гнездовий птицами оказывают серьезное влияние враги и конкуренты. Большой пестрый дятел, раздалбливая летки синичников и скворечников, приводит в негодность гнездовья. В период гнездования он поедает яйца и птенцов мелких дуплогнездяков. Лучшая защита гнезд от дятлов — обивка летков жестью.

В лиственных и хвойно-лиственных лесах, малополнотных серьезным врагом птиц в местах их привлечения становятся сони, которые уничтожают кладки яиц, поедают птенцов, взрослых птиц во время насиживания и ночевки. Защищают гнездовья от сонь с помощью полиэтиленовой пленки (0,2—0,3 мм),

2. Норма искусственных гнездовий на 1 га леса в очагах вредителей

Насаждения	Тип гнездовий	Тип насаждения и его полнота					
		молодняки и жердняки		средневозрастные		приспевающие и спелые	
		до 07	07 и более	до 07	07 и более	до 07	07 и более

Лесостепная и степная зоны

Хвойные	Синичники	6—7	3—4	12—15	6—7	30—35	12—15
Лиственные и хвойно-лиственные	Скворечники	2—3	2—3	6—7	2—3	12—15	6—7
	Совятники	—	—	—	—	—	—
	Синичники	5—6	3—4	8—10	6—9	24—30	16—24
	Скворечники	3—4	2—3	5—8	3—5	12—15	8—11
	Совятники	—	—	—	—	—	0,05

Степная зона (байрачные леса, приовражные насаждения, степные блюдца, поймы рек, парки, зоны отдыха)

Лиственные	Синичники	4—7	7—8	5—8	8—10	6—10	11—15
	Скворечники	4—7	8—10	5—8	8—10	6—10	11—15
	Совятники	—	—	—	0,1	—	0,1

которую прибивают на крышку гнездовья в виде козырька длиной 10—12 см, охватывающего и крышку и боковые стенки.

Из значительного числа видов дуплогнездников, селящихся в искусственных гнездовьях, наибольшее значение имеют следующие виды. Синицы, особенно синица большая, полезны во всех видах насаждений. Этот вид живет у нас весь год и питается различными насекомыми, в том числе и волосатыми гусеницами. Другие виды синиц — ганчка черноголовая, буроголовая, лазоревка — также полезны, но малочисленны.

Мухоловка-белошейка и мухоловка-пеструшка охотно заселяют искусственные гнездовья. Пища этих мухоловок разнообразна: мелкие жуки, личинки пилильщиков, гусеницы различных возрастов, пауки и другие насекомые.

Воробьи — домовый и полевой — охотно заселяют искусственные гнездовья по опушкам, полянам, просекам. Неприхотливость этих видов, способность выводить птенцов 2—3 раза в течение летнего периода и переключаться на питание различными видами насекомых делает их весьма полезными для леса.

Скворцы в лесу селятся как группами, так и отдельными парами. На Украине охотнее занимают гнездовья у опушек, полей, в редицах. Менее охотно селятся в глубине массивов. Скворцы могут быть использованы для подавления небольших очагов майского хруща, дубовой хохлатки, ильмового ногохвоста. Занимая гнездовья в сосняках, скворцы добывают пищу обычно на лугах и других открытых местах, а после вылета птенцов сразу покидают насаждения.

Химические меры борьбы

Химические вещества, применяемые для защиты растений от вредителей и болезней, называют пестицидами.

По способу проникновения и характеру воздействия различают пестициды контактного, кишечного, системного и фумигантного действия.

Контактные пестициды проникают в организм через наружные кожные покровы при соприкосновении с ними.

Кишечные пестициды оказывают отравляющее действие при попадании в организм животного с пищей. К кишечным принадлежат почти все зооциды, многие инсектициды. Применение кишечных пестицидов осуществляется путем нанесения на объекты питания или в составе пищевых приманок. К кишечным пестицидам можно отнести инсектициды, способные проникать

в растения через почву и корневую систему или кутикулу растения и распространяться по сосудистой системе, вызывая отравление сосущих насекомых и клещей. Такие инсектициды называют системными.

К настоящему времени системные препараты известны во всех группах пестицидов.

Фумиганты — пестициды, действующие на вредные организмы в виде паров. При фумигации уничтожаются яйца, личинки, куколки и взрослые насекомые, находящиеся даже в самых недоступных местах помещений и на растениях.

Наряду с огромным положительным значением пестицидов при защите растений они могут оказывать побочные отрицательные действия, такие как загрязнение воздуха, воды и почвы; накопление и передача по цепям питания кумулирующихся веществ; гибель полезных насекомых, птиц, рыб; возникновение устойчивых к пестицидам популяций вредных организмов и др.

При опылинии воздух загрязняется сильнее, чем при опрыскивании, особенно при авиационных обработках — до 80 % препарата уносится за пределы обрабатываемых участков. В связи с этим в настоящее время в основном выпускаются препараты для опрыскивания.

В открытые водоемы пестициды поступают при авиационной и наземной обработках лесов и полей, с дождевыми водами. Во избежание этого запрещено применение стойких и высокотоксичных препаратов и выделена десятикилометровая защитная зона бассейна Днепра, где законом республики запрещены авиационные обработки с использованием химических инсектицидов.

Большинство инсектицидов, применяющихся в защите леса, не обладают избирательными свойствами, поэтому при сплошных авиационных обработках больших площадей может наблюдаться массовая гибель энтомофагов — паразитов (наездников, тахин) и хищников (жужелиц, мертвоедов, божьих коровок и др.). В связи с этим в последние годы в практику обработки лесов вошел разработанный УкрНИИЛХА микроочажный способ обработки, что дает возможность концентрироваться энтомофагам на необработанных участках. Оптимальными сроками проведения авиационных работ следует считать период времени, когда энтомофаги находятся в неактивном состоянии, не вышли еще из мест зимовки и пребывают в местах, недоступных для контакта с пестицидом. Так, ранневесенние обработки инсектицидами против хвое- и листогрызущих вредителей должны проводиться в период, когда личинки находятся в первом-втором возрастах, т. е. за 1,5—2 недели до выхода энтомофагов.

Пестициды незначительно влияют на лесных муравьев, вызывая гибель только тех особей, которые непосредственно попали под обработку.

Пчелы наиболее чувствительны к инсектицидам, поражающим нервную систему. Токсическое действие пестицидов на пчел зависит от сроков применения. Использование инсектицидов ранней весной при отсутствии цветущей растительности не вредит пчелам. Во избежание гибели пчел необходимо предупредить население за 3—5 дней о времени, месте и характере проводимых мер. Для защиты пчел от воздействия пестицидов химические обработки необходимо проводить вечером и рано утром. На время обработки пчел следует изолировать или вывезти.

Токсичность пестицидов для планктона водоемов, разных видов рыб и водных беспозвоночных зависит от многих факторов и изменяется в широких пределах. Наиболее токсичны для этих организмов хлорорганические инсектициды, наименее — производные карбаминовой кислоты и органические соединения фосфора.

Гибель птиц от пестицидов связана в основном с поеданием отравленного корма. Птицы могут погибать при склевывании протравленных семян, в результате небрежного и халатного обращения с протравленным семенным материалом.

Исследованиями УкрНИИЛХА установлено, что применение синтетических пиретроидов при обработке леса на насекомоядных птиц не влияет. При использовании фосфорорганических инсектицидов количество птиц в обработанных насаждениях в первые дни несколько снижается за счет отлета в необработанные участки леса. Отлет птиц объясняется наличием у фосфорорганических препаратов несколько выраженных репеллентных свойств, а также нарушением кормового баланса в результате гибели насекомых. Однако уже на 3—5-й день численность птиц восстанавливается. Гибель птиц отмечалась при использовании метилнитрофоса и метафоса способом авиационного ультрамалообъемного опрыскивания (см. способы применения пестицидов) в штилевую погоду (по шкале Бофорта скорость ветра 0—0,5 м/с). В этих случаях мелкодисперсная туманообразная рабочая волна инсектицида продолжительное время удерживается в кронах деревьев, что приводит к значительному поступлению чистого препарата в организм птиц через дыхательные пути. В связи с этим обрабатывать насаждения фосфорорганическими инсектицидами способом УМО в штиль не следует.

Препаративные формы пестицидов

Успешное применение пестицидов в значительной мере обуславливается формой препарата. В зависимости от их формы разрабатывают способы применения, подбирают соответствующие машины, механизмы, аппаратуру.

Эмульгирующий концентрат — жидкость, состоящая из пестицида, растворителя и эмульгатора (иногда используют смесь двух и более эмульгаторов). В качестве растворителя используют различные органические соединения — нефтяные масла, ароматические углеводороды и их смеси, кетоны, спирты, эфиры. При выборе растворителя принимают во внимание степень его опасности для защищаемых растений, а также огне- и взрывоопасности. Эмульгирующиеся концентраты используют в виде водных эмульсий, для чего их разбавляют водой при перемешивании до получения эмульсии требуемой концентрации.

Концентраты эмульсии — готовые концентрированные эмульсии, состоящие из пестицида, растворенного в каплях масла, и воды. Рабочий состав получают разбавлением водой до требуемой концентрации.

Смачивающиеся порошки — порошкообразные препараты, которые при разбавлении водой дают устойчивые суспензии. Требования к смачивающимся порошкам: должны быть устойчивы при хранении и не слеживаться, в воде быстро образовывать суспензии с замедленным осаждением твердых частиц, хорошо смачивать поверхность растений и хорошо на них удерживаться.

Пастообразные препараты — концентрированные эмульсии или смеси из дисперсных твердых частиц с водой, в которой растворены поверхностно-активные вещества. Эта форма препаратов наименее удобна для применения, так как подвержена высыханию при недостаточном герметичном затаривании. В результате высыхания образуются комки, которые плохо смешиваются с водой в процессе приготовления рабочего состава. Некоторые из этих препаратов (хлорофос технический) при хранении кристаллизуются, что создает неудобства при использовании.

Масляные растворы — наиболее совершенная форма препаратов, применяющихся без дополнительного разбавления водой. К этим препаратам предъявляются высокие требования с точки зрения безопасности для растений. Препараты применяют при ультрамалообъемном опрыскивании. Изготавливают их на заводах и на местах используют уже в готовом виде. При их использовании большое значение имеет точность дозировок и ка-

чество используемой для опрыскивания аппаратуры, которая должна быть оборудована маслостойкой резиной или пластмассовыми трубопроводами. Наша промышленность выпускает 40 %-ный раствор карбофоса и 30 %-ный раствор хлорофоса.

Дусты — пылевидные препараты, представляющие собой механические смеси пестицида с нейтральным наполнителем (тальк, каолин, мел, силикагель и др.). Для уменьшения сноса за пределы обрабатываемого участка мелких фракций препарата к дустам добавляют минеральные масла в количестве 3—5 %. Оптимальные размеры частиц дуста для наземного применения должны быть 15—25 мк, для авиационного опыливания — 25—50 мк. Более крупные частицы плохо удерживаются на сухих листьях растений.

Аэрозоли — взвешенные в воздухе частицы размером до 20 мк. Это дисперсные системы, состоящие из твердых или жидких частиц в воздухе (или иной газовой среде). В случае жидких дисперсных систем в воздухе их называют туманами, в случае твердых — дымами. Получают пестицидные аэрозоли следующими способами: механическим диспергированием путем тонкого распыления частиц пестицида в воздухе или растворов пестицида в различных растворителях; термическим получением аэрозоля путем испарения пестицида и последующей конденсации в воздухе в результате охлаждения; комбинированным способом, основанном на распылении пестицида за счет испарения легколетучего растворителя.

Гранулированные препараты применяют путем внесения в почву для борьбы с почвообитающими вредителями, для интоксикации растений через корневую систему, а также для борьбы с наземными вредителями путем рассеивания с самолетов. Готовятся пропиткой пестицидом готовых гранул из минералов перлита и вермикулита и путем грануляции порошковидных препаратов. Размер гранул в выпускаемых промышленностью препаратах от 0,25 до 3 мм в диаметре. Различают мелкозернистые (0,25—0,6 мм) и крупнозернистые (1—3 мм) грануляты. Последние применяют главным образом для внесения в почву. В гранулятах исключается содержание пыли во избежание сноса ее за пределы обрабатываемого участка при рассеивании с самолета. В виде гранул в основном изготовляют инсектициды и гербициды. Использование гранулированных препаратов уменьшает потери пестицидов в результате сноса, снижает ожигающее действие на растение, не влияет губительно на энтомофагов, уменьшает опасность для человека и полезных животных.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) имеют большое значение в улучшении физических свойств рабочих составов.

Они способствуют лучшему покрытию и удерживаемости жидкости на растениях, снижая поверхностное натяжение, увеличивают вязкость рабочего состава и уменьшают испарение капель, в результате чего увеличивается продолжительность контакта с поверхностью растений, а значит и с вредными организмами. В рабочих составах пестицидов эти вещества являются стабилизаторами и эмульгаторами. К ПАВ относятся мыла, концентраты сульфитно-спиртовой барды, эфиры полиэтиленгликоля ОП-7 и ОП-10. Препараты ОП-7 и ОП-10 в любых соотношениях растворяются в воде, придавая раствору высокую поверхностную активность. При концентрации 0,02—0,03 % раствор хорошо смачивает листья и кожные покровы насекомых. В ОП-7 и ОП-10 хорошо растворяются многие органические соединения, нерастворимые в воде, поэтому их используют для приготовления концентратов эмульсий многих пестицидов.

Способы применения пестицидов

Эффективность применения химических средств защиты растений зависит не только от их токсичности по отношению к вредным организмам, но и в значительной степени от способа применения. Основными способами применения являются опрыскивание, опыливание, фумигация, аэрозольная обработка, применение отравленных приманок, протравливание семян и обработка посадочного материала. Выбор того или иного способа зависит от формы препарата, видового состава вредных организмов, а также от степени опасности в конкретных условиях для окружающей среды и человека.

Опрыскивание — нанесение раствора, эмульсии или суспензии пестицида в капельно-жидком состоянии на обрабатываемую поверхность с помощью опрыскивателей — ручных, тракторных, авиационных. Опрыскивание является универсальным способом применения пестицидов против различных вредных организмов — насекомых, клещей, болезней, сорной растительности. Оно имеет существенные преимущества перед другими способами: при малом расходе действующего вещества на единицу площади обеспечивается равномерное его распределение и хорошее покрытие обрабатываемой поверхности; при добавлении в рабочий состав смачивателей и прилипателей обеспечивается хорошая удерживаемость пестицида на объектах. Опрыскивание в меньшей степени зависит от метеорологических условий. При опрыскивании можно применять комбинированные составы пестицидов, что практически невозможно при опы-

ливании. К недостаткам опрыскивания следует отнести сложность приготовления рабочих составов и соблюдения заданной нормы расходов, а также порчу аппаратуры в результате коррозии.

При авиационном опрыскивании различают четыре класса дисперсности капель: до 50 мк в диаметре — аэрозоли, от 51 до 150 мк — мелкокапельное опрыскивание, от 151 до 300 мк — обычное (среднекапельное) и свыше 300 мк — крупнокапельное опрыскивание. По количеству рабочего состава, расходуемого на единицу обрабатываемой площади, опрыскивание подразделяют на три основных вида: обычное, малообъемное и ультрамалообъемное. При авиационном опрыскивании лесных насаждений приняты следующие нормы расхода на 1 га: обычное — более 30 л, малообъемное — от 5 до 30, ультрамалообъемное — 0,5 до 5 л.

Основным способом применения пестицидов в лесном хозяйстве является малообъемное опрыскивание. Современные формы препаратов — концентраты эмульсий, тонкодисперсные смачивающиеся порошки позволяют применять рабочие составы повышенной концентрации, а современные опрыскиватели — увеличить дисперсность дробления жидкости для обеспечения достаточной плотности и равномерности распределения капель на обрабатываемой поверхности.

Ультрамалообъемное опрыскивание (УМО). Технология УМО в лесозащите разработана УкрНИИЛХА совместно с ВНИИЛМ (координатор), Краснодарским филиалом ГосНИИГА, ВНИИГИНТОКС. УМО предполагает авиационное опрыскивание готовыми препаратами без предварительного разбавления водой в форме жидких технических продуктов или концентрированных растворов в органических растворителях с помощью специальной опрыскивающей аппаратуры. Норма расхода препарата при УМО составляет от 0,5 до 5 л/га. По сравнению с малообъемным опрыскиванием УМО в 3—4 раза повышает производительность работы самолетов и вертолетов и значительно удешевляет стоимость работ. Для УМО используют отечественные препараты — 40 %-ный раствор карбофоса и 30 %-ный — хлорофоса (рицифон). Из импортных препаратов применяют актеллик, волатон, димилин, амбуш, цимбуш, децис и др. УМО по эффективности превосходит другие виды обработки, что объясняется более продолжительным действием технического инсектицида по сравнению с разбавленными эмульсиями. Кроме того, мелкие фракции препарата в кроне дерева проникают в самые труднодоступные места, что особенно важно при борьбе с вредителями, ведущими полускрытый образ жизни, например, листовертки.

Опыливание — нанесение на поверхность растений и насекомых пылевидных препаратов с помощью опыливателей. Достоинством этого способа является его простота и высокая производительность. Кроме того, препараты в форме дустов хорошо пропыливают кроны деревьев. Но опыливание имеет и существенные недостатки: сильное запыление воздуха рабочей зоны, большой расход препарата по сравнению с другими способами, снос пылевого облака ветром, смыв частиц дождем. Снос волны препарата может составлять 80 % и распространяться на большие расстояния, что может иметь нежелательные последствия. Период применения дустов в течение суток очень ограничен. В настоящее время вместо опыливания чаще применяют опрыскивание, и в защите леса дуст на Украине с использованием авиации не применяется уже около 20 лет.

Фумигация — введение пестицида в паро- или газообразном состоянии в среду обитания вредного организма. Применяется для борьбы с карантинными вредителями, вредителями и болезнями в защищенном грунте, с вредителями и болезнями семенного и посадочного материала, для уничтожения вредных грызунов, нематод, почвообитающих насекомых. Эффективность фумигации и техника ее проведения зависят от свойств фумигантов, которые в обычных условиях могут быть твердыми, жидкими и газообразными, и условий их применения (степень герметизации, температура, сорбция фумигируемых объектов и т. д.).

Существуют следующие виды фумигационных работ: фумигация помещений (складов, зернохранилищ, элеваторов, теплиц и др.); камерная фумигация (семян, посадочного материала, плодов и др.) в специальных камерах, где обеспечивается полная герметизация, точное дозирование препаратов и регулирование температуры; палаточная фумигация для уничтожения вредителей на особо ценных деревьях и кустарниках, которые накрывают палатками из газонепроницаемой ткани, куда выпускают фумигант в необходимой концентрации; фумигация почвы. При фумигации почвы необходимо учитывать ее высокую поглотительную способность, а также трудную проницаемость для фумиганта, особенно тяжелого механического состава и переувлажненных почв. Кроме того, фумиганты из почвы могут быстро улетучиться. Поэтому для фумигации почвы используют вещества с более высокой температурой кипения и менее летучие. Заделывают фумиганты на глубину 18—20 см и глубже, почву мульчируют или прикатывают. Твердые фумиганты вносят в борозды с заделкой в ямки, сделанные металлическими стержнями. Жидкие фумиганты заделывают на нужную глубину с помощью инжекторов. В некоторых случаях

меняют ярусную фумигацию с заделкой фумигантов ярусами на глубину до 1 м.

Аэрозольная обработка — введение пестицидов в виде дымов или туманов в среду обитания вредных организмов. Простейшим способом получения аэрозольных дымов является сжигание различных составов, содержащих пестицид. На этом принципе основано использование аэрозольных шашек пестицидов (шашки «Гамма»). В основном аэрозоли получают при помощи аэрозольных генераторов. Аэрозоли применяют для борьбы с хвое- и листогрызущими вредителями, для дезинсекции зернохранилищ, складов, теплиц и т. д. В зависимости от цели применения аэрозоли должны иметь следующую оптимальную дисперсность: при обработке помещений пестицидами фумигационного действия (препарат 242, гамма-изомер гексахлорана и др.) — 5 мк (диапазон 0,5—10 мк); при уничтожении летучих насекомых — 20 мк (диапазон 10—30 мк); для отложения инсектицида на расстоянии 40 мк (диапазон 20—50 мк). Аэрозоли имеют следующие недостатки: снос тумана ветром, восходящими потоками воздуха, плохое оседание мельчайших аэрозольных частиц, слабое проникновение их в пористые материалы и щели.

Отравленные приманки применяют для уничтожения почвообитающих насекомых, долгоносиков, грызунов и др. Используют преимущественно яды кишечного действия и кормовые материалы, привлекающие грызунов и насекомых — зерно, крупу, муку, хлеб, мякину, жмыхи и т. д. Расход пестицидов сравнительно небольшой по сравнению с другими способами. При использовании отравленных приманок исключается повреждение растений, уменьшается отрицательное влияние инсектицидов на полезную энтомофауну. Приманки готовят разными способами. Влажные отравленные приманки приготавливают пропитыванием приманочного материала раствором или суспензией яда. Полусухие по сравнению с влажными содержат меньше влаги, так как приманочный материал после обработки раствором или суспензией слегка подсушивают. Сухие приманки приготавливают смешением приманочного материала с порошком ядохимикатов; в состав приманок добавляют клеящее вещество — минеральное масло, клейстер и др. Сухие приманки получают также высушиванием влажных и полусухих отравленных приманок.

Протравливание семян и обработка посадочного материала проводится для защиты их и всходов растений от повреждения грызунами, почвообитающими насекомыми, а также для уничтожения возбудителей болезней растений. Для этих целей применяют комбинированные протравители из пестицидов си-

стемного и контактного действия. В зависимости от свойств препаратов, биологии вредных организмов, строения и других особенностей семян проводят сухое, полусухое или влажное протравливание. При сухом протравливании порошковидные препараты перемешивают с семенами. Этот способ имеет существенные недостатки: ухудшаются санитарно-гигиенические условия труда, возрастают потери препарата, которые плохо удерживаются на сухих семенах. Для устранения этих недостатков применяют полусухое протравливание семян или посадочного материала водной суспензией препаратов или при одновременном увлажнении семян и порошка в процессе протравливания. Расход суспензии 5—10 л на 1 т семян; для повышения эффекта протравливания добавляют прилипатели — сульфитно-спиртовую барду в количестве 0,7—1 кг или силикатный клей (растворимое стекло) 150—200 г на 1 т семян. Влажное протравливание семян или посадочного материала проводят путем обильного увлажнения раствором протравителя. Этот способ имеет ограниченное применение. При протравливании используют герметизированные шнековые или камерные протравливающие машины. Для обеззараживания семян промышленность выпускает комбинированные протравители, содержащие фунгициды и инсектициды, например, фентиурам (40 % ТМТД, 10 % ТХФ и 15 % гамма-изомера ГХЦГ), меркургексан (1 % этилмеркурхлорида, 20 % гексахлорбензола и 12 % гамма-изомера ГХЦГ) и др.

Химические препараты для борьбы с вредителями леса

В справочнике приводится характеристика препаратов, используемых в настоящее время в лесозащите и которые в ближайшие годы будут разрешены для применения. Поэтому с течением времени при выборе инсектицидов необходимо также пользоваться Списком химических средств, разрешенных для применения в лесном хозяйстве. Последний список утвержден Гослесхозом СССР на период 1986—1990 годов.

Хлорорганические соединения (ХОС). Характерной особенностью большинства хлорорганических инсектицидов является их стойкость к воздействию различных факторов внешней среды — температуре, инсоляции, влаге и др. Согласно гигиенической классификации многие из них принадлежат к очень стойким и стойким инсектицидам. Так, ДДТ обнаруживается в почве через 8—12 лет после его применения, ГХЦГ — через 4—12 лет. Это определяет их защитное действие, но в то же время представляет опасность загрязнения окружающей среды.

ХОС накапливаются в продуктах растительного и животного происхождения. Характерным свойством является также выраженная способность накапливаться в тканях и жире животных при поступлении в малых количествах и выделяться с молоком. Различные виды термической и кулинарной обработки не оказывают существенного влияния на содержание ХОС в продуктах питания. Способность ХОС к накоплению (кумуляции) может способствовать развитию хронических отравлений. Большинство этих препаратов принадлежит к среднетоксичным соединениям. Типичным для многих ХОС является раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. Следует отметить более выраженную чувствительность людей по сравнению с теплокровными животными к ХОС, таким как ДДТ и др. Перечисленные отрицательные свойства стали причиной тому, что применение ряда хлорорганических препаратов, таких как ДДТ, альдрин, дильдрин и другие в СССР не разрешается. В настоящее время для борьбы с вредителями леса разрешается применение гамма-изомера ГХЦГ (линдана) и ГХЦГ (смеси изомеров).

Гамма-изомер ГХЦГ (линдан). Белый кристаллический порошок, плохо растворим в органических растворителях. Линдан не обладает выраженным запахом, поэтому в меньшей степени изменяет органолептические свойства пищевых продуктов. Высокотоксичен.

В лесозащите применяют в следующих препаративных формах:

90 %-ный технический гамма-изомер — применяют для аэрозольной обработки лесных насаждений и лесополос против хвое- и листогрызущих вредителей, норма расхода 0,1—0,2 кг/га по препарату (0,09—0,18 кг/га по д. в.). После обработки запрещается выпас лактирующего скота на 60 дней, откормочного скота — 45 дней, заготовка сена — 45, сбор грибов — 30, сбор ягод — 112 дней;

2 %-ный гранулированный мелкозернистый гамма-изомер — применяют против личинок майского хруща и других почвообитающих вредителей, норма расхода 15—40 кг/га по препарату (0,3—0,8 кг/га по д. в.). Способ применения — внесение в почву в питомниках и при посадке лесных культур на участках площадью не более 25 га. Запрещается сенокосение в год внесения в почву, выращивание корнеплодов пищевого назначения в течение 4 лет;

2 %-ный гранулированный крупнозернистый гамма-изомер — применяют для борьбы с личинками хрущей и другими вредителями саженцев в плодовом питомнике и при посадке лесных культур, а также для обмакивания корней перед посадкой

в инсектицидно-торфяной смеси с расходом 200—400 г препарата на 1 тыс. семян. Ограничения те же;

16 %-ная минерально-масляная эмульсия — применяют для опрыскивания насаждений против хвое- и листогрызущих вредителей, норма расхода 1,5—3,0 кг/га по препарату (0,24—0,48 кг/га по д. в.); для чересполосного опрыскивания против жуков майского хруща, норма расхода 0,75 кг/га по препарату (0,12 кг/га по д. в.). При борьбе со стволовыми вредителями применяют из расчета 0,3—0,8 л/м² 2—4 %-ной эмульсии по препарату; способ применения — обработка древесины в штабелях и на лесных складах, обработка пней, отдельных заселенных деревьев. После опрыскивания запрещается выпас лактирующего скота 60 дней, откормочного — 45, сбор грибов — 30, сбор ягод — 112 дней;

шашки «Гамма» рекомендуется применять в борьбе с комплексом вредителей (амбарные долгоносики, амбарная и зерновая моль, мучнистые хрущаки, амбарные клещи и др.), норма расхода 0,5—1,0 г/м³. Дезинфекцию пустых хранилищ проводят за 20 дней до загрузки. Необходимо соблюдать меры личной безопасности.

ГХЦГ (гексахлоран, гексахлорциклогексан) представляет собой смесь стереоизомеров. В чистом виде получено 8 изомеров. Желтовато-серое или светло-серое кристаллическое вещество с запахом плесени. Легучий. Плохо растворяется в воде. Принадлежит к очень стойким препаратам (1 группа гигиенической классификации); в почве через год после внесения обнаруживается 76 % исходного количества.

ГХЦГ — инсектицид средней токсичности. Обладает выраженными кумулятивными свойствами. В почве **ГХЦГ** обнаруживают через 2—4 года после его внесения.

В лесозащите применяют в следующих препаративных формах:

технический гексахлоран в форме 4 %-ного масляного препарата в виде раствора для аэрозольной обработки против хвое- и листогрызущих вредителей, норма расхода 1 кг/га (25 л/га масляного раствора); для борьбы со стволовыми вредителями из расчета 0,2—0,6 л/м² 1—4 %-ного масляного раствора путем обработки древесины в штабелях и на лесных складах, пней и отдельных заселенных деревьев. Запрещается в год обработки выпас скота и сенокосение, сбор грибов, отстрел диких промысловых животных в пищевых целях;

12 %-ный дуст ГХЦГ применяют против личинок хрущей путем обработки корней саженцев перед посадкой, норма расхода 2—4 кг/га по препарату (0,24—0,6 кг/га по д. в.); против почвообитающих вредителей — путем рядкового внесения в

почву в питомниках и лесных культурах на участках площадью не более 25 га, норма расхода 25 кг/га по препарату (3 кг/га по д. в.); против личинок хрущей — путем внесения в почву на юге лесной и в лесостепной зонах в питомниках и лесных культурах площадью более 25 га, норма расхода 50 кг/га по препарату (6 кг/га по д. в.). При внесении в почву запрещается сенокосение в год обработки и выращивание корнеплодов пищевого назначения в течение 4 лет;

25 %-ый порошок ГХЦГ на фосфоритной муке применяют против почвообитающих вредителей путем рядкового внесения в почву в питомниках и лесных культурах на участках площадью не более 25 га, норма расхода 12 кг/га по препарату (3 кг/га по д. в.). Ограничения те же, что и для 12 %-ого дуста;

шашки Г-17 содержат 50 % технического ГХЦГ и 50 % тлеющей смеси. Применяют против комплекса вредителей, норма расхода 2—6 г/м³. Дезинсекцию пустых хранилищ проводят за 20 дней до загрузки. Необходимо соблюдать меры личной безопасности.

Фосфорорганические соединения (ФОС). Наиболее широко применяют в лесном хозяйстве в качестве инсектицидов. Некоторые из них (хлорофос, байтекс и др.) используют для уничтожения мух, комаров, паразитов домашних животных и птиц.

Преимуществом ФОС с гигиенической точки зрения является относительно малая стойкость в окружающей среде. Большая часть их разлагается в растениях, почве, воде в течение 1 мес (IV группа гигиенической классификации). Однако инсектициды и акарициды внутрирастительного действия (антио, фосфамид, кильваль и др.) могут сохраняться в течение года. В отличие от ХОС они в меньшей степени загрязняют пищевые продукты, полученные от обработанных культур и животных и быстро разрушаются при термической обработке.

Весьма характерным для ФОС является способность их проникать в организм человека через неповрежденную кожу, не вызывая при этом местного эффекта. Это свойство представляет большую опасность для работающих, так как может незаметно возникнуть острое отравление. Некоторые ФОС (метилмеркаптофос, препарат М-81, метафос, ДДФ, фосфамид) обладают резко выраженной кожнорезорбтивной токсичностью.

Среди ФОС встречаются соединения с различной токсичностью для человека и теплокровных животных. Сильно действующими ядовитыми веществами (СДЯВ) являются тиофос, метилэтилтиофос, меркаптофос и др. В нашей стране применение СДЯВ запрещено.

К высокотоксичным ФОС принадлежат метилмеркаптофос, препарат М-81, метафос, ДДВФ, фосфамид, фталофос, фозалон и др.; к среднетоксичным — хлорофос, трихлорметафос, метилнитрофос, карбофос и др. Малой токсичностью для человека и теплокровных животных обладают авенин, сайфос, бромфос, гардона.

В основе механизма токсического действия большинства ФОС лежит угнетение ряда ферментов, относящихся к эстеразам, в частности, холинэстеразе, играющей важную роль в физиологии организма.

Актеллик. Жидкость соломенного цвета с небольшой летучестью. Малотоксичен. Токсичен для рыб, пчел и энтомофагов. Контактный инсектоакарицид широкого спектра активности, обладает фумигационным и глубинным действием. Высокотоксичен для сосущих (тли, клопы, клещи, червецы) и грызущих (жуки и их личинки, гусеницы чешуекрылых, личинки пилильщиков) вредителей. Защитное действие 7—15 дней. Выпускается в виде 50 %-ного к. э. и 50 %-ного препарата для УМО:

50 %-ный к. э. актеллика разрешен для опытно-производственного применения против непарного шелкопряда способом опрыскивания, норма расхода составляет 1,5 кг/га (0,75 кг/га по д. в.);

50 %-ный препарат для УМО разрешен для опытно-производственного применения против непарного шелкопряда, золотушки, зеленой дубовой листовертки, зимней пяденицы, рыжего соснового пилильщика авиационным способом с теми же нормами расхода, что и 50 %-ный к. э.

Ограничения: запрещается выпас скота, сенокосение на 15 дней, сбор плодов, грибов, ягод и отдых населения на 20 дней.

Антио (афликс, формотион). Желтоватая маслянистая жидкость, плохо растворимая в воде, хорошо — в органических растворителях, со слабым запахом. По химическим свойствам сходен с фосфамидом, но более стабилен при хранении и нагревании. Среднетоксичен. Кумулятивные свойства выражены слабо. Опасен для пчел. Инсектоакарицид контактного и системного действия.

Применяют для борьбы с клещами, тлями, медяницами, плодожерками, червецами, щитовками и т. д.

Выпускают в виде 25 %-ного к. э. В лесозащите применяют против личинок подкорного соснового клопа способом опрыскивания, норма расхода — 12—16 кг/га (3—4 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается выпас скота, сбор ягод и грибов в течение 4 мес.

Базудин (диазинон). Маслянистая жидкость, хорошо растворяется в органических растворителях. Кумулятивные свойства

ва выражены слабо. Контактный инсектицид широкого спектра действия со средней продолжительностью защитного периода 7—14 дней при опрыскивании.

Выпускают в виде 60 %-ного к. э., 40 %-ного с. п., 5 и 10 %-ного гранулированного препарата, 50 %-ного порошка для обработки семян. В лесозащите разрешены для применения гранулированные препараты:

10 %-ный гранулированный базудин применяют против личинок майского хруща и других почвообитающих вредителей путем внесения в почву одновременно со сплошной вспашкой на участках, предназначенных для посадки лесных культур, норма расхода 25—35 кг/га (2,5—3,5 кг/га по д. в.). Применяют также против личинок майского хруща путем обмакивания корневой системы сеянцев перед посадкой в инсектицидно-торфяную смесь, норма расхода препарата 400—700 г на 1 тыс. сеянцев;

5 %-ный гранулированный базудин применяют также для обмакивания корней, норма расхода 500—700 г на 1 тыс. сеянцев.

Ограничения: при внесении в почву запрещается на 30 дней выпас скота, заготовка сена, сбор плодов, ягод, грибов и лекарственных растений, посадка картофеля и других корнеплодов. При обмакивании корней необходимо соблюдать меры личной безопасности.

Волатон (валексон, фоксим). Малолетучая коричневая жидкость. Малотоксичен для человека и теплокровных животных. Обладает умеренно выраженными кумулятивными свойствами. Выражена кожнорезорбтивная токсичность. Кишечный и контактный инсектицид широкого спектра действия. Выпускают в виде 50 %-ного к. э., 80 %-ного раствора для УМО, 5 %-ных гранул:

50 %-ный к. э. вносят при помощи авиации, используют против монашенки и звездчатого ткача, норма расхода 1,5—1,6 кг/га (0,75—0,8 кг/га по д. в.); против непарного шелкопряда, златогузки, зеленой дубовой листовертки, зимней пяденицы норма расхода 1—1,5 кг/га (0,5—0,75 кг/га по д. в.);

80 %-ный раствор для УМО вносят при помощи авиации, используют против соснового шелкопряда, норма расхода 0,94 кг/га (0,75 кг/га по д. в.);

5 %-ный гранулированный волатон применяют против личинок майского хруща и других почвообитающих вредителей путем внесения в почву одновременно со сплошной вспашкой на участках, предназначенных для посадки лесных культур, норма расхода 30—50 кг/га (1,5—2,5 кг/га по д. в.) и путем обмакивания корней сеянцев перед посадкой в инсектицидно-тор-

фяную смесь, норма расхода 0,4—0,6 кг на 1 тыс. растений (0,02—0,04 кг/га по д. в.).

Ограничения: при авиационном опрыскивании запрещается выпас скота на 20 дней, сенокосение — на 10, сбор плодов, грибов, ягод — на 15 дней; при внесении в почву запрещается сбор плодов, грибов, ягод на 15 дней; при обмакивании корней необходимо строго соблюдать меры личной безопасности.

Фозалон (бензофосфат, золон). Белое кристаллическое вещество с чесночным запахом. Нелетучий. Высокотоксичный инсектицид. Кумулятивные свойства слабовыраженные. Контактный и кишечный инсектицид широкого спектра действия с высокой начальной токсичностью и продолжительным защитным эффектом. Гибель насекомых и клещей происходит в первые сутки после применения. Продолжительность защитного действия 2—3 недели. Препарат высокотоксичен для грызущих насекомых и сосущих вредителей. Положительное качество фозалона — сохранение высокой активности при низких температурах (10—12 °С).

Выпускают в виде 35 %-ного к. э., 30 %-ного раствора для УМО (золон) и 30 %-ного с. п. (бензофосфат):

35 %-ный к. э. фозалона вносят при помощи авиации, применяют против следующих вредителей леса: зеленой дубовой листовертки, боярышниковой и других листоверток, златогузки, непарного, дубового походного и соснового шелкопряда, пядениц — обдирал и зимней, норма расхода препарата — 1,4—2,3 кг/га (0,5—0,8 кг/га по д. в.); пядениц — шелкопряда и хохлатой, норма расхода 1,2—1,7 кг/га (0,4—0,6 кг/га по д. в.); монашенки — 2,0—2,5 кг/га (0,7—0,9 кг/га по д. в.); сосновой совки, сосновой и пихтовой пядениц — 1,5—2,0 кг/га (0,5—0,7 кг/га по д. в.); рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков — 1—1,5 кг/га (0,4—0,5 кг/га по д. в.); звездчатого, красноголового и других пилильщиков-ткачей — 2,5—3,0 кг/га (0,9—1,1 кг/га по д. в.); жуков майского хруща — 1,4—2,0 кг/га (0,5—0,7 кг/га по д. в.); других листогрызущих вредителей — 1,0—2,0 кг/га (0,4—0,7 кг/га по д. в.);

30 %-ный раствор для УМО (золон) вносят при помощи авиации, применяют против зеленой дубовой листовертки, боярышниковой и других листоверток; пядениц (зимней, обдирал, шелкопряда, хохлатой); соснового шелкопряда, норма расхода — 1,5 кг/га (0,45 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается выпас лактующего скота на 30, откормочного — 25, выход на лесохозяйственные работы — 4, отдых населения в лесу при отсутствии ягод и грибов — 8, сбор грибов — 42, сбор ягод — 58 дней.

Карбофос (малатион). Технический препарат — темно-бурая жидкость с неприятным запахом, средней токсичности.

Контактный инсектицид и акарицид относительно короткого срока действия (в полевых условиях до 10 дней, в условиях защищенного грунта — 5—7 дней). Выпускают в виде 30- и 50 %-ного к. э. и 40 %-ного раствора для УМО:

30 %-ный к. э. карбофоса вносят при помощи авиации, применяя против следующих вредителей: зеленой дубовой, боярышниковой и других листоверток, златогузки, пядениц — обдирал и зимней, непарного, дубового походного, соснового шелкопрядов, монашенки, звездчатого, красноголового и других пилильщиков, норма расхода 2,5—2,7 кг/га (0,75—0,80 кг/га по д. в.); рыжего и обыкновенного соснового пилильщиков — 1,0—1,5 кг/га (0,3—0,5 кг/га по д. в.); сосновой, пихтовой, хохлатой пядениц, пядениц-шелкопрядов, сосновой совки — 2—2,5 кг/га (0,6—0,75 кг/га по д. в.); жуков майского хруща — 3 кг/га (0,9 кг/га по д. в.); других листогрызущих вредителей — 1,5—2,5 кг/га (0,45—0,75 кг/га по д. в.);

50 %-ный к. э. карбофоса применяют против зеленой дубовой, боярышниковой и других листоверток, златогузки, непарного, дубового походного, соснового шелкопрядов, монашенки, пядениц — обдирал и зимней, норма расхода 1,5—1,6 кг/га (0,75—0,8 кг/га по д. в.); сосновой совки, сосновой, пихтовой, хохлатой пядениц и пядениц-шелкопрядов; звездчатого, красноголового и других пилильщиков — 1,2—1,5 кг/га (0,6—0,75 кг/га по д. в.); рыжего и обыкновенного соснового пилильщиков — 0,6—0,9 кг/га (0,3—0,45 кг/га по д. в.); других листогрызущих вредителей — 1,0—1,5 кг/га (0,5—0,75 кг/га по д. в.);

40 %-ный раствор для УМО применяют против следующих вредителей: зеленой дубовой, боярышниковой и других листоверток, златогузки, зимней, пушистой, обдирало, хохлатой пядениц и пядениц-шелкопрядов, норма расхода 1,5—2,0 кг/га (0,6—0,8 кг/га по д. в.); соснового шелкопряда — 1,5 кг/га (0,6 кг/га по д. в.); сосновой совки — 2,0 кг/га (0,8 кг/га по д. в.); обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков — 0,8—1,0 кг/га (0,3—0,4 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается выпас лактирующего скота на 6 дней; откормочного скота, выход на лесохозяйственные работы в течение 1 суток; посещение леса с целью отдыха при отсутствии ягод и грибов — на 6, сбор грибов — на 10, сбор ягод — на 33 дня.

Лебайцид (байтекс, тигувон). Технический препарат — коричневая жидкость со слабым чесночным запахом, содержит 95—98 % д. в. Принадлежит к группе среднетоксических пестицидов. Обладает выраженными кумулятивными свойствами.

Лебайцид — инсектицид контактного и кишечного действия с высокой начальной токсичностью и длительным защитным эффектом. Высокотоксичен для многих вредных насекомых из различных отрядов. Опасен для пчел в течение 3—4 сут после опрыскивания.

Выпускают в виде 50 %-ного к. э., 40 %-ного с. п., 3 %-ного дуста и 2 %-ного масляного раствора под названием тигуон:

50 %-ный к. э. лебайцида применяют в лесозащите способом авиационного опрыскивания против монашенки, рыжего соснового пилильщика и звездчатого пилильщика-ткача, норма расхода 1,2—1,5 кг/га (0,6—0,75 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается сбор плодов, грибов, ягод и выпас скота на 20 дней, сенокошение — на 7 дней.

Метафос (вофатокс, метилпаратрион). Технический препарат — жидкость желтого или коричневого цвета со специфическим неприятным запахом. Умеренно стойкое соединение. Сильнодействующее ядовитое вещество. Кумулятивные свойства выражены умеренно.

Метафос — контактный инсектицид и акарицид с широким спектром действия. Высокотоксичен для насекомых. Благодаря глубинному действию может уничтожать минирующих и сосущих вредителей, находящихся на обратной стороне листа.

Выпускают в виде 40- и 20 %-ных к. э., 30 %-ного с. п. и 2,5 %-ного дуста (вофатокс):

40 %-ный к. э. метафоса в лесозащите применяют способом авиационного опрыскивания против следующих вредителей: зеленой дубовой, боярышниковой и других листовертков, пядениц — обдирал, зимней, шелкопрядов, хохлатой, сосновой и пихтовой; сосновой совки, рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков, норма расхода 0,75—1,0 кг/га (0,3—0,4 кг/га по д. в.); златогузки, непарного, дубового походного и соснового шелкопрядов, звездчатого, красноголового и других пилильщико-ткачей норма расхода 2,0—2,5 кг/га (0,4—0,5 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается выпас лактирующего скота на 35, откормочного — 20, заготовка сена — 15, выход на лесохозяйственные работы — 11, посещение леса с целью отдыха — 21, сбор ягод и лекарственных растений — 39, сбор грибов — 37 дней.

Метилнитрофос (метатион, сумитион) обладает средней токсичностью, умеренно выраженными кумулятивными свойствами.

Контактный инсектицид и акарицид с высокой начальной токсичностью и непродолжительным защитным действием.

Выпускают в виде 30- и 50 %-ного (метатион) к. э.:

50 %-ный к. э. метатиона, вносят при помощи авиации, применяют против следующих вредителей: зеленой дубовой, боярышниковой и других листоверток, златогузки, пядениц — обдирал и зимней, непарного, дубового походного и соснового шелкопряда, сосновой совки, пилильщиков-ткачей, норма расхода 1,2—1,5 кг/га (0,6—0,75 кг/га по д. в.); пядениц-шелкопряда, хохлатой, сосновой, пихтовой норма расхода 1,0—1,2 кг/га (0,5—0,6 кг/га по д. в.); монашенки — 1,5 кг/га (0,75 кг/га по д. в.); рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков — 0,8—1,0 кг/га (0,4—0,5 кг/га по д. в.); жуков майского хруща — 0,4—0,6 кг/га (0,2—0,3 кг/га по д. в.); других листогрызущих вредителей — 0,8—1,5 кг/га (0,4—0,75 кг/га по д. в.).

Ограничения: запрещается выпас лактирующего скота на 35, откормочного скота — 25, заготовка сена — 20, сбор грибов — 30, посещение леса с целью отдыха — 18, выход на лесохозяйственные работы — 7 дней.

Фосфамид (рогор, БИ-58, диметоат, роксион, цигон). Технический препарат — жидкость от янтарного до темно-коричневого цвета с резким неприятным запахом. Высокотоксичное вещество. Кумулятивные свойства выражены слабо. Коэффициент кумуляции 9,3.

Фосфамид — контактный и системный инсектоакарицид со средней продолжительностью действия (10—15 дней), применяют главным образом против сосущих вредителей.

Выпускают в виде 40 %-ного к. э., гранулированного препарата (1,6 % рогора на суперфосфате) и гранулированного препарата фосфамин (1,6 % рогора + 1 % гамма-изомера ГХЦГ на суперфосфате):

40 %-ный к. э. применяют против следующих вредителей: тлей, клещей, пядениц. Норма расхода препарата при опрыскивании 0,7—2,0 кг/га (0,3—0,8 кг/га по д. в.). Ограничения: запрещается выпас лактирующего и откормочного скота в течение 5, выход на лесохозяйственные работы — 2, посещение леса с целью отдыха при отсутствии ягод, грибов и лекарственных растений — 11, сбор ягод и лекарственных растений — 24, сбор грибов — 11 дней;

соснового клопа. Норма расхода препарата при опрыскивании сосновых молодняков 8—10 кг/га (3,2—4,0 кг/га по д. в.). Ограничения: запрещается выпас скота, сбор ягод, грибов и лекарственных растений в течение вегетационного периода:

опрыскивание семенных плантаций против вредителей семян. Норма расхода 3—15 кг/га (1,2—6,0 кг/га по д. в.). Ограничения: запрещается выпас скота, сбор ягод, грибов и лекарственных растений в течение вегетационного периода.

Хлорофос (диптерекс 80, трихлорфон, формитокс). Быстро разлагается на свету, особенно в разбавленных растворах. Технический хлорофос — кристаллический или пастообразный продукт, кристаллизующийся при хранении. Содержит около 80 % д. в. Вещество средней токсичности. Оказывает раздражающее действие при нанесении на кожу. Токсичность при ингаляционном поступлении невелика. Кумулятивные свойства выражены слабо.

Хлорофос — инсектицид кишечного и контактного действия с высоким начальным и среднепродолжительным защитным эффектом (до 7—10 дней).

Выпускают в виде 80 %-ного технического продукта, 80 %-ного с. п., 7 %-ного гранулированного препарата и 30 %-ного раствора в этилцеллозольве для УМО под названием «рицифон»:

80 %-ные технический препарат и смачивающийся порошок применяют способом наземного и авиационного опрыскивания против хвост- и листогрызущих вредителей, норма расхода — 1,0—1,5 кг/га (0,8—1,2 кг/га по д. в.); против жуков майского хруща способом авиационного опрыскивания, норма расхода — 0,6—1,0 кг/га (0,5—0,8 кг/га по д. в.);

30 %-ный раствор хлорофоса для УМО (рицифон) применяют способом авиационного опрыскивания против следующих вредителей: зеленой дубовой, боярышниковой и других листоверток, златогузки, непарного и дубового походного шелкопряда, монашенки, сосновой совки, пядениц — обдирал, зимней, пушистой, норма расхода — 2,0—2,5 кг/га (0,6—0,75 кг/га по д. в.); пядениц-шелкопряда и хохлатой — 2,0 кг/га (0,6 кг/га по д. в.); соснового шелкопряда — 1,5 кг/га (0,45 кг/га по д. в.); обыкновенного и рыжего соснового пилильщиков — 0,8—1,0 кг/га (0,25—0,3 кг/га по д. в.);

7 %-ный гранулированный хлорофос применяют путем внесения в почву в питомниках и лесных культурах против личинок майского хруща и других почвообитающих вредителей, норма расхода — 30—40 кг/га (2,1—2,8 кг/га по д. в.); путем обмакивания корней перед посадкой в инсектицидно-торфяную смесь, норма расхода — 500—700 г на 1 тыс. семян; против подкорного соснового клопа способом ранневесенней обработки насаждений, норма расхода — 50—100 кг/га (3,5—7,0 кг/га по д. в.).

Ограничения: после авиационного или наземного опрыскивания запрещается выпас лактирующего скота в течение 21 и откормочного — 13 дней, выход на лесохозяйственные работы — 6, посещение леса с целью отдыха при отсутствии ягод, грибов и лекарственных растений — 12, сбор ягод и лекар-

ственных растений — 46, сбор грибов — 35 дней; при внесении в почву гранул против почвообитающих вредителей запрещается выпас скота, заготовка сена, сбор плодов, грибов, ягод, лекарственных растений, посадка картофеля и других корнеплодов до конца вегетационного периода; те же ограничения после обработки насаждений против подкорнового соснового клопа; при обмакивании корней необходимо соблюдать меры личной безопасности.

Серу и ее препараты применяют в качестве инсектицидов, акарицидов, фунгицидов для защиты растений, обеззараживания овощехранилищ, парников, теплиц и т. д. Сама сера малотоксична для человека, многие же ее соединения весьма опасны.

Сера — твердое вещество желтого цвета. Существуют кристаллические и аморфные разновидности. Не растворяется в воде. Выпускают несколько технических препаратов серы — комовая, молотая, серный цвет, коллоидная сера.

Для применения в лесном хозяйстве разрешено использование серы комовой, представляющей собой кристаллические куски желтого цвета. Применяют для обеззараживания незагруженных помещений против вредителей, норма расхода — 50 г/м³. Загрузку помещений проводят после проветривания.

Известково-серный отвар (ИСО) готовят непосредственно на месте применения. Состав: 1 весовая часть негашеной извести (СаО), 2 весовые части молотой серы и 17 объемных частей воды. Сначала готовят «серное тесто» и отдельно гасят известь. Все смешивают, доливают водой и варят 60—70 мин. Полученный маточный раствор проверяют аэрометром Боме. После отстаивания в течение 6—8 ч и фильтрации крепость ИСО должна быть 20—25° по Боме. Перед употреблением его разводят до крепости 0,5—1° по Боме и применяют способом опрыскивания против клещей в питомниках, норма расхода 6—8 кг/га по сере.

Углеводороды

Бромистый метил. Бесцветная жидкость, хорошо растворяется в органических растворителях. При температуре 3,6—4,5°С превращается в газ без цвета, запаха и вкуса. Высокотоксичен. Выпускают в виде сжиженного газа, содержащего не менее 99,4—99,5 % д. в.

В лесозащите разрешен для фумигации посадочного материала против различных видов насекомых и клещей, норма расхода — 30—60 г/м³.

Зеленое мыло. Смесь калийных солей жирных кислот с содержанием их не менее 40 % (в виде солей), не более 0,25 % неомыленного жира и 0,1 % свободной щелочи (по КОН). Мазеподобное вещество зеленого цвета. Хорошо растворяется в воде и органических растворителях. Обладает раздражающим действием.

В лесозащите применяют способом опрыскивания против тлей, трипсов в питомниках, норма расхода — 15—30 кг/га.

Препараты № 30, 30а, 30м, 30с, 30сс. Концентраты на основе смесей минеральных масел, общее количество которых составляет 80 %. Бело-серые эмульсии, хорошо смешивающиеся с водой.

-В лесозащите применяют способом опрыскивания растений в питомниках до распускания почек против зимующих стадий вредителей, норма расхода — 40—100 кг/га.

Синтетические пиретроиды представляют собой аналоги растительных пиретринов, содержащихся в цветах некоторых видов ромашек. Естественные пиретрины обладают инсектицидными свойствами, используют против многих сельскохозяйственных и бытовых вредителей, но применение их ограничивается нестабильностью в природных условиях — они разлагаются на солнечном свете и теряют инсектицидную активность в течение 1 ч. В отличие от естественных пиретринов синтетические пиретроиды фотостабильны и могут успешно применяться в полевых условиях против многих опасных вредителей. Обладая исключительно высокой инсектицидной активностью, синтетические пиретроиды эффективны против вредных насекомых при малых нормах расхода — от 1 до 25 г д. в. на 1 га. Вместе с тем они щадяще действуют на теплокровных животных в связи с невысокими нормами внесения и высоким коэффициентом селективности. Так, коэффициент селективности у пиретроидов в десятки раз выше, чем у фосфорорганических инсектицидов. Производственное применение пиретроидов значительно более безопасно для человека и теплокровных животных, чем других инсектицидов. Кроме того, в отличие от хлорорганических и некоторых фосфорорганических инсектицидов пиретроиды обладают слабовыраженной кумуляцией.

Пиретроидные инсектициды изготовляют в виде концентратов эмульсий, смачивающихся порошков, препаратов для ультрамалообъемного опрыскивания (табл. 3).

Перметрин — светлая маслянистая жидкость. Малотоксичен для теплокровных животных. Кумулятивные свойства слабо выраженные. Сильно токсичен для пчел и других полезных насекомых. В лабораторных условиях в чистой воде сильно токсичен для рыб, но в естественных водоемах токсического дей-

3. Соответствие названий пиретроидных препаратов действующим веществам

Действующее вещество	Название препарата
Перметрин	Амбуш, корсар, пермасект, пертрин, пиносект, поунс, селивол, сломаксин, талкорд, эксмин, эктибан
Циперметрин	Аммо, баррикейд, император, рипкорд, цимбуш, шерпа, нурел
Фанвалерат	Белмарк, пидрин, сумицидин
Альфаметрин	Фастак (WL 85875)
Декаметрин (дельтаметрин)	Децис, К-отрин, NRCO—161
Цифлутрин	Байтронд
Ресметрин	Бензифуролин, синтрин, хрисрон
Биоресметрин	Биобензифуролин, изатрин, хрисрон-форте
Фенпропатрин (меотрин)	Данитол
Фенотрин	Вельцид
Флувалинат	Маврик
Флудитринат	Пайоф, циболт (сайболт)
Фенотрин	Сумитрин
Тралометрин	Скаут
Тетраметрин (фталтрин)	Неопинамин
Пигалотрин	Каратэ
Перметрин + тетраметрин	Ровикурт
Ресметрин + тетраметрин	Тетралат
Фенотрин + тетраметрин	Пресквард

ствия не выявлено даже при обработке водоемов амбушем при норме расхода 210 г/га. Малотоксичен для птиц. Период полураспада в почве 4—8 недель.

Перметрин — кишечный и контактный инсектицид с высокой скоростью проявления токсического эффекта. Системными свойствами не обладает, фумигационное действие выражено слабо. Акарицидная активность слабая.

Выпускают в следующем виде: амбуш — 21 %-ный к. э. и 5 %-ный раствор для УМО; корсар — 25 и 50 %-ные к. э.; пермасект — 25 %-ный к. э. и др.

Амбуш, 25 %-ный к. э., разрешен для опытно-производственного применения наземным и авиационным способом против звездчатого пилильщика-ткача и жуков майского хруща, норма расхода — 50—100 г/га (12,5—25 г/га по д. в.); против непарного шелкопряда норма расхода 80 г/га (20 г/га по д. в.); против златогузки, зеленой дубовой листовертки, зимней пяденицы, рыжего соснового пилильщика норма расхода 80—100 г/га (20—25 г/га по д. в.).

Амбуш, 5 %-ный раствор для УМО, разрешен для опытно-производственного применения способом авиационной обработки против соснового шелкопряда и рыжего соснового пилильщика, норма расхода 250—500 г/га (12,5—25 г/га по д. в.).

Талкорд, 25 %-ный к. э., разрешен для опытно-производственного применения способом предпосадочного опрыскивания саженцев сосны и ели для предотвращения повреждений большим сосновым долгоносиком, норма расхода 40—100 г на 1 тыс. растений (10—25 г по д. в.).

Ограничения: после применения амбуша запрещается выпас скота на 5, сенокосение — на 3, сбор плодов, грибов и ягод — на 20 дней; при применении талкорда необходимо соблюдать меры личной безопасности.

Циперметрин — желтоватая вязкая маслянистая жидкость со слабым неспецифическим запахом, плохо растворимая в воде. Более токсичен, чем перметрин. Проявляет различную токсичность у разных видов теплокровных животных. Ядовит для рыб. Высокотоксичен для пчел и других полезных насекомых. Кумулятивные свойства слабовыраженные.

Препараты циперметрина обладают контактно-кишечным действием, высокой начальной токсичностью и средней длительностью защитного периода. Обладают некоторыми овицидными свойствами.

Выпускают препараты в виде 40-, 25- и 10 %-ных к. э., также в виде растворов для УМО различной концентрации.

Рипкорд, 40 %-ный к. э., разрешен для опытно-производственного применения способом наземного и авиационного опрыскивания против непарного шелкопряда, норма расхода — 40 г/га (16 г/га по д. в.); против большого соснового долгоносика способом предпосадочного опрыскивания саженцев сосны и ели норма расхода — 25—62 г на 1 тыс. растений (10—25 г по д. в.).

Рипкорд, 2 %-ный раствор для УМО, разрешен для опытно-производственного применения способом авиационного опрыс-

кивания против соснового шелкопряда и рыжего соснового пилильщика, норма расхода — 625 г/га (12,5 г/га по д. в.).

Цимбуш, 25 %-ный к. э., разрешен для производственного применения способом наземного опрыскивания против звездчатого пилильщика-ткача и жуков майского хруща, норма расхода — 25—50 г/га (6—12,5 г/га по д. в.); для опытно-производственного применения способами наземного и авиационного опрыскивания против непарного шелкопряда, златогузки, зеленой дубовой листовертки и зимней пяденицы норма расхода — 60—100 г/га (15—25 г/га по д. в.) и против большого соснового долгоносика способом предпосадочного опрыскивания саженцев сосны и ели норма расхода — 40—100 г/га на 1 тыс. растений (10—25 г по д. в.).

Цимбуш, 2,5 %-ный раствор для УМО, разрешен для опытно-производственного применения способом авиационного опрыскивания против соснового шелкопряда, рыжего соснового пилильщика, норма расхода — 50—100 г/га (12,5—25 г/га по д. в.).

Ограничения: при производственном применении запрещается посещение леса с целью отдыха, сбора грибов, ягод, лекарственных растений, а также выпас скота на 20 дней; при опытно-производственном опрыскивании запрещается выпас скота на 5 дней, сенокосение — на 3, сбор плодов, грибов, ягод — на 17 дней; при предпосадочной обработке саженцев необходимо соблюдать меры личной безопасности как при работе с инсектицидами.

Декаметрин (дельтаметрин). Белый кристаллический порошок, практически нерастворим в воде. Высокотоксичен для теплокровных животных. Сильно токсичен для рыб в эксперименте в чистой воде, но при использовании препарата в рекомендуемых дозах в естественных водоемах ядовитого действия не зарегистрировано. Для пчел опасен при прямом воздействии, но в полевых условиях имеет сильный отпугивающий эффект, снижающий вероятность отравления. В отличие от ФОС и карбаматов эффективность действия декаметрина при низких температурах увеличивается. Декаметрин — инсектицид контактного и кишечного действия.

Выпускают в виде 2,5 %-ного к. э. дециса и 0,5 %-ного раствора дециса для УМО:

2,5 %-ный к. э. дециса разрешен для опытно-производственного применения способом наземного и авиационного опрыскивания против рыжего соснового пилильщика, норма расхода — 200—300 г/га (5—7,5 г/га по д. в.); способом авиационного опрыскивания против жуков майского хруща норма расхода — 25—50 г/га (0,6—1,2 г/га по д. в.);

0,5 %-ный раствор дециса для УМО разрешен для опытно-производственного применения способом авиационного опрыскивания против соснового шелкопряда, рыжего соснового пилильщика, обыкновенного соснового пилильщика, златогузки, зеленой дубовой листовертки, зимней пяденицы, норма расхода — 1000—2000 г/га (5—10 г/га по д. в.).

Ограничения: после применения дециса запрещается выпас скота на 5, сенокосение — на 3, сбор плодов, грибов и ягод — на 5 (при УМО на 10) дней.

Гормоноподобные соединения. Эта группа инсектицидов в незначительных количествах без опасности загрязнения окружающей среды может быть эффективно использована для защиты растений от насекомых. Специфика действия заключается в блокировании метаморфоза насекомых путем ингибирования синтеза хитина.

Димилин (дифлубензурон). Химически чистый димилин — кристаллическое вещество белого цвета. Плохо растворим в воде, хорошо — в маслах, ацетоне. Фотоустойчив. Летучесть низкая. Для теплокровных малотоксичен. Не оказывает воздействия на взрослых особей пчел, не влияет на развитие расплода и сбор меда. Не фитотоксичен, длительное время сохраняется на листьях, остаточные количества практически не смываются дождем. Период полураспада 3—7 дней. При кишечном попадании в организм насекомых димилин вызывает нарушение процесса образования хитина и формирования новой кутикулы у личинок во время линьки, в результате чего они гибнут. Препарат сильнее действует на личинок более ранних возрастов. Не действует на взрослых особей, но попадая в организм самок, димилин проникает в яйцо, в результате чего достигается тот же эффект, что и при непосредственной обработке яйцекладок. Не действует на сосущих насекомых.

Выпускают в виде 25 %-ного с. п., который разрешен в лесозащите для опытно-производственного применения способом малообъемного наземного и авиационного опрыскивания против непарного шелкопряда, монашенки, звездчатого пилильщика-ткача, норма расхода — 40—80 г/га (10—20 г/га по д. в.).

Ограничения: запрещается посещение леса с целью отдыха, сбора ягод, грибов и лекарственных растений, а также выпас скота в течение 20 дней.

Химические средства борьбы с болезнями (фунгициды)

Беномил (фундазол). Малотоксичен. Кумулятивные свойства слабо выражены. Выпускается в виде 50 %-ного с. п. Разрешен для наземного опрыскивания в питомниках и молодых

культурах против снежного и обыкновенного шютте, норма расхода — 0,5—0,8 кг/га (0,25—0,4 кг/га по д. в.) и опрыскивания молодых культур и подроста против корневой губки, норма расхода — 0,03 кг/га (0,015 кг/га по д. в.). Кратность обработки — 1—3.

Ограничения: в очагах корневой губки запрещается сбор грибов на 20 дней; необходимо соблюдать меры личной безопасности.

БМК. Кристаллическое вещество от серого или голубого цвета до темно-коричневого. Среднетоксичен. Выпускается в виде 50 %-ного с. п. Разрешен для опытно-производственного применения способом наземного опрыскивания питомников и молодых культур против снежного и обыкновенного шютте, норма расхода — 1,2—2,4 кг/га (0,6—0,12 кг/га по д. в.). Кратность обработки — 1—3.

Бордоская жидкость. Непрозрачная жидкость бирюзового цвета. Для приготовления 100 л бордоской жидкости берут на 100 л воды 1 кг медного купороса и 1 кг негашеной извести. Реакция должна быть нейтральная или слабощелочная. Применяют сразу после приготовления. Разрешена для применения способом опрыскивания питомников и молодых культур в период вегетации 0,5—2,0 %-ным раствором по медному купоросу.

Против ржавчины сосны, лиственницы, пихты, тополя, осины, березы, ивы и других пород проводят 3—4-кратную обработку, норма расхода — 6—15 кг/га по медному купоросу; против шютте лиственницы — 4—5-кратную и против ботритис, пятнистости листьев, других болезней хвои и листвы — 1—2-кратную обработку, нормы расхода препарата те же. Против ржавчины тополя, осины, березы, ивы, парши тополя и осины, шютте лиственницы проводят 1-кратное ранневесеннее опрыскивание подстилки и растений в питомниках и молодых культурах до или в период распускания почек, норма расхода — 30—60 кг/га по медному купоросу.

Ограничения: запрещается сенокошение на 15 дней.

ДНОК, 40 %-ный растворимый порошок. В качестве фунгицида разрешено применение:

способом опрыскивания подстилки и молодых культур до распускания почек 1,5—2 %-ным раствором при температуре воздуха не более 20 °С путем 1-кратной обработки против ржавчины тополя, осины, ивы, березы и других пород, а также парши тополя и осины, норма расхода — 8—20 кг/га (4—8 кг по д. в.);

способом антисептирования ран 1 %-ным раствором путем 1-кратной обработки против некрозно-раковых болезней лист-

венных и хвойных пород, норма расхода — 1,5—2 кг на 100 л воды (0,6—0,8 кг по д. в.);

способом антисептирования пней 10 %-ным раствором путем 1-кратной обработки против сосудистого микоза, норма расхода 10 кг на 100 л воды (4 кг по д. в.).

Нитрафен, 60 %-ная паста. Разрешен для применения способом опрыскивания в питомниках и молодых культурах, подстилки и растений до распускания почек 2—3 %-ным раствором путем 1-кратной обработки против ржавчины осины, тополя, березы, ивы и других пород; шютте лиственницы, парши тополя и осины, пятнистости листьев, норма расхода — 30—45 кг/га (18—27 кг/га по д. в.).

Сера коллоидная. Сыпучий серовато-желтый мелкого помола порошок. Хорошо смачивается водой, создавая мутные стойкие суспензии. Норма расхода — 8—25 кг/га. Разрешена для применения способом опрыскивания растений в питомниках и культурах против: обыкновенного и снежного шютте сосны путем 4—5-кратной обработки; против парши тополя и осины — 4—6-кратной обработки; против шютте лиственницы — 1—2-кратной обработки; мучнистой росы дуба и других пород — 1—2-кратной обработки.

Ограничения: запрещается сбор грибов, ягод, лекарственных растений на 3 дня.

Сера молотая. Порошок желтого цвета. В воде не растворяется и плохо смачивается. Разрешена для 1—2-кратного опрыскивания растений в период вегетации против мучнистой росы дуба и других пород.

Ограничения те же.

Тигам, 70 %-ный с. п. Комбинированный препарат, смесь ТМТД (50 %) и гамма-изомера ГХЦГ (20 %). Белый кристаллический порошок. Среднетоксичен. Тигам повышает чувствительность к алкоголю. Разрешен для предпосадочной обработки черенков против цитоспороза и других болезней тополя, норма расхода — 0,3—0,5 кг на 100 л воды.

Топсин-М. Малотоксичен для теплокровных. Кумулятивные свойства слабовыраженные. Выпускается в виде 70 %-ного с. п. Разрешен для 1—3-кратного наземного опрыскивания в питомниках и молодых культурах против снежного и обыкновенного шютте, норма расхода — 2—4 кг/га (1,4—2,8 кг/га по д. в.).

Хлорокись меди, 90 %-ный с. п. Зеленоватый или голубовато-зеленый порошок без запаха. Не растворяется в воде и в органических растворителях. Соединение средней токсичности. Кумулятивные свойства умеренные. Выпускают в виде 90 %-ного с. п. Разрешена для опрыскивания растений в период вегетации 0,7—1 %-ным раствором, норма расхода — 2—

8 кг/га (1,8—7,2 кг/га по д. в.) против: ржавчины хвойных и лиственных пород путем 1—3-кратной обработки; цитоспороза тополя и осины — 1-кратной обработки.

Ограничения: соблюдение мер личной безопасности, при борьбе с цитоспорозом запрещается сенокошение, сбор грибов и ягод на 20 дней.

Цинеб, 80 %-ный с. п. Малотоксичен. Разрешен для опрыскивания растений в питомниках и молодых культурах, норма расхода — 2—8 кг/га (1,6—6,4 кг/га по д. в.) против: шютте обыкновенного сосны и ели путем 4—5-кратной обработки; шютте снежного сосны, шютте лиственницы — 1—2-кратной, соснового вертуна — 4—5-кратной, ржавчины хвойных и лиственных пород — 1—3-кратной, язвенного рака и цитоспороза тополя — 1-кратной обработки; норма расхода — 0,5 кг на 100 л воды — для предпосадочной обработки черенков.

Ограничения: соблюдение мер личной безопасности; после обработки культур запрещается сенокошение, сбор грибов и ягод на 20 дней.

Протравители семян

Особую обособленную группу фунгицидов представляют протравители, уничтожающие возбудителей болезней в семенах и предотвращающие развитие этих болезней после посева семян.

БМК (дерозал), 50 %-ный с. п. Среднетоксичен. Разрешен для применения против плесневения семян, инфекционного полегания сеянцев хвойных пород, норма расхода — 6 г/кг.

Гранозан, 1,8—2,3 %-ный дуст. Обладает значительной летучестью и выраженными кумулятивными свойствами. Сильно действующее ядовитое вещество. Кроме действующего вещества, содержит 96 % талька, до 1 % минерального масла, повышающего прилипаемость и уменьшающего пылеобразование, а также краситель, без которого применение гранозана запрещено. Разрешен для применения против плесневения семян и инфекционного полегания сеянцев, норма расхода — 0,5—2 г/кг.

ТМГД, 80 %-ный с. п. Стабилен при хранении, в виде тонкой взвешенной пыли создает взрывоопасную смесь с воздухом. Среднетоксичен. Кожнорезорбтивная токсичность слабовыраженная. Кумулятивные свойства выраженные. Повышает чувствительность к алкоголю. Максимальная суточная доза для человека (Дм) 0,025 мг. В больших дозах канцерогенен и мутагенен. Смертельная доза для человека при поступлении в желудок 50 мг/кг. При употреблении алкоголя развивается тя-

желое отравление от дозы 26 мг/кг. Выпускают в виде 80 % ного с. п. Разрешен для протравливания семян против плесневения, инфекционного полегания сеянцев хвойных пород, норма расхода — 5 г на 1 кг семян.

Тигам, 70 %-ный с. п. Комбинированный препарат, состоящий из ТМТД (50 %) и гамма-изомера ГХЦГ (20 %). Белый кристаллический порошок. Обладает средней токсичностью. Повышает чувствительность к алкоголю. Разрешен для применения при норме расхода 5 г/кг с теми же параметрами, что и ТМТД.

Фентиурам, 65 %-ный с. п. Комбинированный препарат из смеси ТМТД (40 %), гамма-изомера ГХЦГ (15 %) и ТФХМ (10 %). Красно-бурый порошок с резким запахом фенола. Соединение средней токсичности. Кумулятивные свойства выражены умеренно. Разрешен для применения при норме расхода 5—10 г/кг с теми же параметрами, что и ТМТД.

Формалин (формальдегид), 40 %-ный водный раствор формальдегида. По ГОСТу 1625—01 содержит метиловый спирт, ацетон, муравьиную кислоту, соли железа. Растворим в воде, спирте, эфире. В смеси с воздухом образует взрывчатые соединения. Формалин — бесцветная жидкость. Смертельная доза для человека при попадании в желудок 10 г (около 142 мг/кг). Разрешен для применения при норме расхода 1,5—4 г/кг с параметрами вышеописанных препаратов.

Применение феромонов в лесозащите

Под названием аттрактанты объединяются вещества, обладающие запахом, привлекающим насекомых. В настоящее время в лесозащите из аттрактантов наиболее широко используются так называемые феромоны — специфические вещества, практически полностью безопасные для человека и окружающей среды.

Феромоны — вещества, вырабатываемые и выделяемые в окружающую среду животными организмами (в частности, насекомыми) и вызывающие ответную реакцию у воспринимающих особей того же биологического вида. Феромоны могут использоваться для оперативного выявления вредителей на больших территориях, своевременного обнаружения зарождающихся очагов, определения площадей, где требуется детальный учет вредителей, оценки эффективности лесозащитных мероприятий.

Наиболее изучены половые феромоны и агрегационные.

Половые феромоны привлекают особей противоположного

пола, агрегационные способствуют скоплению особей как самцов, так и самок.

Для получения достаточного количества естественных феромонов требуется большое количество особей насекомых, поэтому практическое применение этих веществ стало возможным после достижения успехов в получении их синтетических аналогов.

Синтезированы половые феромоны не менее 15 видов хвое- и листогрызущих насекомых, в том числе непарного шелкопряда, зеленой дубовой и других листоверток, сосновой совки, монашенки, рыжего соснового пилильщика, соснового и сибирского шелкопрядов, которые используют в ловушках, привлекающих самцов соответствующих видов. Половые феромоны применяют в клеевых ловушках, изготовленных из картона, пластмассы, ламинированной бумаги (с полиэтиленовым покрытием).

Существенными характеристиками ловушек являются площадь клеевой поверхности, открытость (ширина проемов для залетания бабочек), способ защиты от дождя, удобство сборки, долговечность в лесу. Бабочки садятся в основном на дно ловушки, поэтому липкой массой покрывают только ее дно. Более удобными являются картонные ловушки, имеющие плоское дно.

В СССР широкое применение получили ловушки производства ПОВХ «Флора» (Таллин, ул. Тулика, 19).

Из энтомологических (невысыхающих) клеев рекомендуется фиксатор насекомых «Пестификс», который не теряет липкости в течение 2—3 мес. Расход фиксатора около 1 г на 100 см² площади. Из-за «старения» клея нижнюю часть ловушки следует менять через каждые 2 мес или применять заменяемые вкладыши с клеем. В качестве носителя аттрактанта (диспенсера) используют резиновую трубку диаметром 0,5 см, разрезанную на кольца длиной 1—2 см, через которую перед разрезыванием ее на части пропускают аттрактант.

Наиболее изучен вопрос применения феромонов для надзора за непарным шелкопрядом (диспарлюр). Ловушки размещают в лесных массивах перед началом лета бабочек на стволах на высоте 1—2 м с подветренной стороны с интервалами до 1 км, чтобы одна ловушка приходилась на 100 га насаждений. В горных лесах Крыма выставляют по одной ловушке на 25 га. Данные подсчета бабочек в ловушках за весь период лета суммируют. Отлов более 300 бабочек за период лета свидетельствует о нарастании численности непарного шелкопряда и необходимости проведения детальных учетов вредителя.

В аттрактантно-инсектицидных ловушках закрытого типа вместо клея используют фосфорорганические инсектициды фуми-

гирующего действия (дихлорфос) в полимерной препаративной форме, обеспечивающей длительное фумигирование препарата. В эти ловушки помещают пластины размером 80×120 мм и массой 5 г, содержащие 17 % инсектицида. Пластины изготавливают во ВНИИХИМПРОЕКТ (г. Киев) на основе поливинилхлорида (ПВХ).

Аттрактантно-инсектицидные ловушки имеют форму треугольной призмы с воронкообразными входными отверстиями по торцам. Благодаря закрытой форме ловушек пары фумиганта накапливаются в ней в таком количестве, что залетевшие бабочки не успевают вылететь из отверстий и погибают.

При использовании половых феромонов обеспечивается снижение численности вредителей методом «самцового вакуума», когда происходит массовый вылов самцов, а также методом «дезорientации», когда размещение большого числа источников феромона приводит к нарушениям контакта самцов и самок насекомых.

Агрегационные феромоны используют для надзора за короедом типографом, древесинником, ильмовым заболонником.

Разработано два способа применения аттрактантов в борьбе с короедом типографом: в барьерных ловушках (конструкция ЛитНИИЛХ) и на ловчих деревьях.

В ловушках аттрактант применяют для надзора и борьбы с этим вредителем. Основная часть барьерной ловушки — жестяная воронка диаметром 22 см, узкий конец которой вставлен в пластмассовую бутылку вместимостью 200 мл для сбора жуков, а в широкий вставлена крестовина высотой 40 см, обтянутая полиэтиленовой пленкой. Ловушки устанавливают за неделю до начала лета короедов (к началу облиствления березы бородавчатой), диспенсеры — перед началом лета. Одна ловушка может выловить за 2 недели 3—4 тыс. особей обоих полов, однако желательно еженедельно очищать ее и удалять жуков. Через 2 недели ловушки необходимо перенести в другое место из-за увеличивающейся вероятности поселения жуков на рядом растущих деревьях. В связи с этим ловушки необходимо устанавливать на полянах и в редколесье.

Для борьбы с вредителем в возникающих очагах короеда устанавливают 2 ловушки на 1 га, в действующих — 4 ловушки на 1 га леса. Для надзора устанавливают I ловушку на 30—50 га в словых насаждениях начиная с III класса возраста.

Аттрактантные смеси на стоящих и поваленных ловчих деревьях применяют в насаждениях, где намечается выборочная или сплошная рубка. Диспенсеры крепят к стволам ловчих деревьев с северной стороны непосредственно перед началом

лета на растущих деревьях на высоте 1,5—2 м, на поваленных — на 1/3 высоты ствола от комля.

Ловчие деревья вырубают и обеззараживают согласно действующим правилам. Количество ловчих деревьев должно составлять 25 % заселенных в предыдущем году при нарастании численности вредителя и 15—20 % при ее затухании.

Интегрированные меры борьбы

Сочетание химических, биологических и других мер борьбы с вредителями леса позволяет направленно поддерживать численность популяции вредителей на низком уровне путем использования естественных регуляторов и специальных лесозащитных мероприятий.

Применение интегрированных мер борьбы предполагает знание всех методов борьбы с вредителями, фенологии, биологии, динамики численности вредителей и их естественных врагов. Оперативное получение и обработка информации по указанным вопросам дают возможность принять правильное решение о целесообразности применения пестицидов (химических или микробиологических) или об отказе от их применения.

Применяют интегрированные меры борьбы различными путями и прежде всего выбором рациональных сроков и способов химической обработки, которые обеспечивают снижение численности вредителей и максимальное сохранение энтомофагов. При этом выбирают сроки, когда энтомофаги находятся в устойчивой к действию инсектицидов стадии яйца или куколки, или еще не вышли из мест зимовки. Для таких обработок рекомендуются инсектициды, обладающие коротким сроком разложения до нетоксических остатков. Авиационные и наземные химические обработки ранней весной менее всего опасны для энтомофагов большинства вредителей ранневесеннего комплекса и их необходимо проводить в период, когда личинки хвое- и листогрызущих вредителей находятся в I—II возрасте, а энтомофаги еще не покинули места зимовки.

Одним из приемов интегрированной борьбы является частичная и выборочная обработка насаждений. Она заключается в чересполосной обработке, при которой обрабатываемые и необрабатываемые полосы чередуются через 40—50 м. При этом количество энтомофагов увеличивается в необработанных полосах за счет миграции из соседних, что приводит к подавлению популяции вредителей до уровня ниже экономического порога вредоносности.

Выборочные обработки проводят в так называемых микроочагах, т. е. на участках с высокой численностью вредителей, без обработки соседних насаждений, где вредителей нет или они имеются в небольшом количестве. Этот прием разработан в УкрНИИЛХА для некоторых дубрав Харьковской области, где в насаждениях выделены участки с господством дуба ранней формы, повреждаемой зеленой дубовой листоверткой, и поздней формы, которая из-за своих фенологических особенностей не повреждается этим вредителем. При необходимости обрабатывают только участки дуба ранней формы, что позволяет на 40—50 % уменьшить внесение инсектицидов в окружающую среду по сравнению со сплошной обработкой и снизить затраты на производство работ.

Одним из перспективных приемов интегрированной борьбы может стать совместное применение химических инсектицидов в сублетальных дозах с биологическими, в частности бактериальными препаратами. В настоящее время в опытно-производственных обработках допускается использование микродобавок димилина, хлорофоса, карбофоса, что повышает чувствительность устойчивых популяций вредителей к воздействию энтомопатогенных бактериальных препаратов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕСОЗАЩИТЕ

НАЗЕМНЫЕ СРЕДСТВА

Наземные средства применяют преимущественно для защиты низкорослых насаждений, молодых культур, лесополос, плантаций и питомников, отдельных деревьев в парках и лесопарках. В высокоствольных насаждениях на значительных площадях можно применять аэрозольные генераторы. В зависимости от способа внесения инсектицидов наземные средства подразделяют на опыливатели, опрыскиватели и аэрозольные генераторы.

Опыливатели предназначены для обработки объектов сухими порошкообразными препаративными формами инсектицидов. Все конструкции опыливателей имеют емкость для загрузки препаратов, подающий механизм, генератор воздушного потока, передающий и распыливающий механизмы, мешалки.

Опыливатель ручной вентиляторный ОРВ-1 «Ветерок» предназначен для обработки невысоких насаждений и отдельных деревьев. Навешивается на спину при помощи наплечных и поясных ремней. Состоит из пластмассового бункера со шнековым рыхлителем и дозатором, вентилятора, приводных механизмов, рамы. Привод представляет целную передачу с рукояткой для вращения вала шнека и редуктора. Необходимая частота вращения рукоятки 25—30 об./мин.

Техническая характеристика ОРВ-1 «Ветерок»:

масса, кг	6,5
емкость бункера, л	10
дальнобойность, м	5
расход препарата, г/мин	25—120
производительность при непрерывной работе, га/ч	0,17

Опыливатель широкозахватный универсальный ОШУ-50А. Предназначение то же, что и ОРВ-1. Состоит из рамы, бункера, редуктора, центробежного вентилятора, распыливающего устройства, карданной передачи. Агрегируется с тракторами Т-25, Т-40А, «Беларусь», Т-38М, Т-54С. Работа дозатора и распыливающего сопла осуществляется управлением из кабины трактора. Обслуживает один человек.

Техническая характеристика ОШУ-50А:

масса, кг	230
емкость бункера, л	160
рабочая скорость, км/ч	до 8
ширина захвата (минимальная), м	1,5
расход препарата, кг/га	до 40
производительность, га/ч	5

Опрыскиватели предназначены для обработки объектов растворами, эмульсиями, суспензиями. Основные требования к механизмам — однородный распыл рабочего состава и равномерное распределение его по поверхности объекта. Различные конструкции имеют бак для рабочей жидкости, мешалку, насос для подачи жидкости к распылителю и для заправки бака, распыливающее устройство. Вспомогательные узлы — рама, передающий механизм, фильтры и др. (табл. 4).

Опрыскиватель ручной ранцевый ОРР-1 «Эра-1» состоит из полиэтиленового резервуара, поршневого насоса с ручным приводом, брандспойта, наспинной подушки и наплечных ремней.

4. Техническая характеристика ранцевых опрыскивателей

Показатели	ОРП-1	ОРП-Г	ОМР-2
Масса, кг	4,5	9,2	11,6
Вместимость резервуара, л	12	22	8
Расход рабочего состава, л/мин	0,5—1,2	До 2,5	0,4—1,26
Ширина захвата, м	2,1	0,6—0,7	6—8
Высота обрабатываемых растений, м	До 3	2,8	До 8
Производительность, га/ч	0,1	0,05—0,07	0,2—1,0

Для нормальной работы и поддержания рабочего давления в воздушном колпаке требуется 15—25 качаний рукоятки в 1 мин.

Опрыскиватель ранцевый пневматический ОРП «Автомас». Наиболее часто применяемый в лесном хозяйстве. Состоит из металлического цилиндрического резервуара, поршневого насоса с рукояткой; брандспойта с резиновым шлангом, краником, фильтром и штангой, одним или двумя распылителями; двух заплечных ремней. Опрыскиватели типа ОРП выпускают с различными размерами резервуара. Опрыскиватели заправляют рабочим составом через горловину в крышке резервуара (при вынутом насосе) до уровня контрольной пробки. При помощи насоса в опрыскивателе создается давление 0,6 МПа, для чего требуется 100—120 качаний. Давление контролируется манометром на верхней части резервуара.

Опрыскиватель мелкокапельный ранцевый ОМР-2 состоит из полиэтиленового резервуара для рабочего состава и бачка для бензина, вентилятора высокого давления с приводом от двигателя, применяемого для бензопилы, шланга с распыливающим устройством, наспинной подушки и заплечных ремней. Все узлы монтируются на раме из дюралюминиевых трубок. Создаваемый вентилятором воздушный поток поступает в резервуар и к соплу с жиклером. Сменными жиклерами регулируется расход рабочей жидкости.

Аппарат для базальной обработки деревьев АБО предназначен для применения путем нанесения на стволы деревьев жидких пестицидов в виде токсических поясов. Представляет собой ранцевый пневматический опрыскиватель («Автомас») со специфическим дозатором и рабочим органом.

Техническая характеристика аппарата АБО:	
масса, кг	.6
емкость резервуара, л	.10
рабочий объем жидкости, л	.5—7
производительность, число деревьев за 1 ч	не менее 150

Опрыскиватель навесной универсальный ОН-400 предназначен для обработки полевых и лесных культур, лесополос, питомников. Основные узлы: полиэтиленовый бак, трехпоршневой насос, пульт управления, карданная и цепная передачи, рабочие органы (универсальная штанга, 2 брандспойта), эжектор. Является базовой моделью навесных опрыскивателей. Привод насоса осуществляется от вала отбора мощности трактора. Распыливающее устройство имеет штангу с плоскофакельными распылителями и 2 центробежных брандспойта. Опрыскиватель агрегируется с тракторами Т-25Л, Т-54В и МТЗ всех модификаций.

Опрыскиватель навесной ОН-400-5. В отличие от ОН-400 может работать не только в равнинной местности, но и на склонах крутизной до 20°. Снабжен вентиляторным распыливающим устройством. Способ дробления жидкости пневматический. Может работать в различных вариантах: одностороннем на обработке деревьев высотой до 6 м и двустороннем на обработке молодых садов, лесных культур. Агрегируется с тракторами Т-54В и МТЗ всех модификаций (табл. 5).

5. Техническая характеристика опрыскивателей ОН-400 и ОН-400-5

Показатели	ОН-400	ОН-400-5
Масса, кг	320	360
Емкость бака, л	400	400
Производительность эжектора, л/мин	150	150
Производительность насоса, л/мин	100	85
Ширина захвата при обработке:		
полевых культур, м	8,5—13,5	До 10
садов, рядов	2	0,5
Производительность, га/ч:		
в полевом варианте	8,5	—
в садах	1,5—3,0	5—7

Опрыскиватель малообъемный безнасосный ОМБ-400 предназначен для обработки садов, лесных полос, лесопитомников. Основные узлы: рама, бак из стеклопластика, цилиндрический двухступенчатый редуктор, карданная передача, центробежный вентилятор. Привод механизмов от вала отбора мощности трактора. Опрыскиватель навешивают на тракторы Т-25А, Т-54В, ЮМЗ-6Л/М и МТЗ всех модификаций.

Техническая характеристика опрыскивателя ОМБ-400:

масса, кг	250
ширина захвата, рядов	2—4
расход рабочего состава, л/га	150—500
производительность, га/ч	2,2

Агрегат лесной химический АЛХ предназначен для обработки почвы, травянистой и кустарниковой растительности и насаждений высотой до 25 м, для подготовки площадей под культуры, ухода за ними и для защиты леса от вредителей и болезней. Основа агрегата — корпус с устройством для навески на трактор («Беларусь», ЛХТ-55). В зависимости от вида работ на корпусе монтируют сменные аппараты — аэромонитор, автомонитор или иньектор (табл. 6).

Аэромонитор применяют для мелкокапельного опрыскивания. Он включает в себя редуктор, вентилятор и струеобразующее устройство. Во время работы жидкость из бака поступает к насосу, затем через регулятор давления к распылителю струеобразующего устройства, где дробится потоком воздуха и транспортируется на обрабатываемый объект. Часть жидкости от регулятора давления попадает на гидромешалку.

6. Техническая характеристика АЛХ

Показатели	Агрегат	Аэромонитор	Автомонитор	Иньектор
Масса, кг	818	470	283	450
Вместимость резервуара, л				
общая	370	—	—	—
рабочая	300	—	—	—
Ширина обрабатываемой полосы, м	—	50	6	0,6
Высота обработки, м	—	25	—	—
Производительность, га/ч	—	9,2	0,86	0,3

Автомонитор применяют для крупнокапельного опрыскивания. В этом случае вместо вентилятора с редуктором к корпусу присоединяют 4 откидные раздвижные штанги, каждая имеет по 2 центробежных распылителя. В зависимости от особенностей обрабатываемого участка можно изменять длину штанг и их наклон.

Иньектор служит для внесения ядохимикатов в почву. К агрегатному корпусу присоединяют двухкорпусный плуг ПН-2-30Р. Во время работы через расположенные перед каждым корпусом плуга распылители химикат вносят в почву на глубину до 20 см.

Опрыскиватель вентиляторный садовый ОВС-А предназначен для борьбы с вредителями и болезнями лесополос, бессистемных посадок. Опрыскиватель смонтирован на одноосном прицепе на пневматических колесах. Основные узлы: рама с ходовой частью, бак, два насоса, силовой агрегат с редуктором привода мешалки, вентиляторное распыливающее устройство.

При опрыскивании насаждений высотой до 6 м используют двустороннее вентиляторное распыливающее устройство. Для опрыскивания высоких деревьев на него монтируют специальную улитку и опрыскиватель работает в одностороннем варианте. Для опрыскивания бессистемных посадок имеются 2 брандспойта со шлангами длиной 10 м, которые поставляют по особому заказу. Опрыскиватель можно использовать для малообъемного опрыскивания деревьев рабочими составами повышенной концентрации. Норма расхода жидкости регулируется изменением числа работающих распылителей. Агрегируется с тракторами Т-74, ДТ-75; при работе с брандспойтами (вентилятор отключается) — с МТЗ всех модификаций.

Техническая характеристика опрыскивателя ОВС-А:

масса, кг	1400
емкость бака, л	1800
производительность, л/мин:	
эжектора	150
насоса	85

Аэрозольные генераторы предназначены для применения пестицидов в виде тумана. Аэрозоли можно получать механическим, термическим и термомеханическим способами. Аэрозоли можно использовать для борьбы с вредителями и болезнями леса, нежелательной древесной и травянистой растительностью в насаждениях, а также для дезинфекции помещений.

Ручной аэрозольный аппарат РАА-1 состоит из баков для горючего и рабочего состава, горелки, системы зажигания, насадки, насоса и наплечного ремня. Двигатель реактивно-пульсирующего типа. Система зажигания батарейная.

Техническая характеристика аппарата РАА-1:

масса, кг	9,50
вместимость резервуаров, л:	
для бензина	1
для рабочего состава	4
производительность генератора тумана, л/мин	до 0,5
ширина захвата, м	20
производительность, га/ч	2,6

Лесной аэрозольный генератор-опрыскиватель ЛАГО-У состоит из вентиляторной установки, включающей двухцилиндровый двигатель УД-2 и центробежный вентилятор, нагнетающий воздух в аэрозольную трубу и в резервуары с бензином и рабочим составом.

Для работы вентилятор устанавливают в кузове автомашины, самоходного шасси, на тракторах с прикрепленной к ним добавочной площадкой.

Техническая характеристика ЛАГО-У:

масса, кг	173
вместимость бака, л:	
для бензина	20
для рабочего состава	1100
производительность генератора тумана, л/мин	3—10
ширина захвата, м:	
при аэрозольной обработке	50—100
при опрыскивании	9—25
производительность, га/ч:	
при аэрозольной обработке	20
при опрыскивании	4

Аэрозольный генератор АГ-УД-2. Основные узлы: бензиновый двигатель УД-2, воздушный нагнетатель ЯАЗ-200, станина, приемный и напорный воздухопроводы, цилиндрическая камера сгорания с горелкой, жаровая труба, сопло с распылителем и дозирующим краном, приемник рабочего состава, бензиновый бак. При использовании генератора как опрыскивателя вместо жаровой трубы устанавливают специальную угловую насадку для мелкокапельного опрыскивания.

Техническая характеристика АГ-УД-2:

масса, кг	211
вместимость бензобака, л	30
производительность генератора тумана, л/мин	до 10
ширина захвата, м:	
при аэрозольной обработке	50—100
при опрыскивании	20—30
производительность, га/ч	20

Установка машин и аппаратов на норму расхода рабочего состава. *Ручные опылители и опрыскиватели.* Заданную норму расхода Q (кг или л на 1 га) устанавливают непосредственно в работе. Делением разовой загрузки аппарата W (кг или л) на обработанную площадь F (м^2) определяют фактический расход: $W/F \cdot 10\,000$ (кг или л на 1 га). Если он больше или меньше заданного, соответственно увеличивают или уменьшают скорость передвижения рабочего.

Тракторные опрыскиватели. Заданную норму расхода Q (л/га) устанавливают из расчета расхода рабочего состава через один распылитель q (л/мин). Исходя из скорости движения агрегата V (км/час), ширины захвата B (м) и количества распылителей n $q = V \cdot B \cdot Q / 600 \cdot n$. По таблицам из заводских инструкций определяют диаметр отверстия распылителей и давление, при которых обеспечивается расход, соответствующий расчетному. При отсутствии таблиц определяют фактический расход жидкости за 1 мин. одним распылителем путем улавливания в сосуд при определенном режиме работы опрыскивателя. При несопадении фактического расхода с расчетным проводят необходимую регулировку.

Тракторные опылители. Устанавливают на заданную норму Q (кг/га) аналогичным образом для опылителя в целом: $q = V \cdot B \cdot Q / 600$. По заводской инструкции определяют положение дозатора, соответствующее расчетному Q (кг/мин). При отсутствии табличных данных фактический расход устанавливают путем улавливания препарата в какую-либо емкость из высевной щели бункера при отключенном вентиляторе. Находят положение дозатора, при котором фактический расход соответствует расчетному.

Аэрозольные генераторы. Устанавливают режим работы, обеспечивающий заданную норму рабочей жидкости Q (л/га) подбором скорости передвижения машины или рабочего V (км/час) с учетом ширины рабочего захвата B (м) и производительности генератора тумана q (л/мин): $V = 600 \cdot q / Q \cdot B$. Производительность генератора тумана указана в технической характеристике и в заводских инструкциях.

ВОЗДУШНЫЕ СРЕДСТВА

В лесном хозяйстве широко используют самолеты АН-2 и вертолеты Ми-2 и Ка-26. Эти воздушные суда (ВС) многоцелевые, их используют не только для борьбы с вредными насекомыми и болезнями растений, но и для уничтожения сорняков и нежелательных древесных пород в лесу, внесения минеральных удобрений на сельхозкультуры, сенокосы, пастбища и леса, посева семян, охраны лесов от пожаров и т. п. Для выполнения сельскохозяйственных работ ВС оборудуют специальной сменной аппаратурой: опрыскивателями для внесения различных веществ в жидкой форме (пестицидов, удобрений и др.) и опыливателями для рассева сыпучих веществ (пестицидов, удобрений, семян).

Самолет АН-2 конструкции О. К. Антонова, бипланового типа, имеет десятицилиндровый поршневой двигатель воздушно-го охлаждения, двухместную пилотскую кабину с двойным управлением. Кабина оборудована системой кондиционирования и очистки воздуха. Самолет оборудован радиоаппаратурой для ориентировки и связи с наземными станциями.

Опрыскиватель состоит из следующих основных агрегатов: бака для загрузки рабочей жидкости и сыпучих веществ; насосного агрегата с ветряком и тормозным устройством; подкрыльных штанг со штуцерами и распылителями жидкости; пульта управления сельскохозяйственной аппаратурой.

Для определения объема загруженной жидкости в баке устанавливают специальную линейку с делениями. Наблюдать за делениями можно через смотровое окно в передней части бака.

Бак загружают рабочей жидкостью через штуцер, установленный на левом борту фюзеляжа. Жидкость поступает в бак через фильтры, входящие в конструкцию опрыскивателя.

Насосный агрегат служит для подачи жидкости из бака в штанги и для перемешивания заправленной в бак рабочей жидкости при помощи гидромешалки. В насосный агрегат входят: центробежный насос АМ-42, ветряк с ленточным тормозом, нагнетательные трубы, выпускной клапан, система креплений.

Техническая характеристика самолета АН-2 и аппаратуры:

мощность двигателя АШ-62 ИР, л. с.	1000
взлетная масса, кг	5250
вместимость бака для рабочей жидкости, л	1560
максимальная разовая загрузка бака, кг	1370
рабочая скорость полета, км/ч	150—160
ширина рабочего захвата, м:	

при опрыскивании нормами 25—100 л/га	50—40
при УМО	60—80
вместимость топливных баков, л	1200
расход топлива при выполнении авиахимработ, кг/ч	140

Жидкость к штангам подают под давлением центробежного насоса, приводимого во вращение ветряком. Включение и выключение опрыскивателя происходит с помощью ленточного тормоза, установленного на вал ветряка.

На штанге опрыскивателя можно установить 80 распылителей жидкости. К каждому опрыскивателю прилагается шесть комплектов плоскоструйных распылителей с размером выходных отверстий 1×1, 1×5, 2×5, 3×5, 4×5, 5×5 мм и комплект заглушек. Расход жидкости в секунду зависит от количества установленных на штангах распылителей и размеров их выходных отверстий. При ультрамалообъемном опрыскивании (УМО) с самолета АН-2 применяют вращающиеся распылители и центробежные форсунки.

Самолет АН-2 оборудуется модифицированным опрыскивателем 2102.0272.000, обеспечивающим опрыскивание с нормами расхода жидкости 3—100 л/га. Использование этого опрыскивателя, имеющего дополнительную фильтрацию жидкости, повышенную надежность и улучшенные качества отсечки рабочей жидкости, показали перспективность его применения на опрыскивании концентрированными водными суспензиями инсектицидов.

Опыливатель самолета АН-2 с распылителем тоннельным широкозахватным (РТШ-1). Распылитель РТШ-1 устанавливают в комплекте с серийным баком и ветродвигателем привода вала-рыхлителя. Предназначен для внесения гранулированных, кристаллических и порошковидных минеральных удобрений и других сыпучих материалов.

Регулируют расход веществ, поступающих в приемную горловину распылителя, изменением угла створок лепесткового дозатора с фиксацией их в необходимом положении. При внесении больших норм удобрений и материалов с плохой сыпучестью (расход до 60 кг/с) лепестковый дозатор снимают и на его место устанавливают специальный кожух.

Управление опыливателем пневматическое от сжатого воздуха пневмосистемы самолета.

Вертолет Ми-2 одновинтовой схемы, с хвостовым винтом. **Вертолет Ка-26** двухвинтовой соосной схемы, с двухбалочной хвостовой частью и двойным стабилизатором. Оборудованы опрыскивателем и опыливателем (табл. 7).

7. Основные технические данные вертолетов и их аппаратуры

Показатели	Вертолет	
	Ми-2	Ка-26
Взлетная мощность двигателей, л. с.	2×400	2×325
Взлетная масса, кг	3550	3250
Максимальная разовая загрузка химикатами, кг	700	700
Вместимость бака для химикатов, л	2×500	800
Тип двигателя	ГТД	ПД
Топливо	ТС-1 или ТС-2	Бензин СБ-78
Расход топлива на авиационно-химических работах, кг/ч	285	120
Вместимость баков для топлива, л	600	620
Рабочая скорость, км/ч	40—170	40—110
Количество распылителей на штангах, шт.	128	117

Опрыскиватель вертолета Ми-2 состоит из двух баков для рабочей смеси, двух насосных агрегатов с приводом от электродвигателя переменного тока, штанг с распылителями и управления. Рабочую жидкость загружают в баки через загрузочные люки или через заправочный штуцер. Для контроля количества загружаемой жидкости внутри бака подвешивают мерную линейку или опрыскиватель оборудуют дистанционным указателем жидкости в баке (ДИКЖ).

Отсечка жидкости и отсасывание ее из штанги обратно в бак происходит за счет разрежения в камере эжектора при работающем насосе и закрытом выпускном клапане опрыскивателя.

К вертолету прилагается 6 комплектов распылителей жидкости с диаметрами выходных отверстий 1,25; 2; 3; 4; 5 и 6 мм и один комплект заглушек. Распылители центробежные с вкладышами-завихрителями.

Опыливатель вертолета Ми-2. В комплект входят те же баки, что и в опрыскиватель, рыхлители и дозирующие механизмы, приводы валов рыхлителей и дозирующего механизма, распылители, управление.

Внутри баков устанавливаются валы с рыхлителями, а на хвостовиках этих валов — дозирующие диски. Вал вращается электродвигателями постоянного тока, находящимися на верх-

ней крышке каждого бака. Регулировку подачи сыпучих веществ проводят на земле перемещением дозирующего диска по хвостовику вала. Имеются регулируемые отверстия и на самом дозирующем диске. Воздушный поток для распыливания химикатов создается нагнетателем, устанавливаемым во входной части распылителя.

Управление опрыскивателем электропневматическое, дистанционное.

Опрыскиватель вертолета Ка-26. В комплект входят бак для загрузки рабочей жидкости и сыпучих материалов, насосный агрегат, клапанная коробка, штанги с распылителями, насос для отсечки и отсоса жидкости из штанг.

Бак загружают при помощи мотопомпы через заправочный штуцер. Жидкость засасывается из бака и подается под давлением к клапанной коробке опрыскивателя двумя насосами ЭЦН-17.

При открытии выпускного клапана жидкость поступает к двум боковым и одной хвостовой штанге.

Распылители жидкости центробежные с тангенциально подводными каналами. К опрыскивателю прилагается пять комплектов распылителей с размерами выходных отверстий 1, 2, 3, 4 и 5 мм и комплект заглушек.

Опрыскиватель оборудован ДИКЖ-3. Управление опрыскивателем электропневматическое.

Опрыскиватель с центробежным разбрасывателем удобрений (ЦБР) предназначен для внесения с вертолета Ка-26 гранулированных удобрений и посева семян.

Основные узлы и агрегаты опрыскивателя: бак такой, как и в опрыскивателе, редуктор и вал редуктора, дозатор, пневмоцилиндр с регулятором хода штока, разбрасыватель, устройство управления и сигнализации, защитные устройства.

Режим работы ЦБР регулируется дозирующим устройством и изменением скорости вращения рабочего колеса. Последнее приводится в движение от двух электродвигателей через ременную передачу и редуктор. Расход минеральных удобрений изменяется в пределах 5—26 кг/с при максимальной ширине рабочего захвата 30—44 м.

ОСНОВНЫЕ МАССОВЫЕ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ

ПРИЧИНЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Основными видами, с которыми ведется борьба на больших территориях в лесах УССР являются хвое- и листогрызущие вредители. Биологическими особенностями массовых хвое- и листогрызущих являются: питание личинок (гусениц) хвоей или листвой, отсутствие питания у взрослой формы, высокая, но изменчивая плодовитость, кучность откладки яиц, приспособленность к расселению и открытый образ жизни.

Следует отметить, что в большинстве случаев очаги вспышек массовых размножений возникают и развиваются за счет обитающих здесь же насекомых, а не перелетающих из других лесных массивов, как это нередко предполагают лесоводы, обнаруживая очаги в обслуживаемых лесничествах и лесхозах. В периоды массовых размножений возрастает изменчивость особей, в окраске типичным является появление более темно окрашенных особей, причем изменения окраски бывают настолько сильными, что иногда возникают затруднения в правильном определении видовой принадлежности насекомого.

В широких пределах изменяются величина особей, их масса и плодовитость, что является результатом разнообразия в режиме и условиях питания, условиях обитания (количество и качество пищи, систематичность питания, прямое и косвенное влияние климатических факторов и т. д.). На плодовитость и ее изменчивость можно смотреть, как на показатель состояния отдельных особей. Чем интенсивнее у этих особей протекает физиологический процесс, тем больше потенциальных возможностей организм реализует на размножение, причем на дозревание яиц могут использоваться вещества, сосредоточенные не только в жировом теле, но и в зачатках яиц в яйцевых трубках.

Возникновению вспышек массового размножения способствует теплая и засушливая погода, устанавливающаяся во время питания и развития хвое- и листогрызущих вредителей, особенно в период питания личинок среднего и старшего возрастов, вызывающая качественные и количественные изменения

состава листвы и хвой и создающая оптимальные условия для жизни и развития личинок. Максимальное число последних успешно заканчивает развитие в кратчайший срок и дает взрослых особей, характеризующихся плодовитостью, близкой к максимальной для данного вида вредителя. Качественные изменения организмов (кормовых пород и их вредителей) влекут за собой вспышки массового размножения. Вспышки охватывающие большие, а нередко огромные территории лесов, называются пандемическими и имеют серьезное народнохозяйственное значение в отличие от локальных вспышек, возникающих на небольших площадях и имеющих ограниченное хозяйственное значение.

Начавшаяся вспышка массового размножения насекомых при своем развитии проходит четыре фазы.

К первой фазе вспышки принадлежит только то поколение вредителя, которое выкармливается в оптимальных для него условиях (обычно теплую, засушливую погоду). Численность вредителя в насаждениях в этой фазе по сравнению с численностью предшествующего вспышке поколения увеличивается незначительно, чаще всего в 2—4 раза. Во второй фазе, охватывающей несколько (чаще всего два) поколений, количество вредителя возрастает от поколения к поколению, однако оно еще невелико, наносимые вредителем повреждения крон не бросаются в глаза и их можно обнаружить лишь при специальном осмотре. В течение этой фазы происходит формирование очагов размножения вредителя.

В период второй и в начале третьей фазы происходит не только размножение и увеличение численности вредителя, но и его расселение по территории.

При переходе в третью фазу (собственно вспышки) количество вредителя скачкообразно увеличивается, вспышка реализуется и принимает качественно иной характер: появившийся в массе вредитель сильно или даже догола объедает кроны деревьев, которые легко обнаруживаются в насаждении. В перенаселенных и оголенных насаждениях личинки в массе ползают в поисках пищи и гибнут от ее отсутствия. В менее населенных они испытывают недостаток в корме, что ведет к ослаблению их, снижению плодовитости у особей, заканчивающих питание и развитие, к распространению эпидемических заболеваний и широкому размножению паразитических и хищных насекомых.

Для тех видов вредителей, у которых самцы требуют для своего развития меньше времени и пищи, создаются условия, благоприятствующие большей выживаемости самцов, что влечет нарушение соотношения полов. Все эти вместе взятые фак-

торы задерживают рост численности вредителя и подготавливают переход в четвертую фазу. Таким образом, третья фаза, охватывающая чаще всего два поколения, является одновременно фазой надлома вспышки. В период третьей фазы в очагах вспышки происходит концентрация и размножение вторичных паразитов, привлекаемых сюда из окружающих насаждений обилием первичных паразитов.

Нарастающая численность хищников, паразитов и болезней также дает скачкообразный подъем, благодаря которому вспышка вступает в последнюю, качественно отличимую четвертую фазу — фазу кризиса. Количество вредителя в этой фазе резко идет на убыль, высокая его плодовитость сменяется низкой и даже бесплодием. Численность вредителя падает до минимума и вспышка заканчивается. Период четвертой фазы вспышки в типичных случаях охватывает также два поколения. В межвспышечные годы численность вредителя держится на низком, но непрерывно колеблющемся уровне. Плодовитость вредителя держится на уровне, близком к средней плодовитости, свойственному данному виду.

Общая продолжительность развития вспышки и отдельных ее фаз в одном и том же насаждении зависит от вида вредителя и совокупности условий данного насаждения. Чаще всего вспышка охватывает семь поколений. Вспышки могут быть более длительными и захватывать до девяти поколений (лет), причем удлинение вспышки, как правило на второй фазе, может наблюдаться у некоторых видов в результате воздействия неблагоприятных условий (изменение погоды, деятельность паразитов, хищников, болезней).

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВСПЫШКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗМНОЖЕНИЙ И ВРЕДНОСТИ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Качественные показатели характеризуют состояние вредителя и фазу его вспышки. К ним принадлежат: соотношение полов, плодовитость вредителей, изменчивость их окраски, численность и деятельность хищных и паразитических насекомых, распространенность болезней, состояние организма, специфические показатели вспышек, свойственные отдельным видам хвое- и листогрызущих насекомых. В первых двух фазах вспышки соотношение полов у большинства видов вредителей обычно равно 1 : 1, иногда с небольшим преобладанием самок. В перенаселенных очагах при недостатке пищи, у видов, у которых

самцы меньше самок, может наблюдаться преобладание самцов.

У видов, у которых личинки самок и самцов проходят одинаковое число возрастов, а имаго одинаковы по размеру и массе, соотношение полов не нарушается даже в условиях недостатка пищи.

Соотношение полов недостаточно точный качественный показатель вспышки, особенно в ее начале, в связи с трудностями сбора насекомых в этот период.

Массовым хвое- и листогрызущим насекомым свойственна высокая плодовитость с очень широкой амплитудой изменчивости ее у каждого вида; в начале вспышки число яиц, откладываемое каждой самкой, очень велико и по мере развития вспышки может сильно уменьшаться. Плодовитость вредителей устанавливается вскрытием самок или их взвешиванием (приложение 15). В период первых трех фаз вспышки характерным являются появление темноокрашенных личинок, отсутствующих в межвспышечные годы.

Степень деятельности паразитов и хищников, а также распространение болезней меняется в процессе вспышки и может служить качественным показателем ее фаз, однако из-за трудоемкости установления этой степени, чаще используют для кратковременных прогнозов или разрешения вопроса о необходимости проведения истребительных мер.

Количественные показатели характеризуют численность вредителя, ее изменения во времени и пространстве, интенсивность размножения и развития вспышки, степень угрозы со стороны вредителя насаждения. К ним принадлежат: абсолютная и относительная заселенность насаждений, коэффициенты размножения, расселения и нарастания вспышки.

Абсолютной заселенностью называют число особей вредителя, приходящееся в среднем на 1 м² поверхности почвы или на одно дерево данного насаждения, или на другую единицу учета (ветвь, погонный метр, палетку и т. д.). По абсолютной заселенности вычисляют коэффициенты размножения, расселения и степени угрозы со стороны поднадзорного вредителя насаждению в предстоящем году.

Относительной заселенностью называют процент проб, содержащих вредителя. Она характеризует степень охвата территории насаждения вредителем.

При осуществлении надзора в одних и тех же насаждениях в течение нескольких лет цифровые данные, характеризующие абсолютную и относительную заселенность, служат исходным материалом для вычисления коэффициентов размножения, расселения и нарастания вспышки.

Коэффициент размножения характеризует соотношение абсолютной заселенности вредителем насаждений между двумя смежными поколениями (последующим и предыдущим). Коэффициент вычисляют по формуле: $K_{рм} = Ч_2/Ч_1$, где $Ч_2$ — абсолютная заселенность в данном году (поколении); $Ч_1$ — то же, в предшествующем году (поколении).

$K_{рм}$ выше единицы означает рост численности вредителя во столько раз, во сколько раз цифра коэффициента больше единицы; если он меньше единицы, то численность вредителя во столько раз снижается, во сколько раз цифра коэффициентов меньше единицы.

Коэффициент расселения ($K_{рс}$) вычисляют по следующей формуле: $K_{рс} = Ч_{оз2}/Ч_{оз1}$, где $Ч_{оз2}$ — относительная заселенность насаждений в данном году (поколении); $Ч_{оз1}$ — то же, в предшествующем году (поколении).

Коэффициент нарастания вспышки ($K_{нв}$) вычисляют по формуле: $K_{нв} = Ч_{п}/Ч_0$, где $Ч_{п}$ — абсолютная заселенность поднадзорного насаждения в данном году (поколении); $Ч_0$ — абсолютная заселенность того же насаждения в последнем предвспышечном поколении.

Возникают и развиваются вспышки в отдельно взятых лесных массивах по-разному в зависимости от лесоэнтомологических особенностей (условий произрастания, типа насаждений, их состава, ярусности, возраста, сомкнутости крон, происхождения и состояния) и условий их защитных свойств как биоценозов.

В наиболее неблагоприятных условиях для насаждений и оптимальных для развития насекомых, вредитель размножается очень быстро, вспышка раньше вступает в третью фазу, раньше происходит сильное объедание насаждений и затухание вспышки. В годы вспышек такие насаждения именуют «первичными» очагами, в которых из-за недостатка корма личинки мигрируют, не закончив питания, и значительная их часть может погибнуть от истощения. В насаждениях с более высокой устойчивостью численность вредителей возрастает замедленными темпами, и максимальные повреждения крон происходят здесь с запозданием на одно поколение по сравнению с первичными очагами, почему такие насаждения называют «вторичными» очагами вспышки.

Различают «третичные» очаги вспышек хвое- и листогрызущих вредителей, в которых лесоэкологические условия наименее пригодны для данного вида (группы видов). В насаждениях, непригодных для обитания вредителей, которые отсутствуют в них даже в период вспышки, могут образовываться только миграционные очаги.

По характеру и периодичности массовых размножений хвое- и листогрызущих вредителей с учетом многолетних данных территории Украины можно разделить на три зоны.

Зона постоянных массовых размножений включает в себя степные и лесостепные боры, дубравы, боры Восточного Полесья — Черниговскую и часть Сумской области. Эти районы являются оптимальными для размножения сосновых пилильщиков (обыкновенного, желтоватого и рыжего), соснового шелкопряда, сосновой совки, сосновой пяденицы, зеленой дубовой, боярышниковой, розанной и других листоверток, непарного шелкопряда, златогузки, дубового походного шелкопряда, лунки серебристой и др. При ослаблении внимания к защите лесов и ведению в них хозяйства здесь становятся опасными стволовые вредители сосны и дуба и болезни насаждений.

Зона периодических массовых размножений включает сосновые насаждения и дубравы Киево-Житомирского Полесья, дубравы Крыма, Прикарпатья и Закарпатья, где имеются условия для периодических массовых размножений сосновых пилильщиков, монашенки, соснового шелкопряда, листоверток, непарного шелкопряда, златогузки, пяденицы зимней и обдирало, дубового походного шелкопряда и др.

Зона локальных размножений включает леса Западного Полесья. В этих районах наблюдаются относительно небольшие площади очагов соснового шелкопряда, реже — сосновых пилильщиков.

В зоне постоянных массовых размножений вредителей размещено 29 % лесов Гослесфонда УССР (сосна и дуб составляют здесь 79 % покрытой лесом площади).

В зоне периодических массовых размножений вредителей размещено 32 % (с долей сосны и дуба 49 %) и в зоне локальных размножений 39 % всех лесов УССР (с долей сосны и дуба около 73 %).

Основные очаги хвое- и листогрызущих вредителей размещаются в зоне постоянных массовых размножений (89,5 %) и только 2 % — в зоне локальных размножений.

Среди всех хвое- и листогрызущих вредителей, по многолетним данным, самыми распространенными являются зеленая дубовая листовертка с сопутствующими видами, обыкновенный сосновый пилильщик, сосновый шелкопряд, сосновая совка, златогузка, непарный шелкопряд, зимняя пяденица и т. д.

Хвое- и листогрызущие вредители — основная группа вредителей в лесах Украины, для выявления которых существует система надзора, учета очагов и прогнозирования численности.

Для своевременного выявления хвоегрызущих вредителей, глазомерной оценки их численности и планирование

детальных обследований осуществляется рекогносцировочный надзор.

Для ведения рекогносцировочного надзора за тем или иным видом вредителя выбирают насаждения, в которых наблюдалось массовое размножение данного вредителя в прошлом. Лесничий с инженером по охране и защите леса лесхоззага составляют проект рекогносцировочного надзора. Подобранные для надзора выделы закрепляют за лесниками, устанавливают сроки осмотра этих насаждений, а также указывают признаки, по которым можно выявить вредителя (личинки, экскременты, гнезда, остатки хвои и листьев; приложение 7).

Для обнаружения экскрементов и огрызков хвои или листьев в подобранных для надзора насаждениях устраивают специальные каломерные площадки. Для этого под несколькими наиболее крупными деревьями со стороны более развитой части кроны расчищают лесную подстилку до минерального слоя почвы на площади 2—3 м² с тем, чтобы были хорошо заметны падающие огрызки хвои, листья или кусочки экскрементов. Осматривать такие площадки следует в период, когда личинки достигают старших возрастов, так как в это время указанные признаки наиболее заметны (табл. 8).

Лесничий обязан инструктировать каждого лесника, в каких выделах, за какими вредителями, когда и по каким признакам следует осуществлять надзор, а также обучить их как распознавать вредителей, определять стадии развития вредителей, наносимые ими повреждения. Одновременно лесничий инструктирует и обучает надзору техников своего лесничества путем обхода находящихся под надзором насаждений в установленные сроки и изучения признаков в натуре.

Материалы о сигнализации появления вредителей, рекогносцировочного надзора служат основой для проведения детальных обследований выявленных очагов хвое- и листогрызущих вредителей.

Для большинства вредителей этой группы такое обследование лучше проводить осенью, когда гусеницы (личинки) окукливаются или уходят на зимовку.

Обследование проводят путем закладки проб, которые распределяют по насаждениям с учетом их однородности (типа леса, бонитета, состава, возраста и полноты), площади, конфигурации очагов и степени повреждения насаждений. В однородных насаждениях и крупных очагах пробы закладывают по визирам и просекам, в разнородных насаждениях и мелких очагах пробы приурочивают к разным выделам и очагам.

При обследовании насаждений на заселенность насекомыми, зимующими в лесной подстилке или почве (сосновый шел-

8. Сроки проведения рекогносцировочного надзора за отдельными видами массовых хвое- и листогрызущих вредителей

Вид вредителя	Срок надзора	Признаки для ведения рекогносцировочного надзора
Сосновый шелкопряд	Июнь	Наличие гусениц в кронах и кала на лесной подстилке. Кал имеет форму, близкую к шестигранной призме, с не резко выраженными шестью продольными и двумя поперечными бороздками, с расположенными в беспорядке кусочками хвоннок; по внешнему виду напоминает опавшие и лежащие тут же на подстилке мужские соцветия сосны. Длина кусочков кала вдвое превышает ширину
Шелкопряд монашенка	Июнь С середины июля до середины августа	То же и огрызки хвон. Кал гусениц имеет форму цилиндров с шестью продольными бороздками. Длина кусочков кала несколько превышает их ширину. Кусочки хвоннок, из которых состоит кал, можно различать невооруженным глазом Бабочки днем сидят на стволах, а в ночное время летят на свет. При заметном количестве бабочек необходимо более тщательно проверить заселенность насаждений
Сосновая совка	Июнь	Повреждения хвон сосны на майских побегах и кал гусениц на лесной подстилке. Кал гусениц удлиненный, цилиндрический с двумя поперечными перетяжками. Отдельные кусочки хвоннок в нем мало заметны

Вид вредителя	Срок надзора	Признаки для ведения рекогносцировочного надзора
Сосновая пяденица	Сентябрь — октябрь	<p>Повреждения, причиняемые гусеницами первого возраста, представляют собой прогрызания на хвоинках, с плоской их стороны у вершины, узкие продольные желобки, расположенные обычно вдоль краев хвоинок. Вершины таких хвоинок засыхают и желтеют. Гусеницы более старших возрастов зазубривают хвоинки с боков, которые в дальнейшем усыхают до уровня нижних зубцов. Повреждения по этим признакам прежде всего можно обнаружить на подросте и нижних ветвях деревьев. Кал гусениц мелкий, неправильной угловатой формы, состоящей из беспорядочно расположенных огрызков хвоинок, хорошо различимых неворуженным глазом. По внешнему виду кал, особенно взрослых гусениц, напоминает мелкие опилки или мелкую махорку</p>
Обыкновенный сосновый пиллельщик	Вторая половина мая и в конце августа	<p>Типичные повреждения: личинки первых трех возрастов обгладывают хвоинки с боков, оставляя нетронутыми срединные жилки, основания и вершины хвоинок. Эти остатки засыхают, желтеют и скручиваются</p>
	Вторая половина июня и середина сентября	<p>Скопление личинок на ветвях и кал на поверхности почвы. Кал личинок имеет форму, приближающуюся к параллелепипеду, и состоит из удлиненных, поч-</p>

Продолжение табл. 8

Вид вредителя	Срок надзора	Признаки для ведения рекогносцировочного надзора
Рыжий сосновый пилильщик Красноголовый ткач	Вторая половина мая Вторая половина июня	ти не изменившихся кусочков хвоинок, располагающихся вдоль короткой стороны кала и ясно различимых невооруженным глазом Те же признаки, что и для предыдущего вида Типичные повреждения, оплетенные шелковинками ветви с хвоей предыдущих лет, с приставшими к поверхности гнезда личинок кусочками кала и отгрызками хвои. Кал по форме очень похож на кал сосновой совки, цилиндрический с двумя поперечными перетяжками
Звездчатый ткач	То же	Признаки для ведения надзора те же. Личинок легче всего отличить от личинок красноголового ткача по черноватым вершинам ножек и церок (у красноголового они светлые)
Непарный шелкопряд	Конец июля — начало августа Конец июня	Хорошо заметны самки, сидящие в нижней части стволов над отложенными яйцекладками (крупные серовато-белые бабочки с кровлеобразно сложенными крыльями). Яйцекладки крупные, длиной 3—5 см, напоминающие по внешнему виду кусочки трута или войлока желтоватого цвета Валяющиеся на земле отгрызки листьев и гусеницы в кронах. Кал гусениц имеет форму несколько угловатых цилиндров с шестью глубокими продольными бороздками. Длина кусочков кала несколько превышает их толщину и близка к

Вид вредителя	Срок надзора	Признаки для ведения рекогносцировочного надзора
Златогузка	Первая половина июля	ширине головы гусениц того возраста, к которым принадлежат данные кусочки (первых трех возрастов — 0,6—2,2 мм; старших — 3,2—6,0 мм). Свежий кал зеленовато-темно-бурый, быстро чернеет Белые бабочки, сидящие на нижней стороне листьев, иногда на стволах
	Октябрь — ноябрь — апрель	Зимние гнезда, устраиваемые гусеницами из сухих листьев в кронах деревьев
Кольчатый шелкопряд	Первая половина июля	Скопление гусениц, сидящих большими группами на паутинках в развилках ствола и ветвей
Листовертки: дубовая зеленая, боярышниковая, розанная и др.	Середина июня	Повреждения листьев на верхушках деревьев, наличие свернутых в трубочки листьев, где жили гусеницы, наличие на листьях, побегах, стволах бабочек (зеленых — зеленая дубовая листовертка, серо-коричневые с разными рисунками — другие виды листоверток)
	Июль — апрель	Типичные яйцекладки на стволе и ветвях — белые известковые щитки неправильной овальной формы по 4 мм — боярышниковая, серые щитки — розанная
Краснохвост	Сентябрь	Наличие в кронах желтоватых гусениц, длиной 4—5 см с четырьмя крупными щеточками желтых волосков на спине и черными поперечными полосами между ними, часто встречаются гусеницы черной окрас-

Продолжение табл. 8

Вид вредителя	Срок надзора	Признаки для ведения рекогносцировочного надзора
Лунка серебряная	Вторая половина августа	ки. Повреждения кроны и огрызки листьев на земле Гусеницы и поврежденные листья в кронах, а также наличие кала гусениц на лесной подстилке. Кал гусениц неправильной шаровидной формы с шестью глубокими бороздками зеленовато-бурого, а затем темно-бурого цвета
Зимняя пяденица и пяденица-обдирало Дубовая хохлатка	Май Середина июля	Поврежденные и свернутые листья, оплетенные паутинками Наличие гусениц и поврежденных листьев преимущественно в изреженных дубовых насаждениях
Походный дубовый шелкопряд	Вторая половина июня — июль	Паутинные гнезда с гусеницами или куколками на стволах и скелетных ветвях, паутинные дорожки на стволах от гнезд в крону
Дубовая углокрылая пяденица	Конец июня — начало июля	Повреждения листьев в верхней части кроны. Наличие на стволах деревьев бабочек с бледно-желтовато-коричневыми крыльями в размахе около 4 см, а также мертвые бабочки и их остатки на почве
Пяденицы-шелкопряды: бурополосая, светло-серая, мохнатая и волосистая	Вторая половина июня	Поврежденная листва на деревьях, огрызки ее и кал гусениц на земле, паутина на деревьях и гусеницы пяденичного типа, часто висящие днем неподвижно на паутинках. Встречаются совместно
Ильмовый ногохвост	Вторая половина июня	Гусеницы, повреждения листьев и кал. Прежде всего в степных посадках разного возраста

копряд, сосновая совка, обыкновенный и желтоватый сосновые пилильщики — второе поколение, сосновая пяденица, диапаузирующие коконы рыжего соснового пилильщика, краснохвост, зимняя пяденица и пяденица-обдирало, пяденицы-шелкопряды, лунка серебристая, дубовая хохлатка), пробы закладываются размером 0,5×2 м под деревьями в области проекции их крон с непосредственным примыканием полуметровой стороны пробы к стволу. При обследовании непарного шелкопряда в качестве пробы берут 10 деревьев дуба, на которых подсчитывают яйцекладки. Одновременно их подсчитывают на подросте, подлеске, пнях, растительном покрове, находящихся на территории, занятой этими деревьями. Количество выявленных яйцекладок делят на 10 и получают среднее количество яйцекладок, приходящихся на одно дерево. Среднее количество яиц определяют, подсчитывая их в десяти яйцекладках.

При обследовании очагов златогузки на учетных деревьях подсчитывают количество зимующих гнезд. Обследование очагов размножения зеленой дубовой листовертки проводят в период, когда заметны повреждения, нанесенные ею. В пределах массива насаждения группируют по степеням повреждений на сильное, среднее и слабое. В каждой группе насаждений собирают по 300—500 куколок, определяют их половой индекс, массу и помещают в садки для выводки бабочек и паразитов. Погибших куколок вскрывают и устанавливают причину гибели. При осеннем учете по яйцекладкам на однометровых стержневых побегах учитывают количество яйцекладок.

Обследование очагов боярышниковой листовертки проводят по яйцекладкам, которые находятся на стволе. Их подсчитывают на круговых метровых пробах на уровне 2 м от земли. Подсчитанное таким образом количество яйцекладок составляет 5 % всей численности яйцекладок на дерево. По такой же методике учитывают и розанную листовертку.

При обследовании очагов шелкопряда монашенки в сосновых насаждениях для пробы берут одно модельное дерево и подсчитывают число яйцекладок и яиц, находящихся в трещинах и щелях коры или под чешуйками до высоты 0,5 м от шейки корня. Подсчитанное таким образом число яиц составляет 70 % всех отложенных на дереве яиц шелкопряда монашенки.

При обследовании насаждений, заселенных хвое- и листогрызущими вредителями, пробы берут из расчета не менее 10 (модельных деревьев или площадок под кронами) на каждые 500 га. При мелких площадях и разнообразии насаждений (в центральных и южных областях) число проб может быть увеличено. Обследователь устанавливает необходимое количество

проб в зависимости от степени зараженности насаждений и их характера.

На основе надзора, проводимого за массовыми хвое- и листогрызущими вредителями в лесах и детальными обследованиями, дается прогноз, целью которого является организация борьбы с вредителями.

Краткосрочный прогноз размножения и развития хвое- и листогрызущих вредителей в оперативной деятельности лесхоза является существенным моментом, на основе которого решают вопрос о необходимости борьбы с поднадзорными вредителями в будущем году.

Для правильной постановки краткосрочного прогноза важны показатели учетов детального лесопатологического обследования, а также данные анализов на зараженность паразитами, болезнями.

При составлении прогноза на предстоящий год пользуются установленным числом здоровых особей, зимующих на 1 м² поверхности почвы или на одном дереве и по нему определяют степень угрозы насаждениям со стороны вредителя. В приложении 13 приводится количество особей по видам вредителей, угрожающее полным объеданием насаждений I бонитета. В приложении 14 приведены данные для расчета степени угрозы для сосновых насаждений I^a — V бонитетов, с учетом запаса хвои на дереве и кормовой нормы вредителя.

Иногда краткосрочный прогноз может не оправдаться из-за воздействия случайных факторов, которые невозможно учесть заранее (условия погоды, деятельность насекомых, птиц и других энтомофагов и т. п.). В связи с этим перед проведением борьбы составляют текущий или оперативный прогноз, при котором окончательно устанавливают необходимость проведения борьбы и определяют размер обрабатываемой площади леса.

В последние годы в практике ведения лесного хозяйства стали применять электронно-вычислительную технику, с помощью которой можно реализовать системный подход (многофакторный анализ) для составления краткосрочного прогноза. Осуществление такого подхода на практике возможно с помощью множественного регрессионного анализа и созданных на его основе программ для ЭВМ и имитационных моделей.

Создавая постепенно требуемый «банк» данных по основным регулирующим факторам, можно с достаточной степенью достоверности прогнозировать численность опасного вида. Методики сбора необходимых данных и их обработка на ЭВМ имеются в Украинской сельскохозяйственной академии на кафедре сельскохозяйственной и лесной энтомологии. Наиболее

удачные решения получаются при применении программы МЕГРЕ. При недостатке данных для многофакторного анализа пользуются биогидротермическим прогнозом условий, которые складываются при развитии прогнозируемого вида. Этот прогноз основывается на концепции о «критическом периоде» (КП) развития живых организмов, которые в наибольшей степени подвергаются неблагоприятным воздействиям окружающей среды в младших возрастах (для хвое- и листогрызущих видов — соответственно в стадии личинок младших возрастов). К этим условиям внешней среды в первую очередь принадлежат температура и осадки.

Однако следует иметь в виду, что для разных видов при разных стечениях обстоятельств количество критических периодов (генераций) не одинаково (табл. 9). На это влияет способность некоторых видов диапаузировать, их разный биотический потенциал, эффективность проведения истребительных мер борьбы с вредителем и др.

При очень ранней или очень запоздалой весне необходимо корректировать отмеченные в таблице сроки на $\pm 1-2$ декады.

Условия, сложившиеся в критические периоды определяют с помощью биогидротермического показателя (БГТП), который определяют путем деления суммы осадков за анализируемое число генераций (лет) на сумму среднедекадных температур за эти же сроки (2—3 КП), которые предшествовали прогнозируемому году. Среднемноголетнее значение БГТП для Полесья составляет 1,1, для Лесостепи — 1,0, для Степи — 0,9.

Почти для всех рассматриваемых вредителей отклонение БГТП от нормы в сторону снижения характеризует условия, которые содействуют выживаемости молодых личинок. В некоторой степени исключением являются монашенка и сосновая пяденица. Условия, благоприятные для монашенки, во многом определяются совпадением сроков питания молодых гусениц со сроками цветения кормовой породы. Сосновая пяденица в меньшей степени, чем другие хвоегрызущие, зависит от количества выпавших осадков в КП в связи с особенностью питания молодых гусениц, позволяющей им легче преодолевать несколько повышенное давление живицы в хвое.

Для расчетов БГТП необходимо использовать данные о температуре (среднедекадной, среднемесячной) и особенно осадках по ближайшему к лесному массиву метеопункту. По значению БГТП в каждом конкретном случае определяют ситуацию, складывающуюся в очаге размножения вредителя (табл. 10).

9. Критические периоды и развитие основных хвое- и листогрызущих вредителей

Вредитель (код)	Критический период	Количество генераций
<i>Хвоегрызущие</i>		
СШ	Август	2—3
ОСП	Вторая-третья декады мая — первая июня, август	3
РСР, М, СС	Май	2—3
СПД	Июнь	2—3
<i>Листогрызущие</i>		
ДЗЛ, ДПШ	Третья декада апреля — вторая декада мая	2
НШ, ПО, ПЗ	Май	2—3
ДШМ, ИВ, КШ	Май	3
ЗГ, БЯ, ЛС	Июль	2—3
ДХ	Вторая-третья декады мая — первая декада июня	3

Примечания. 1. В случае анализа двух-трех генераций три КП анализируют тогда, когда для прогнозируемого вида наблюдались в этот период кризисные ситуации: проводились истребительные мероприятия, отмечались сильные морозы и др.

2. Перечень кодов: СШ — сосновый шелкопряд, ОСП — обыкновенный сосновый пилильщик, РСР — рыжий сосновый пилильщик, М — монашенка, СС — сосновая совка, СПД — сосновая пяденица, ДПШ — дубовый походный шелкопряд, НШ — непарный шелкопряд, ПО — пяденица-обдирало, ПЗ — пяденица зимняя, ДШМ — дубовая широкоминирующая моль, ИВ — ивовая волнянка, КШ — кольчатый шелкопряд, ЗГ — златогузка, ДХ — дубовая хохлатка, ДЗЛ — дубовая зеленая листовертка.

Если динамику БГТП за последние 10 лет изобразить в виде графика и ежегодно его дополнять, можно получить наглядное представление о состоянии прогнозируемой популяции на предстоящий год (генерацию).

Определив отклонение БГТП от нормы по нескольким метеопунктам в районе лесничества (лесхозага), можно получить картограмму ситуации, сложившейся для всех насаждений, произрастающих на территории всего анализируемого района. Для этого интерполируют между пунктами и точки с одинаковыми отклонениями от среднесезонного значения

10. Значение БГТП условий развития хвое- и листогрызущих вредителей

Значение БГТП для		Условия, сложившиеся для вредителей	Ситуация, сложившаяся для насаждения	Уровень угрозы, баллы	Необходимые лесозащитные мероприятия
М и СПД	других вредителей				
1,1—1,3	0—0,5	Наиболее благоприятные	Наиболее угрожающая	5	Выявление резерваций вредителя, проведение интегрированных мер борьбы (ИМБ)
0,9—1,0 1,4	0,6—0,8	Благоприятные	Угрожающая	4	Те же
0,7—0,8 1,5	0,9—1,1	Относительно благоприятные	Неопределенная	3	Усиленный надзор, обследование резерваций, локальные ИМБ
0,5—0,6 1,6—1,7	1,2—1,5	Неопределенные	Та же	2	Надзор
0,3—0,4 1,8—1,9	1,6—1,9	Относительно неблагоприятные	Относительно спокойная	1	Выборочный надзор
0,2—0 2,0 и более	2,0 и более	Неблагоприятные	Спокойная	0	Не нужны

БГТП соединяют кривыми. Такой анализ сложившейся ситуации для наиболее опасных видов позволяет вести лесопатологические обследования в данном районе целенаправленно, качественнее и экономнее.

Долгосрочные прогнозы размножения хвое- и листогрызущих вредителей даются за несколько лет. Базируются они на закономерностях развития вспышек во времени и в пространстве и на связи их с солнечной, теплой, засушливой погодой,

антициклонического характера, а также многолетних данных по колебаниям численности различных групп насекомых.

В настоящее время для долгосрочного прогноза может быть использован метод графического отображения многолетней динамики численности «логарифм коэффициента размножения ($lg K_p$) — логарифм плотности популяции ($lg p$)», называемого фазовым портретом. Реперные точки фазового портрета характеризуют не только абсолютную заселенность насаждения в логарифмической шкале на разных фазах градационного цикла, но и общую тенденцию движения кривой этого «портрета популяции», на ближайшие годы в процессе развития градации. Фазовые портреты хвое- и листогрызущих вредителей со временем (20 лет и более) имеют тенденцию к увеличению относительной ширины (амплитуды пульсации) и отклонению влево, что говорит об общей тенденции «угасания» популяции.

При отсутствии регулярных учетов численности вредителя при долгосрочном прогнозе можно использовать примерные 10—11-летние циклы вспышек из массовых размножений (при двойной генерации, соответственно, 5-, 6-летние циклы).

Об общих тенденциях динамики численности популяции можно судить и по особенностям изменения биогидротермического показателя условий развития прогнозируемого вредителя.

Коррективы в долгосрочный прогноз могут внести диапауза, свойственная некоторым видам, условия зимовки, энтомофаги и др.

Основной целью долгосрочного прогноза является придание мерам по борьбе с вредителями характера плановых мероприятий.

Засушливая погода, охватившая те или иные районы республики, должна служить первым предостережением, сигналом о возможности возникновения вспышек и усиления надзора за вредителями. Засуха с мая по июль создает благоприятные условия для весенне-летней группы листо- и хвоегрызущих вредителей. Засушливая погода июля — сентября создает благоприятные условия для развития вредителей, питающихся в эти месяцы. Вспышка массового размножения после засухи может наиболее быстро реализоваться у вредителей с двойной генерацией (обыкновенный и желтоватый сосновые пилильщики), которые могут нанести первые сильные повреждения уже через 1,5 года, несколько медленнее у вредителей с однолетней генерацией и растянутым периодом личиночной стадии (до 3—4 лет).

Критерием засушливости, который для целей прогнозирования апробирован на Украине, является гидротермический коэффициент (ГТК) Г. Т. Селянинова. Он представляет собой от-

ношение суммы осадков за определенный отрезок времени вегетационного периода к сумме среднесуточных температур за этот же период, уменьшенной в 10 раз. Гидротермический коэффициент (ГТК) определяют по формуле:

$$\text{ГТК} = \frac{\Sigma_{\text{осадков}}}{0,1 \Sigma \text{Ср.сут. Т}}$$

Принято считать засушливым тот период времени, когда гидротермический коэффициент становится равным 1,0 или менее.

В каждом лесхоззаге должна быть заведена ведомость сведений агрометеорологической службы, поступающих в лесхоззаг. Эту же информацию должны иметь межрайлесопатологи, старшие инженеры по защите леса обллесхозобъединений, станции защиты леса.

Массовое размножение главнейших хвое- и листогрызущих вредителей (за исключением видов, для которых характерна факультативная диапауза) наблюдается в течение 1—3 сезонов, а сильная вредоносность проявляется в «первичных» очагах, где возможно усыхание — сплошное или частичное. Массовые дефолиации в дубравах могут сопровождаться эпифитотиями мучнистой росы.

Однократное полное объедание сосны сказывается на приросте в течение 10—12 лет и составляет в общем потерю 6-кратного текущего прироста. Однократное полное объедание листвы на дубе влечет за собой в сумме 1,2—1,5-кратную потерю текущего прироста за годы ослабления насаждений.

После депрессии хвое- и листогрызущих вредителей им на смену приходят стволовые вредители. В ослабленных дубовых насаждениях в процессе усыхания принимают участие опенки, трахеомикозы.

В период депрессии хвое- и листогрызущих вредителей идет постепенное оздоровление популяции вредителя, значительно уменьшается численность паразитов и создаются условия для нового увеличения численности.

Вредоносная деятельность листогрызущих вредителей усугубляется развитием мучнистой росы, особенно в дубравах с господством дуба ранораспускающейся формы, что ведет к резкому ослаблению и усыханию насаждений.

Исходя из особенностей современных дубрав и закономерностей формирования очагов листогрызущих вредителей основным профилактическим мероприятием по предотвращению их размножения является создание неблагоприятных условий для группы вредителей весеннего комплекса, которое должно осу-

шествляться уменьшением долевого участия дуба ранораспускающейся формы в составе дубрав.

Для успешного проведения комплекса мероприятий по повышению устойчивости дубрав в каждом лесничестве необходимо:

составить план лесонасаждений с указанием на нем участков (естественных и культур) из поздней, ранней и смеси феноформ дуба;

на участках из смеси форм провести закрепление деревьев дуба поздней формы (постановкой на стволе опознавательного знака масляной краской) в первой половине мая, когда феноформы дуба легко установить по одновременности распускания и формирования листьев;

выделить семенные участки обеих феноформ и отдельно заготавливать желуди;

в летний период на участках из смеси обеих феноформ дуба проводить выметку и рубку с учетом их формовой принадлежности, способствуя сохранению позднеораспускающейся формы.

Наиболее сильные дефолиации в УССР вызывает комплекс листоверток (зеленая дубовая, боярышниковая, пестро-золотистая и др.), пяденицы, златогузки, непарный шелкопряд, на которые приходится примерно 95 % всей площади очагов листогрызущих вредителей. Златогузка чаще наблюдается в байрачных дубравах Степи, в полезащитных насаждениях Степи и Лесостепи. Непарный шелкопряд распространен шире, но не всегда реализует вспышки размножения из-за конкуренции с комплексом листоверток.

Среди хвоегрызущих вредителей во всех зонах произрастания сосны в республике самым распространенным является обыкновенный сосновый пилильщик (около 70 % всей площади очагов хвоегрызущих вредителей). Резкие подъемы численности его наблюдались в 1949—1950 гг., 1961—1965 гг., 1973—1975 гг., 1986 г. в насаждениях разных возрастов, чаще в средневозрастных и приспевающих насаждениях. Особенно сильный вред сосновый пилильщик наносит созданным на больших пространствах чистым сосновым насаждениям в бассейнах рек Днепра и Северского Донца, где в поврежденных насаждениях объемы санитарных рубок могут возрастать в 5—10 раз по сравнению с годами, предшествовавшими повреждениям.

Основными районами массового размножения сосновой совки на Украине являются Придонецкие боры, а также боры по берегам рек Псел и Ворскла. За последнее 60-летие в Придонецких борах отмечены вспышки: 1930—1931 гг., 1949—1950 гг., 1959—1960 гг., 1983—1985 гг. На остальной территории отме-

чена одна вспышка в 1949—1950 гг. Минимальный промежуток между вспышками составлял 10 лет, максимальный — 23—25 лет. В 1983—1984 гг. в Изюмском лесхоззаге сосновая совка наблюдалась в основном в средневозрастных и приспевающих насаждениях. По нанесенным повреждениям и плотности вредителя она значительно уступала предыдущим вспышкам, что обусловлено значительными изменениями экологической обстановки: повышением лесистости, отсутствием расстроенных насаждений и реди, незначительным удельным весом низкополнотных насаждений, отсутствием низкобонитетных насаждений.

Большая часть очагов соснового шелкопряда на Украине обычно находится в Восточном Полесье, где они приурочены к высокополнотным (но с куртинами выпадения сосны) насаждениям жерднякового возраста, произрастающим в свежих суборах, и сопряжены с очагами корневых гнилей и стволовых вредителей. Строгой цикличности и охватов больших территорий сосновым шелкопрядом не зарегистрировано. В последние годы (1985—1987) значительно размножился и стал образовывать вспышки размножения в сосновых насаждениях Херсонской области.

Основными районами массового размножения сосновой пяденицы являются лесостепные и частично пристепные боры. Все зарегистрированные на Украине очаги сосновой пяденицы были приурочены, в основном, к высокополнотным, высокобонитетным сосновым жерднякам, произрастающим в свежей субори. Особенно опасны они в насаждениях, пораженных корневой губкой, где происходит куртинное усыхание сосны. Куртины, смыкаясь, образуют очаги усыхания (Гадячский, Купянский лесхоззаги).

Основными районами массового размножения рыжего соснового пилильщика в пристепных борах являются сосновые насаждения (в основном жердняки) Купянского лесхоззага, реже — Изюмского, Балаклеевского, Кременчугского, Красноградского лесхоззагов; в Лесостепи — сосновые насаждения Гутянского, Готвальдовского, реже — Харьковского, Волчанского, Миргородского, Гадячского, Полтавского, Черкасского, Киевского лесхоззагов; в Полесье — больше в лесхоззагах его восточной части (Конотопский, Нежинский, Глуховский, Городнянский, Холминский), меньше — западной (Лугинский, Словечанский лесхоззаги).

Монашенка среди хвоегрызущих вредителей за период с 1947 по 1980 г. незначительно распространялась, и общая площадь ее очагов составляла меньше 1 % общей площади очагов хвоегрызущих вредителей. Относительно крупная локальная

вспышка ее зарегистрирована в 1979--1981 гг. в Киевском Полесье (Чернобыльский и Новошепеличский лесхозаги), где площадь очагов в 1979 г. достигала 9,4 тыс. га.

Изложенные выше особенности и закономерности формирования очагов массового размножения хвоегрызущих вредителей ложатся в основу проектирования и осуществления надзора, а также профилактики вредоносной деятельности вредителей с использованием лесохозяйственных, биологических и химических мер борьбы.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МАССОВЫХ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

Рассматриваемая группа вредителей включает виды чешуекрылых и пилильщиков, которые массово размножаются в лесах Украины и наносят наиболее существенный ущерб лесному хозяйству республики.

Вредители хвойных пород

Сосновый шелкопряд (*Dendrolimus pini* L.) распространен в ареале сосны обыкновенной. Часто очаги массового размножения встречаются в центральных и восточных районах Полесья, восточных лесостепных районах Украины.

Бабочки летают вечером и ночью во второй половине июня — в июле. Самки откладывают яйца (до 400 шт.) кучками на хвою, реже на ветви. Через 2—3 недели отрождаются гусеницы, которые вначале объедают хвоинки с боков, а позже съедают их полностью. Питание продолжается до заморозков, обычно в конце октября гусеницы III—IV возрастов уходят в подстилку на зимовку.

Сразу после таяния снега поднимаются в крону, где кормятся вначале хвоей прошлого года, а затем и молодой; при недостатке хвои объедают и почки.

В июне гусеницы окукливаются в кронах деревьев, реже на стволе. Стадия куколки продолжается 2—3 недели. Генерация одногодичная.

Шелкопряд монашенка (*Operia monacha* L.) — вредитель сосновых и еловых лесов. На Украине размножается главным образом в сосновых насаждениях Полесья и Лесостепи. Может повреждать также хвою пихты, лиственницы и др.

Бабочки летают с середины июля — в августе вечером и ночью.

Самка с заметным ложным яйцекладом откладывает яйца в щели и трещины коры небольшими кучками на соснах в нижней части стволов на высоте до 0,5 м и почти возле самой корневой шейки. Зимуют яйца с находящимися в их оболочке полностью развившимися гусеницами, которые выходят из яиц в конце апреля — начале мая. В течение нескольких дней отродившиеся гусеницы сидят вместе, образуя так называемые «зеркальца», а затем расползаются.

Молодые гусеницы питаются сначала только майскими побегами и пылью мужских соцветий, а затем переходят на старую хвою. Питаются до конца июня — начала июля. Окукливаются среди хвои на стволах в трещинах коры. Куколки прикрепляются к дереву с помощью редкого, не сформированного кокона или шелковистых нитей. Генерация одногодичная.

Сосновая совка (*Panolis flammea* Schiff.) наибольший вред наносит сосновым насаждениям в Придонецких борах, по численности часто возрастала в Лесостепи. В годы массового размножения, особенно в засушливых районах, может наблюдаться гибель насаждений. Бабочки летают рано весной, вечером и ночью. Лет продолжается около двух недель. Откладывают яйца рядами вдоль хвоинок, обычно на нижнюю их сторону. Развитие яйца длится 10—15 дней. Отродившиеся гусеницы питаются майской хвоей, выедают почки, обгладывают побеги, а затем повреждают и старую хвою. В конце июня — начале июля гусеницы уходят на окукливание в подстилку. Зимует куколка. Генерация одногодичная.

Сосновая пяденица (*Bupalus piniarius* L.). Бабочки с характерным беспорядочным полетом. Летают днем в конце мая — начале июня. Самка откладывает яйца рядами на старую хвою. Яйцо развивается около 20 дней.

Повреждает сосну обыкновенную, реже ель, пихту.

Гусеницы появляются в середине июня. В младших возрастах выедают хвоинки с боков, в старших — съедают их полностью. Питаются гусеницы до заморозков. С наступлением холодов переходят в подстилку и вскоре окукливаются под подстилкой в верхнем слое почвы.

Зимует куколка. Генерация одногодичная. Однократное объедание хвои гусеницами пяденицы не вызывает гибели поврежденных насаждений, так как питаются гусеницы в основном старой хвоей. В случае повторных повреждений, когда объединенной бывает молодая хвоя и почки, насаждения могут усохнуть.

Обыкновенный сосновый пилильщик (*Diprion pini* L.) повреждает сосну обыкновенную, крымскую.

Имаго первого поколения летает весной, обычно в конце апреля, первой половине мая. Самка откладывает яйца рядами

в хвоинку, которую пропиливает яйцекладом вдоль. Сверху кладку прикрывает выделениями половых желез, образующими на хвоинке зазубренный сероватый пенистый кантик. По количеству зубцов на кантике можно подсчитать число отложенных яиц, развитие которых длится около двух недель. Личинки питаются группами (вначале старой хвоей) в мае — июне. Молодые личинки обгрызают хвоинки, оставляя центральную жилку, в связи с чем поврежденная хвоя выделяется на зеленом фоне кроны в виде светлых пятен. Взрослые личинки съедают хвоинки полностью. Закончив питание, они окукливаются в коконах, в основном на деревьях среди хвоинок и частично на почвенном покрове. Имаго второго поколения летают в июле — августе, откладывая яйца в хвою майских побегов. Личинки вредят с августа по октябрь, питаясь хвоей текущего года. В конце сентября — начале октября уходят в подстилку, где зимуют в плотном коконе.

Окукливаются в апреле. Генерация двойная.

Для пилильщиков характерна диапауза на стадии зонимфы, которая может пребывать в подстилке не окукливаясь 1—2 года, а иногда и более. Диапауза усложняет борьбу с пилильщиком, однако окончание ее довольно легко устанавливается по имгинальным дискам, расположенным на височных частях головы.

Рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) повреждает сосну обыкновенную и Банка.

Летает в августе — сентябре. Самка откладывает яйца в пропилы вдоль бокового края хвоинок, размещая их через 1—1,5 мм одно от другого, не прикрывая никакими выделениями. На хвоинках в тех местах, где отложены яйца, заметны лишь утолщения и пожелтения. Отложенные яйца зимуют. Личинки отрождаются в мае и повреждают хвою до начала июля; питаются группами. Молодые личинки, как и личинки обыкновенного соснового пилильщика, объедают старые хвоинки с боков, не трогая центральной жилки, и поэтому поврежденная часть хвой хорошо заметна в лесу. Окукливание в июле в подстилке. Генерация одногодичная. У этого пилильщика также бывает диапауза в стадии закоконировавшейся личинки, продолжающаяся 1—2 года и более. Диапаузирующие коконы часто в большом количестве уничтожают проволочники, грызуны, болезни.

Красноголовый пилильщик-ткач (*Acantholyda erythrocephala* L.) повреждает сосну обыкновенную и Банка.

Летает в конце апреля — первой половине мая. Яйца откладывает по 3—5 шт. вдоль хвоинки. Яйцо напоминает цилиндр с заокругленными концами, сначала желтоватого цвета, а за-

тем буроватые. Через 8—12 дней из яиц выходят личинки и устраивают на веточках рыхлые паутинные поселения, в которых живут группами и повреждают хвою прошлого года. После объедания старой хвои переползают на молодую.

Взрослые личинки устраивают себе в общем гнезде отдельные паутинные чехлики, облепленные снаружи большим количеством экскрементов и кусочков хвои. Во второй половине июня уходят в почву на глубину до 10—15 см, где находятся в стадии эонимфы до осени. В сентябре часть личинок превращается в прониимф, которые зимуют. Их отличают по имагинальным дискам, расположенным на височных частях головы. В апреле прониимфа превращается в свободную куколку без кокона, которая вначале имеет зеленоватую, а затем синеватую окраску. Генерация одногодичная. Часть эонимф осенью не превращается в прониимфу, а впадает в диапаузу на 1—3 года.

Звездчатый пилильщик-ткач (*Lyda nemoralis* Thoms.). Летает с середины мая до середины июня. Яйца характерной ладьеобразной формы откладывает по одному на хвоинку. Нижняя сторона яйца затиснута в неглубокий паз, сделанный с помощью яйцеклада в поверхности хвоинки.

Хотя самки откладывают яйца преимущественно на старую хвою, вышедшие через 10—14 дней личинки питаются только молодой хвоей, устраивая вдоль молодых побегов паутинные гнезда в виде трубочек. Личинки последних возрастов питаются и старой хвоей. В конце июня — в июле они зарываются в почву на 10—15 см, образуют земляную колыбельку, где и находятся в стадии эонимф до осени. В конце августа и в сентябре они превращаются в прониимф, которые в апреле — мае окукливаются без кокона. Прониимф отличают также по имагинальным дискам, расположенным на височных частях головы. Часть эонимф не превращается в прониимф и остается в состоянии диапаузы 1—3 года.

Листогрызущие вредители

Зеленая дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.) повреждает дуб, особенно его раннюю форму. Бабочки летают вечером в третьей декаде мая — первой декаде июня. Зимуют яйца, которые бабочки откладывают на тонкие ветки, в основном в верхней части кроны по одному, чаще два под одним щитком, преимущественно в неровностях коры, возле почек, в местах разветвления ветвей.

Гусеницы появляются в конце апреля — начале мая, как правило, одновременно с распусканьем почек. Питаются рас-

пускающимися листьями, стягивая их паутиной, в старших возрастах съедают листья целиком. Там же, среди поврежденных листьев в третьей декаде мая гусеницы окукливаются. Бабочки вылетают через 10—14 дней. Генерация одногодичная.

Непарный шелкопряд (*Ospesia dispar* L.) повреждает многие лиственные породы. Предпочитает дуб, березу, тополь, плодовые. Летаёт в июле (на юге в третьей декаде июня) — августе вечером и ночью. Самки малоподвижны, откладывают яйца обычно на комлевую часть ствола (на юге Украины иногда до высоты 10—12 м) в кучки, прикрывая их пушком с брюшка. Яйцекладка имеет вид бархатистой желтоватой подушечки величиной 1,5×3 см, в которой яйца располагаются в нескольких слоев. Яйца иногда откладывают на не предпочитаемые кормовые породы, а в Крыму на кустарники, камни и т. п. Плодовитость самки достигает 1500 яиц. Гусеницы в яйце развиваются осенью, диапаузируют и отрождаются из яиц весной, когда появляются первые листья на ранней форме дуба. Питаются листьями до конца июня — начала июля. Окукливаются в кронах в группах листьев, слегка опутанных паутиной, в трещинах коры без сформированного кокона. Стадия куколки продолжается 8—15 дней. Генерация одногодичная.

Златогузка (*Euproctis cynosorghoea* L.) повреждает дуб, плодовые и другие лиственные (кроме ясеня). Бабочки летают во второй половине июня и в июле вечером и ночью, откладывая яйца на нижнюю сторону листьев, преимущественно в верхней части кроны. Каждая яйцекладка содержит 200—300 яиц, покрытых золотистыми волосками с конца брюшка самки. Через 2 недели (с середины июля) из яиц отрождаются гусеницы, которые скелетируют листья, стягивая их паутинками. В конце августа — начале сентября в верхней части кроны из группы листьев сплетают гнездо, в котором гусеницы во II—III возрасте зимуют. Рано весной, с началом распускания почек на ранней форме дуба, гусеницы выползают из гнезд и питаются сначала почками, а затем и распускающимися листьями. В этот период они причиняют особенно большие повреждения. В июне и в начале июля гусеницы окукливаются в кронах среди поврежденных листьев в редком коконе. Через 2—3 недели из куколок выходят бабочки. Генерация одногодичная. Волоски на теле гусениц сильно ядовиты.

Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.) повреждает листья многих лиственных пород — плодовых, кленовых, вязовых, граба и размножается вместе с другими пяденицами, листовертками и совками. Самцы летают вечером и ночью с конца сентября до морозов. Самки не летают из-за недоразвитости крыльев. После спаривания откладывают яйца на ветки и

побеги поодиночке или небольшими кучками в трещины коры, под лишайники, мох. Гусеницы отрождаются рано весной, обычно в начале распускания почек и питаются сначала распускающимися почками, а затем и листьями, выедая вдоль боковых жилок продолговатые дырки. При массовом размножении взрослые гусеницы съедают листья полностью. В конце мая — первой половине июня гусеницы покидают деревья и окукливаются в почве на глубине 2—10 см в коконе из частиц почвы и остатков растений, где куколка покоится до осени. Имеет одногодичную генерацию.

Пяденица-обдирало обыкновенная (*Erannis defoliaria* Cl.) повреждает листья дуба, плодовых, кленовых, вязовых, липы и других лиственных пород. Нередко размножается в массе в одних и тех же насаждениях совместно с зимней и другими пяденицами. Сроки развития пяденицы-обдирало обыкновенной сходны с таковыми у зимней пяденицы, но лёт начинается примерно на 2—3 недели раньше. Самки полностью бескрылые. Гусеницы питаются открыто, не стягивая листья паутиной, куколки покоятся без кокона. В юго-восточных областях Украины встречаются очаги массового размножения и других видов пядениц-обдирал и пядениц-шелкопрядов. Чаще это пяденица-обдирало каемчатая (*E. marginaria* F.), пяденица-обдирало светло-серая (*E. leucophaearia* S.), зимующие в стадии куколки в почве на приствольных кругах. Самцы летают рано весной. Генерация одногодичная. Из пядениц-шелкопрядов это прежде всего желтоусая (*Biston hispidaria* S.), волосистая (*Phigalia pedaria* F.), фруктовая (*Biston pomonaria* Hb.), тополевая (*B. stratarius* H.), бурополосая (*B. hirtaria* S.), зимующие в стадии куколок в почве. У последних двух видов самки и самцы нормально окрылены. Летают рано весной. Генерация одногодичная.

Кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.) повреждает главным образом дуб, яблоню, грушу, сливу. Бабочки летают вечером во второй половине июня и в июле. Яйца самки откладывают вокруг тонких веточек в виде кольца.

Зимуют яйцекладки. Гусеницы развиваются осенью, но выходят из яиц лишь в мае, когда начинает распускаться ранняя форма дуба. Молодые гусеницы живут колониями, питаются ночью, днем находятся в развилках ветвей под прикрытием сплетенной паутины. Взрослые гусеницы живут отдельно. Окукливаются в конце мая — в июне в коконах в кроне деревьев. Стадия куколки длится около двух недель. Генерация одногодичная.

Ивовая волнянка (*Leucoma salicis* L.) повреждает различные виды ив и тополей. Бабочки летают во второй половине

июня — июле. Самки откладывают яйца небольшими кучками на ветки, стволы, реже листья и покрывают их пенистыми выделениями половых желез. В июле отрождаются гусеницы, которые до осени скелетируют листья, не причиняя значительно вреда. Зимуют гусеницы в трещинах и щелях коры, в дуплах, под опавшей листвой. Возможна зимовка на стадии яйца.

В конце апреля — начале мая появляющиеся гусеницы начинают питаться, объедают листья сначала с боков, а затем и полностью. Окукливаются в июне — первой половине июля в кронах, реже на стволах. Генерация одногодичная (редко двухгодичная).

Дубовый походный шелкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.) повреждает дуб. Бабочки летают вечером со второй половины июля и в августе. Яйцекладки на ветвях характерной формы вытянутого параллелепипеда. Гусеницы отрождаются из яиц рано весной к моменту распускания дуба ранней формы. Вначале повреждают почки, а затем и листья. Днем обитают в гнездах. Питаются с вечера, передвигаясь по стволам и веткам в несколько рядов походной колонной. Паутинные дорожки и сами гнезда легко обнаруживаются. Гусеницы старших возрастов имеют сильно ядовитые волоски, которые, попадая на кожу, могут вызвать у человека сильное раздражение или аллергические реакции. Волоски представляют опасность и для находящихся в лесу животных. Питание гусеницы заканчивают в конце июня и в июле. Окукливаются в плотных овальных коконах, прилегающих друг к другу подобно сотам. Генерация одногодичная.

Дубовая широкоминирующая моль (*Acrocercops brongniardella* F.) повреждает дуб черешчатый, особенно раннюю форму. Массовый лет происходит в середине июля. До ухода на зимовку бабочки яиц не откладывают. Питаются они «медвяной росой» (выделениями тлей). Уход на зимовку их происходит в сентябре — октябре. Зимуют бабочки под корой старого сухостоя (предпочитают дуб), в трещинах — под чешуйками коры в нижней части стволов старых сосен, в неотопливаемых складских и других помещениях, расположенных в насаждении или вблизи от них. Та часть популяции моли, которая зимует в лесу под корой сухостойных деревьев, летает в лесу весной раньше зимующей в складах, помещениях и проч. Лёт продолжается 7—10 дней. Самки откладывают яйца в сумерки и ночью на верхнюю сторону развивающихся листьев вдоль центральной жилки до 10 шт. на лист. Общая плодовитость до 50 яиц. Гусеницы, выходящие через 3—7 дней из яиц, проделывают под эпидермисом листа верхнесторонние змеевидные мины. Затем с ростом гусениц они сливаются в одну общую

мину, которая часто занимает всю поверхность листа. Через 3—4 недели поверхность мины иссушается и разрывается. Через эти разрывы гусеницы спускаются на паутинках в подстилку, где окукливаются в плотных паутинных «колыбельках». Генерация одногодичная.

Боярышниковая листовертка (*Cacoecia crataegana* Hb.) повреждает многие листовые породы. Лёт в июне. Самки откладывают яйца на стволах и ветвях деревьев отдельными кучками, прикрывая их выделениями половых желез, которые образуют над яйцекладкой беловатый непрозрачный щиток. Плодовитость самок до 200 шт. Зимуют яйцекладки. Выход гусениц совпадает с распусканием листьев дуба, которыми гусеницы питаются около месяца. Окукливаются гусеницы в свернутых листьях. Куколка развивается 10—15 дней. Генерация одногодичная.

Чаще всего массовые размножения происходят вместе с зеленой дубовой и другими листовертками. Это удлиняет сроки отрождения всех гусениц, усложняет выбор начала сроков проведения борьбы и снижает ее эффективность.

Одновременно с боярышниковой и зеленой дубовой листовертками обычно размножаются и другие листовертки. Чаще всего это розанная (*Cacoecia rosana* L.), пестро-золотистая (*C. xylosteana* L.), палевая дубовая (*Alemia loeflingiana* L.), имеющие в целом сходный образ жизни с предыдущими видами. Биология других видов сопутствующих листоверток отличается более существенно. Свинцовополосая (*Ptycholoma lecheana* L.), серпокрыльница дубовая (*Ancyliis mitterbacheriana* S.), кривоусая смородинная (*Pandemis ribeana* Hb.) зимуют в стадии гусениц в разных укрытиях. К тому же, две последние имеют две генерации в год.

Дубовая углокрылая пяденица (*Ennomus quercinaria* Hufn.) повреждает дуб, липу, березу, плодовые. Зимуют яйцекладки на ветвях, преимущественно в верхней части кроны. Гусеницы отрождаются во время раскрытия почек на дубе ранней формы и развиваются до 60 дней. Окукливание в местах питания без кокона. Развитие куколки продолжается до 10 дней. Бабочки на 2—3-й день после спаривания откладывают яйца в одну или несколько кладок (всего до 300 шт.). Генерация одногодичная.

Дубовая хохлатка (*Peridea anceps* Goeze.) повреждает различные виды дуба. Бабочки летают вечером и ночью в мае — начале июня. Яйца откладывают на ветви в верхней части кроны неправильными кучками, всего до 300 шт. Гусеницы начинают отрождаться из яиц в середине мая и питаются до июля. Окукливаются в подстилке вблизи ствола, в коконе из

частиц листьев и почвы. В стадии куколки часто наблюдается диапауза на протяжении 1—3 года.

Боярышница (*Aporia crataegi* L.). Гусеницы повреждают яблоню, грушу, сливу, черешню, черемуху, рябину и другие листовые породы, чаще в полезащитных насаждениях и придорожных посадках. Бабочки летают в июне, дополнительно питаются на нектароносных цветках. Яйца откладывают в основном на верхнюю сторону листьев, кучками. Гусеницы появляются через 13—18 дней после откладки яиц. Живут колониями, питаются 2—3 недели. В августе сворачивают из 2—3 поврежденных листьев гнездо, прикрепленное на паутинках к ветви, в котором и зимуют. Ранней весной, в период набухания почек яблони, гусеницы покидают гнездо и начинают питаться почками, затем съедают бутоны и цветы. Основной вред гусеницы наносят листьям, сначала скелетируя их, а затем съедая полностью.

В конце мая — начале июня гусеницы окукливаются. Куколки располагаются вертикально на стволах, ветвях, заборах, прикрепляясь к субстрату паутинным пояском. В стадии куколки находится 10—14 дней.

Лунка серебристая (*Phalera biserphala* L.). Полифаг, но предпочитает дуб, березу, липу, ильмовые, клен. Образует преимущественно локальные очаги в дубовых культурах и березовых насаждениях, полезащитных полосах степной и лесостепной зон. Летает с середины мая до конца июля. Яйца откладывает на листья в один слой. В связи с растянутым летом бабочек растянуто появление гусениц и их окукливание.

Гусеницы первых двух возрастов живут вместе, скелетируя листья, а затем расползаются и съедают листья полностью, оставляя только основные жилки. В конце августа — начале сентября гусеницы уходят в поверхностный слой почвы, делают колыбельку и окукливаются в ней. Зимует куколка. Генерация одногодичная. Куколки могут впадать в диапаузу с продолжительностью до двух лет.

В поймах рек степной зоны распространена ивовая паутинная моль (*Huronomeuta rogella* Hb.), объедающая листья на ивах, оплетая их вместе с ветками паутиной.

Американская белая бабочка (*Huphantria cunea* Drury.). Многоядный вредитель. Предпочтение отдает шелковице, клеону ясенелистному и плодовым. Местами обитания чаще являются насаждения в населенных пунктах, парках, садах, вблизи железных дорог, автострад. Массовый лет бабочек первой генерации в предвечерние часы с первой декады мая. Яйца самка откладывает в один слой на нижнюю сторону листа. Яйцекладка покрыта белыми волосками с брюшка самки. Гусеницы выхо-

дят из яиц через 10—15 дней и приступают к питанию листьями, образуя при этом группу листьев, оплетенных паутиной. С ростом гусениц паутинное гнездо увеличивается. Гусеницы из нескольких яйцекладок могут образовывать сплошную вуаль паутины на ветке. Расползаться гусеницы из гнезда начинают с переходом их в V возраст. Взрослые гусеницы спускаются по стволу дерева на землю, скапливаясь в местах окукливания (в трещинах коры, развилках ветвей и т. п.). Перед окукливанием гусеница плетет паутинистый кокон, в который вплетает длинные волоски со своего тела. Окукливание первой генерации происходит в первой — второй декаде июля. Массовый лёт бабочек второй генерации происходит со второй половины июля и продолжается до середины августа. В связи с большей плодовитостью бабочек и высокой выживаемостью гусениц вторая генерация вредителя более многочисленна, чем первая. Окукливание происходит в третьей декаде сентября, а иногда и в начале октября. Зимует куколка в укромных местах (под корой, упавшими деревьями и т. п.).

БОРЬБА С ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ ПРИ ПОМОЩИ АВИАЦИИ

Проектирование работ. Защита лесных насаждений от массовых хвое- и листогрызущих вредителей с использованием авиации в настоящее время находит наиболее широкое применение. Этому способствует ряд преимуществ авиационного способа перед другими: высокая производительность способа, позволяющего проводить обработку на больших площадях в предельно сжатые сроки, обеспечивающие высокую техническую эффективность и предотвращение повреждений в год проведения работ. Использование авиации дает возможность также максимально механизировать производственный процесс, что ведет к сокращению материальных и трудовых затрат.

Авиационную борьбу с массовыми хвое- и листогрызущими вредителями проводят по заранее разработанному проекту, в котором содержатся материалы по обоснованию необходимости этих работ.

Одним из основных показателей, обосновывающих необходимость борьбы, является степень угрозы насаждениям. Ее определяют по материалам надзора за вредителями и лесопатологического обследования. Степень возможного предстоящего повреждения хвои и листьев определяют по таблице, составленной для высокополнотных насаждений I бонитета (см. приложение 13).

В хвойных насаждениях обработку проводят, когда степень предстоящей угрозы превышает 30 %, в лиственных — 50 %.

Лиственные насаждения, в отличие от хвойных, даже при сплошном однократном объедании обычно восстанавливают листву в год нанесения повреждений ранневесенними вредителями или весной следующего года при повреждении летне-осенними. Однако при повреждении на протяжении нескольких лет подряд такие насаждения ослабевают, суховершинят и усыхают, что наблюдалось в дубравах Украины в продолжение последних 15—20 лет. Поэтому к проектированию работ по борьбе с вредителями в этих насаждениях нужно подходить более дифференцированно с учетом ценности их лесосеменных, почво-, водоохраных, рекреационных и других функций.

В проекте приводят описание насаждений с полной их таксационной характеристикой, данные о фазе развития очага, предусматривают мероприятия по подготовке насаждений к обработке, по оборудованию аэродрома, загрузочной площадки, склада горючего и пестицидов, временных строений для отдыха участников работ.

В проекте указывают календарные сроки проведения борьбы, стадию развития и возраст личинок вредителей, наименования препаративных форм пестицидов, нормы расхода на 1 га и расчет необходимого количества их для работ. При этом учитывают 10—15 %-ный гарантийный запас на случай повторных обработок.

При проектировании большие по площади очаги разбивают на отдельные рабочие участки, для каждого из которых устанавливают очередность и порядок обработки, определяют систему сигнализации, указывают способы учета эффективности и количество учетных пунктов.

В проекте описывают участок, выбранный под аэродром.

Особое внимание уделяют разработке мероприятий по личной и общественной безопасности.

К проекту прилагают схематическую карту подлежащих обработке насаждений с нанесением границ очага и рабочих участков с указанием заселенности вредителем, очередности обработки, направления сигнальных линий, расположения аэродрома; отмечают реки, озера, пруды, населенные пункты, дороги, линии электропередач и другие объекты и ориентиры. Карту составляют в масштабе 1 : 25 000. При площади рабочих участков до 2000 га масштаб лучше увеличить до 1 : 10 000; схемы такого масштаба удобны для разбивки на них системы наземной сигнализации.

Разработанные лесхозагами проекты авиационной борьбы согласовывают с межобластными станциями по защите леса,

местными органами санэпидслужбы и райисполкомами и к 1 ноября представляют на рассмотрение в областные лесохозяйственные объединения. Последние к 15 ноября высылают копию проектов со своей объяснительной запиской для утверждения в МЛХ УССР.

После утверждения проекта лесхоззаг в срок до 1 марта заключает с авиационным предприятием договор на проведение работ. Договором должны быть обусловлены: объем работ (га), способ обработки, календарные сроки, применяемый препарат, нормы расхода по препарату и рабочему составу, взаимные обязательства сторон, порядок выполнения, приема и сдачи работ, ответственность сторон за нарушение договора и порядок расчета за проведение работ.

Тарифы на оплату работ приведены в приложении 17.

Подготовительные мероприятия. Со времени составления проекта до начала работ в состоянии очагов возможны изменения в численности вредителей, с целью выявления которых не позднее чем за две недели до начала работ проводят выборочное контрольное лесопатологическое обследование в различных по степени заселенности насаждениях. На основании сравнения проектных данных и результатов контрольного обследования принимают окончательное решение о проведении работ на той или иной площади. О всех принятых изменениях в предусмотренный договором срок извещают предприятие гражданской авиации.

После заключения договора лесхоззаг разрабатывает оперативный план, в котором уточняют расчеты трудовых и материальных затрат, транспорта, ГСМ; указывают места расквартирования участников работ; составляют календарный график выполнения работ по отдельным видам с указанием лиц, ответственных за их исполнение.

Выбор и оборудование аэродромов. Аэродромы размещают по возможности ближе к обрабатываемым участкам на расстоянии до 10 км, желательно поблизости от населенных пунктов, источников водоснабжения, рядом с дорогами. Прежде всего используют постоянные аэродромы гражданской авиации или других ведомств. Если поблизости такие аэродромы отсутствуют, работы проводят с временных аэродромов, участки под которые намечает лесхоззаг, а окончательное заключение об их пригодности выносят представители авиации, которые и дают все указания по оборудованию временного аэродрома. Для этих целей используют целину, залежи, пастбища, луга, посеы многолетних трав.

Летная полоса для самолетов должна иметь размеры не менее 550×100 м (рабочая площадь 500×60 м, концевые по-

лосы безопасности по 25 м и боковые — по 20 м с каждой стороны) и ориентирована в направлении господствующих ветров. В исключительных случаях летная полоса по длине может быть уменьшена до 525 м (без выделения концевых полос безопасности) и по ширине — до 60 м (без боковых полос безопасности). Полосы подходов к временному аэродрому на протяжении 50 м от концевых полос безопасности не должны иметь препятствий, превышающих линию ограничения с тангенсом угла 1 : 50; остальная часть подходов не должна иметь препятствий, превышающих линию ограничения с тангенсом угла 1 : 30.

Требования к участкам под аэродромы для вертолетов в основном те же, что и для самолетов. Площадки должны быть с прочным грунтом и дерновым покровом. Для предотвращения возникновения пыли во время работы рабочую площадь периодически смачивают водой, не допуская, однако, образования грязи. Длина летной полосы составляет 60—80 м (в зависимости от высоты над уровнем моря), ширина — 30 м.

Аэродромы для вертолетов желательно оборудовать в непосредственной близости от обрабатываемых участков.

Загрузочную площадку оборудуют за пределами летной полосы на расстоянии не менее 25 м от боковой ее границы для самолетов и 20 м для вертолетов. Расстояние ее от жилых построек, источников водоснабжения и т. п. — не менее 200 м. На загрузочной площадке размещают емкости для приготовления рабочих составов, загрузочные средства и т. д. Рядом с загрузочной площадкой устраивают временный склад для пестицидов. Вне пределов летной полосы на расстоянии 100 м от загрузочной площадки с наветренной стороны оборудуют место для переодевания и хранения личной и отдельно специальной одежды, место для отдыха, принятия пищи и курения; оборудуют туалет. Место переодевания оборудуют душем и умывальником с мылом и полотенцем. В месте принятия пищи должен быть закрывающийся бачок с питьевой водой.

Временные хранилища для ГСМ располагают вне полосы воздушных подходов не ближе 50 м от границы рабочей площадки летной полосы, стоянки самолета или вертолета и от строений. Хранилища оборудуют в противопожарном отношении, обязательно окапывают, очищают от сухой травы, соломы и т. п.

Подготовку насаждений к обработке проводят с учетом площади и конфигурации очага, рельефа местности. Для рабочих участков выделяют обычно отдельные урочища, если представляется возможность обработки их в один гон. В противном случае большие урочища разбивают на отдельные рабочие уча-

стки. При микроочажном способе обработки каждый микроочаг является отдельным рабочим участком.

В качестве границ рабочего участка используют естественные границы урочища, квартальные просеки, визиры, противопожарные разрывы, дороги и др.

Если в пределах обрабатываемой площади имеются воздушные линии связи или электропередач, то рабочие участки выделяют с таким расчетом, чтобы направление гонов совпадало с направлением линии.

Авиационную обработку осуществляют с помощью наземной сигнализации. Для каждого рабочего участка разрабатывают свою систему сигнализации. На рабочем участке обычно намечают две линии сигналов по противоположным границам. В практике для увеличения длины гона иногда организуют промежуточную линию сигналов.

При переносной сигнализации линии сигналов разбивают на отрезки, равные принятой ширине рабочего захвата самолета или вертолета. Места стоянки сигнальщиков фиксируют кольшками (пикетами). При постоянной сигнализации линии сигналов разбивают на отрезки, соответствующие принятой схеме; места постановки сигналов отмечают затесками на деревьях. Каждый пункт стоянки сигнальщиков или постановки сигналов обозначают порядковым номером.

Для определения смертности вредителей за 3—5 дней до начала обработки в насаждениях устанавливают учетные пункты.

Авиационная обработка насаждений. Самолет или вертолет с экипажем должны прибыть на рабочий аэродром в оговоренные договором сроки и поступают в оперативное распоряжение руководителя работ, назначаемого лесхоззагом. В соответствии с «Основными условиями выполнения авиационных работ в сельском хозяйстве воздушными судами гражданской авиации» (МГА СССР, «Воздушный транспорт», М., 1982) работу самолета (вертолета) организуют и проводят по утвержденному лесхоззагом и авиацией плану-графику, а экипажей и обслуживающих бригад — в соответствии с распорядком рабочего дня, установленным представителями заказчика и авиации.

Руководитель работ вручает командиру самолета или вертолета письменную заявку на проведение обработки с указанием способа обработки, применяемого пестицида, нормы расхода. Экипажу передают карту-схему участков с указанием границ рабочих участков, расположением линий сигналов. Руководитель работ знакомит летный состав с насаждениями путем их объезда. Кроме того, пилот проводит облет каждого рабочего участка и в случае необходимости по согласованию с ру-

ководителем работ вносит изменения в подготовленную схему обработки.

До начала обработки руководитель должен провести производственное совещание всех участников работ, ознакомить их с графиком работ и порядком дня, с мерами предосторожности при работе. На аэродроме организуют пожарно-сторожевую вооруженную охрану самолета, пестицидов, ГСМ и другого имущества.

Для летного состава и других участников работ необходимо создать нормальные бытовые условия, обеспечить своевременное питание (за наличный расчет) и отдых.

Для учета работы самолета одному из работников на аэродроме поручают вести календарь авиационных работ по форме, приведенной в приложении 18.

Загрузка самолета и вертолета. Регулировка аппаратуры.

При ультрамалообъемном опрыскивании приготовление рабочей жидкости не требуется. Заводской препарат загружают в бак воздушного судна без смешивания его с водой или другими разбавителями. Загрузку проводят специальными загрузчиками или ручными поршневыми насосами двойного действия БКФ-2 или бензиновой электрической помпой БПК-4.

При использовании высококонцентрированных препаратов для УМО допускается разбавление их дизельным топливом или другими разбавителями — ОП-7, ОП-10 и т. п. Расчет необходимого количества разбавителя на одну загрузку определяют

по формуле: $D = (H - \frac{100 \cdot H_B}{K}) \cdot П$, где D — количество разба-

вителя, л; H — норма расхода, л/га; H_B — норма расхода по д. в., л/га; K — концентрация заводского препарата, %; $П$ — площадь, обрабатываемая за один полет, га.

При малообъемном опрыскивании применяют эмульгирующие концентраты и смачивающиеся порошки, которые с водой соответственно образуют эмульсии и суспензии. Рабочие составы приготавливают не ранее чем за 2—3 ч до использования.

Загрузку рабочего состава проводят с помощью мотопомп ОДВ-300В-АМ-42, М-1200, ИЖ-800, МП-600, МП-800, загрузчиками АПР «Темп», АПЖ-12, агрегатом «Пемикс».

Бригада загрузчиков, в задачи которой входит также приготовление рабочего состава, состоит не менее чем из трех человек. Один рабочий запускает и останавливает мотопомпу, второй — подключает к самолету или вертолету нагнетательный шланг, третий — погружает заборный шланг в емкость с рабочей жидкостью и обслуживает растворный узел. Количест-

во остальных рабочих зависит от сложности приготовления рабочего состава.

Для своевременного приготовления рабочего состава и бесперебойной загрузки на загрузочной площадке необходимо иметь не менее двух емкостей по 3—4,5 м³ для приготовления рабочего состава, емкости для создания запаса воды.

Для обеспечения высокой эффективности работ необходимо строго соблюдать заданную норму расхода рабочего состава на единицу обрабатываемой площади, что достигается установкой специальной аппаратуры на соответствующий этой норме секундный выпуск рабочего состава с учетом принятой ширины рабочего захвата. Секундный выпуск рассчитывают по формуле:

$$P_c = \frac{H \cdot Ш \cdot C}{10000}, \text{ где } P_c \text{ — выпуск рабочего состава, кг/с,}$$

л/с; H — норма расхода рабочего состава, кг/га, л/га; $Ш$ — ширина рабочего захвата, м; C — скорость самолета или вертолета, м/с.

Установка опрыскивателя на заданную норму расхода осуществляется экипажем.

Технический руководитель контролирует правильность установки аппаратуры на заданную норму расхода путем определения фактического секундного выпуска.

При малообъемном опрыскивании самолетом АН-2, вертолетами Ми-2 и Ка-26 применяют серийную штанговую аппаратуру, а расход жидкости регулируют изменением количества работающих распылителей (жиклеров) и размером их выходных отверстий.

При ультрамалообъемном опрыскивании на серийные штанги монтируют вращающиеся, центробежные или тангенциальные распылители.

Центробежные распылители, выпускаемые серийно, имеют выходные отверстия диаметром 2 и 3 мм, обеспечивают качественный распыл жидкости при давлении в штангах 4—5 кг/см² и секундный расход жидкости в пределах 0,2—0,4 л. Норму расхода регулируют изменением количества и диаметра отверстия распылителей (табл. 11).

Правильность установки аппаратуры на заданный расход уточняют путем определения фактического секундного выпуска в полете. С этой целью в бак заливают 100—150 л рабочего состава (или воды) и распыливают его в полете, фиксируя время работы самолета.

Технология авиационной обработки насаждений. Авиационная борьба с хвое- и листогрызущими вредителями осуществляется против личиночной стадии. Обработку проводят, когда

11. Технологические нормативы при установке центробежных распылителей на норму расхода жидкости

Показатель	Ширина захвата, м									
	60					80				
Норма расхода, л/га	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Секундный выпуск, л	0,27	0,40	0,53	0,80	1,06	0,36	0,53	0,71	1,07	1,42
Количество распылителей, шт., при диаметре отверстия:										
2 мм	7	11	14	21	28	9	14	19	28	37
3 мм	5	7	10	14	19	6	10	13	19	26

личинки находятся в младших возрастах (I — III) в кронах деревьев.

Начало обработки обычно приурочивают ко времени массового отрождения из яйцекладок личинок. Для весенней группы вредителей это конец апреля — май (зеленая дубовая и боярышниковая листовертки, непарный шелкопряд, дубовый походный шелкопряд, сосновая совка, рыжий сосновый пилильщик, первое поколение обыкновенного соснового пилильщика, большинство видов листогрызущих пядениц и др.). Для летне-осенней группы (июнь — август) в зависимости от биологических особенностей развития отдельных видов и погодных условий года (дубовая хохлатка, большая южная совка, краснохвост, американская белая бабочка — третья декада июня — первая декада июля; сосновая пяденица — середина июля, вторая генерация обыкновенного соснового пилильщика — середина августа, златогузка — середина августа и т. д.).

При одновременном развитии в насаждениях нескольких видов вредителей и при незначительном расхождении сроков их развития начало борьбы назначают с учетом численности отдельных видов и хозяйственной их значимости.

Для определения календарных сроков обработки необходимо за 1—2 недели до средних фенодат отрождения личинок организовать фенологические наблюдения за развитием насекомых, кормовых растений, цветением кустарников и травянистой растительности и другими феносигналами.

Обработку проводят в ранние утренние часы, когда над пологом леса образуются нисходящие потоки воздуха, втягивающие рабочую волну в кроны деревьев. При появлении восхо-

дящих потоков воздуха и усилении ветра, что наблюдается обычно к 9—10 ч утра (по летнему времени), обработку прерывают. С прекращением восходящих потоков воздуха, наступающим обычно к 18—19 ч, обработку возобновляют и заканчивают не позднее захода солнца. В пасмурные, влажные и прохладные дни утреннее и вечернее время опрыскивания может быть увеличено. Дождь, начавшийся через 3—4 ч после обработки насаждений инсектицидами, мало влияет на эффективность опрыскивания. При обработке бактериальными или вирусными препаратами выпавший дождь может смыть их с обработанной поверхности.

Роса существенно не влияет на качество авиаобработок.

Малообъемное опрыскивание допускается проводить при скорости ветра до 4 м/с, ультрамалообъемное — до 3 м/с. Однако следует иметь в виду, что УМО в штиль (0—0,5 м/с по Бофорту) проводить не следует из-за негативного воздействия на птиц.

Производственные полеты при обработке лесов проводят на высоте 10 м над кронами деревьев. В условиях пересеченного и горного рельефа высоту полета допускается увеличивать до 40 м.

Скорость полета самолета на рабочем гоне 160 км/ч, вертолета — 70 км/ч.

Ширину рабочего захвата при малообъемном опрыскивании обычно принимают равной 50 м, ультрамалообъемном — 60 м, а при боковом ветре и влажности воздуха более 70 % — увеличивают до 80 м.

Авиационную обработку насаждений проводят челночным способом.

Средства и способы сигнализации. Наземная сигнализация позволяет пилоту ориентироваться в расположении рабочих участков, обеспечивать прямолинейность и параллельность полетов на расстоянии принятой ширины рабочего захвата, что обеспечивает равномерное распределение пестицида на обработанной площади.

Без сигнальных знаков допускается проводить обработку лесных полезащитных, придорожных и приовражных полос, опушек насаждений, которые могут быть обработаны за один-два захода самолета или вертолета.

При обработке насаждений применяют переносную или постоянную сигнализацию. При переносной сигнализации в качестве сигналов используют флаги, дымовые или цветные ракеты. Рамочный флаг представляет собой деревянную рамку размером 100×75 см, обтянутую белой тканью и закрепленную на шесте.

Длина шеста переносного флага должна быть на 1,5—2,0 м больше высоты обрабатываемого насаждения.

При обработке высоких насаждений для переносной сигнализации используют ракеты в сочетании с портативными радиостанциями.

При невозможности организации переносной сигнализации применяют постоянные сигналы рамочного и семафорного типов с длиной шеста 5—7 м. У сигналов семафорного типа шнур удлиняют с таким расчетом, чтобы он достигал земли. Флаги крепят веревкой или мягкой проволокой к стволу дерева и они должны возвышаться на 1,5—2,0 м над пологом леса.

Наземную сигнализацию осуществляет специальная бригада из 5 человек — бригадир и по два сигнальщика на линиях пикетажа. Перед началом обработки участка на каждой линии пикетажа выставляют по одному сигналу, в створе которых проводится полет. Вторая пара сигнальщиков занимает следующие пикеты и выставляет сигналы, после чего первые обходят вторых и занимают очередные пикеты и т. д.

При сигнализации в высоких насаждениях, когда применяют тяжелые сигналы, бригаду сигнальщиков увеличивают до 9 человек (по два человека на один сигнал).

Наиболее отвечает условиям обработки лесных насаждений ракетная сигнализация с использованием радиосредств. Радиосвязь осуществляется между командиром экипажа и сигнальщиками. При подлете самолета к обрабатываемому участку леса за 300—500 м пилот подает команду на выпуск ракет. Сигнальщики с радиостанциями, получив команду, проводят запуск ракет из пистолетов вверх или с небольшим уклоном (15°) от вертикали по курсу полета. После этого они переходят на следующий пикет и ожидают очередной команды. В зависимости от расстояния между пикетами и трудности перехода каждую линию пикетажа обслуживают один или два сигнальщика.

Если необходима третья (промежуточная) линия сигналов, ракеты подают с трех точек: с двух (в начале и середине гона) одновременно, а с третьей (в конце гона) с паузой в 30 с или по дополнительной команде пилота.

При постоянной сигнализации сигналы выставляют не для каждого захода на гон, а через несколько гонов. Когда число заходов на участок за один вылет небольшое (до четырех — пяти), ограничиваются постановкой сигналов только для первого захода, т. е. каждая пара сигналов обозначает начало обработки каждого последующего полета, остальные 3—4 захода пилот осуществляет, ориентируясь по расстоянию меж-

ду сигналами и по естественным ориентирам. Когда обработку проводят короткими гонами или с ультрамалообъемными нормами расхода при большом числе заходов за один вылет, количество сигналов на один полет следует увеличить.

Флаги при постоянной сигнализации устанавливает специальная бригада, состоящая из бригадира, двух верхолазов, одного — двух подносчиков сигналов. В доступных местах целесообразно использовать автомобили с телескопическими подъемниками.

Во многих инструктивных документах и в литературных источниках в качестве переносных сигналов рекомендуется использование шаров-пилотов. Однако в связи со сложной регламентацией практического применения шаропилотная сигнализация в лесном хозяйстве на Украине не нашла.

Определение технической эффективности. Авиационная борьба с хвое- и листогрызущими вредителями считается проведенной успешно, если в результате достигнута высокая смертность вредителей и ликвидирована угроза нанесения насаждениям хозяйственно ощутимого вреда. Степень сохранившейся угрозы определяют по количеству оставшихся живых личинок.

Для установления количества погибших и оставшихся живых личинок закладывают учетные пункты. По соотношению живых и погибших личинок определяют техническую эффективность борьбы, выражаемую в процентах. При гибели личинок от 90 до 95 % эффективность считается удовлетворительной, а свыше 95 % — хорошей, при условии, если оставшиеся живые личинки не могут нанести существенных повреждений насаждениям.

Техническую эффективность определяют различными способами. Наиболее достоверные результаты при использовании химических инсектицидов получают способом учетных площадок и способом контрольных ящичков.

Способ учетных площадок. Учетная площадка представляет собой очищенный от кустарников, травы и подстилки до минерального слоя почвы приствольный круг в пределах проекции кроны учетного дерева. У отдельно стоящих деревьев граница площадки должна до 0,5 м выходить за пределы проекции кроны. Если ветви учетного дерева перекрываются ветвями соседних деревьев, площадку расчищают до середины перекрытия ветвей. В загущенных молодняках площадка может охватывать несколько деревьев. Для учетов выбирают деревья с хорошо развитой кроной, расположенные на достаточном удалении от муравейников. Учетные площадки готовят до начала обработки. Первый учет при утренней обработке проводят через 3—4 ч, при вечерней обработке — утром

следующего дня. Учеты желательно проводить 2 раза в сутки, что позволяет более полно определить количество погибших личинок, исключив до некоторой степени ошибку за счет растаскивания личинок муравьями, птицами и др. Одновременно учитывают всех погибших насекомых других видов, в том числе паразитов и хищников. После прекращения опадания погибших личинок приступают к учету живых, оставшихся в кронах деревьев. Для этого, начиная с нижних ветвей, с помощью ножовки спускают крону учетного дерева на площадку, ветви осматривают и подсчитывают живых личинок. Если на ветвях встречаются мертвые, их суммируют с ранее учтенными на площадке. В тех случаях, когда спуск кроны затруднен, дерево спиливают и валят на полог. При большом количестве учетных пунктов, а также когда деревья имеют хорошо развитую большую крону, допускается учет не на всей площадке, а на части ее (ежедневно на одной и той же). Для подсчета живых гусениц в этом случае срезают соответствующую часть кроны. Результаты учетов на части площадки и части кроны переводят в расчете на дерево. Данные учетов по каждому пункту заносят в специальную ведомость (см. приложение 19). Техническую эффективность борьбы определяют

в процентах по формуле:
$$\mathcal{E} = \frac{M}{M+Ж} \cdot 100$$
, где \mathcal{E} — техническая

эффективность (процент гибели); M — количество мертвых (погибших) личинок; $Ж$ — количество живых личинок, оставшихся в кроне.

Способ учетных площадок достаточно трудоемкий, но обеспечивает высокую точность при учете сравнительно крупных личинок и других насекомых. Однако при борьбе с мелкими видами, например листовертками, и при ранних обработках, когда погибают только что отродившиеся мелкие личинки, он не достаточно надежен.

Способ контрольных ящичков. Погибших насекомых при этом способе учитывают в ящичках площадью 0,25 м² с внутренними размерами 50×50 см и высотой стенок 4 см. Стенки изготавливают из деревянных планок толщиной 2—2,5 см, дно — из фанеры, взамен которой можно использовать белый материал (миткаль, бязь, марлю и др.). Перед обработкой ящички расставляют под кронами учетных деревьев по 3 шт. под углом 120° на расстоянии от ствола от 1/3 до 2/3 длины радиуса кроны. Одновременно с расстановкой ящичков определяют площадь проекции кроны учетного дерева. Погибших насекомых в ящичках учитывают так же, как и на учетных площадках. Прекращают учеты при отсутствии в ящичках по-

гибших насекомых. Количество учетных в ящичках насекомых переводят в расчете на всю площадь проекции кроны. Количество живых личинок определяют путем снятия всей (или части) кроны учетного дерева. Вместо трех ящичков можно установить по четыре; в этом случае учетная площадь составит 1 м², что несколько упростит расчеты. Техническую эффективность борьбы устанавливают, пользуясь приведенной выше формулой. Данные учета записываются в специальную ведомость (см. приложение 20).

Количество учетных пунктов при любом способе учета зависит от площади обрабатываемых насаждений. Если площадь не превышает 1000 га, закладывают по одному учетному пункту на 50 га. При площади более 1000 га количество пунктов определяют следующим образом: 20 пунктов на первую 1000 га и по одному на 200 га площади, превышающей 1000 га. Учетные пункты по площади распределяют так, чтобы они могли характеризовать все разнообразие насаждений по таксационным признакам, рельефу, степени заселенности вредителями и т. д. Учетные пункты следует размещать поперек направления гонов или по диагонали участка.

Экономическая оценка авиационной борьбы. Целесообразность назначения авиационной обработки должна быть объективно обоснована с учетом размера ущерба, который будет нанесен вредителями, и затрат, понесенных на предотвращение этого ущерба. Экономическую оценку авиационной борьбы проводят в два этапа — при проектировании работ и после их проведения.

На уровне проектирования определяют следующие экономические показатели:

1. Прогнозируемая потеря прироста (Пп);
2. Экономический эффект в денежном выражении (Эд);
3. Экономическая эффективность или рентабельность (Р).

После проведения работ определяют следующие экономические показатели:

1. Фактическую потерю прироста (Пф);

12. Количество средних текущих приростов, теряемых насаждением за все годы ослабления при различной степени повреждения

Степень повреждения насаждений, %	Количество теряемых средних текущих приростов		
	сосна	дуб	
		до 50 лет	старше 50 лет
До 25	0,5	—	—
25—50	3	0,3	0,2
50—75	4	0,6	0,4
75—100	6	1,5	1,2

2. Экономический эффект в натуральном выражении (Эн);
 3. Экономический эффект в денежном выражении (Эд);
 4. Относительный эффект (Эо);
 5. Экономическую эффективность, или рентабельность (Р).
- За все годы ослабления насаждения теряют несколько средних текущих приростов (табл. 12).

Экономическая оценка авиационной борьбы при проектировании.

1. *Прогнозируемая потеря прироста (Пп).* По материалам лесопатологического обследования выявляют площади насаждений с различной степенью предстоящего оголения. По данным лесоустройства устанавливают средний периодический прирост насаждений (текущее изменение запаса). Используя данные таблицы 12, находим потери прироста на 1 га по степеням предстоящего объедания с последующим переводом на общую площадь по каждой градации. Общая сумма потерь по всем градациям определяет прогнозируемую потерю прироста (Пп).

2. *Экономический эффект в денежном выражении (Эд).*

Показатель характеризует стоимость прироста, который будет сохранен в результате проведения проектируемых мероприятий и рассчитывают по следующей формуле: $Эд = Пп \cdot С$, где С — средневзвешенная таксовая стоимость 1 м³ древесины, численная с учетом состояния древостоя и выхода сортиментной древесины.

3. *Экономическая эффективность (Р) характеризует уровень рентабельности проектируемых работ.* Определяется отношением экономического эффекта в денежном выражении к затратам на проведение работ. Рентабельность рассчитывают по формуле: $Р = Эд / З$, где З — проектные затраты на осуществление авиационных работ.

Рентабельность выражается коэффициентом, показывающим кратность окупаемости затрат, понесенных на проведение лесозащитного мероприятия, т. е. экономический эффект на один затраченный рубль.

Экономическая оценка результатов авиационной борьбы.

1. *Фактическая потеря прироста (Пф).* После окончания работ по завершении питания вредителей проводят обследование обработанных насаждений и определяют площади, по-

врежденные насекомыми до начала проведения работ и оставшимися живыми насекомыми.

Если повреждения отсутствуют, то принимают $\Pi\phi=0$. В случае обнаружения повреждений фактическую потерю прироста определяют так же, как и прогнозируемую.

2. Экономический эффект в натуральном выражении ($\mathcal{E}\eta$).

Показатель характеризует объем предотвращенной потери прироста защищаемого насаждения и выражается в м³. Определяют как разность между прогнозируемой ($\Pi\phi$) и фактической ($\Pi\phi$) потерей прироста и рассчитывают по формуле: $\mathcal{E}\eta = \Pi\phi - \Pi\phi$.

3. Экономическая эффективность в денежном выражении ($\mathcal{E}\mathcal{D}$).

Показатель характеризует стоимость сохраненного прироста в результате проведенного лесозащитного мероприятия и рассчитывают по следующей формуле: $\mathcal{E}\mathcal{D} = \mathcal{E}\eta \cdot C$.

4. Относительный эффект ($\mathcal{E}\theta$).

Для характеристики уровня предотвращенного ущерба после проведения работ определяют относительный эффект ($\mathcal{E}\theta$). Этот показатель выражается в процентах и рассчитывают по

одной из следующих формул: $\mathcal{E}\theta = \frac{\mathcal{E}\eta}{\Pi\phi} \times 100$ или $\mathcal{E}\theta = \frac{\mathcal{E}\mathcal{D}}{\Pi\phi \cdot C} \times 100$.

5. Экономическую эффективность, или рентабельность, определяют по формуле: $R = \mathcal{E}\mathcal{D}/Z$, где $\mathcal{E}\mathcal{D}$ — экономический эффект в денежном выражении, полученный в результате работ; Z — фактические затраты на проведение работ.

СТВОЛОВЫЕ ВРЕДИТЕЛИ

ПРИЧИНЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ

К стволовым вредителям принадлежат представители разных отрядов и семейств насекомых: усачи, златки, сверлилы, долгоносики, короеды, а также рогахвосты, древооточцы, стеклянницы, личинки которых заселяют ослабленные деревья с пониженными защитными реакциями и точат в них ходы. Ослабление, как и устойчивость древесных растений и насаждений,

зависит от условий произрастания, возраста, состава, структуры, происхождения, полноты и т. п.

Наличие в лесном массиве значительного количества стволовых вредителей представляет скрытую угрозу лесу и при наступлении неблагоприятных условий, способствующих ослаблению насаждений, вредители могут вызывать массовую гибель леса.

Следует различать две категории причин, вызывающих ослабление насаждений:

I. Временные, преходящие — засуха, повреждение листогрызущими вредителями. При наступлении благоприятных условий деревья восстанавливают нормальное состояние.

II. Необратимые — повреждение леса пожаром, сильные механические повреждения, подтопление насаждений по понижениям, сильные повреждения хвоегрызущими насекомыми и другими, от которых деревья оправиться уже не могут.

Последствия повреждений листьев и хвои не всегда бывают одинаковыми. При частичном повреждении листьев в течение одного — двух лет деревья обычно поправляются. Однако при сплошном их объедании на протяжении нескольких лет часть деревьев сильно ослабляется. Деревья хвойных пород при сплошном объедании хвои часто погибают. Устойчивость деревьев к стволовым вредителям зависит от трех групп факторов:

1. От механического строения тканей и других особенностей, делающих растения непривлекательными для вредителей;

2. Наличие в тканях растений защитных веществ, обуславливающих антибиоз;

3. Высокой энергии роста, повышающей выносливость растения к повреждениям.

Наибольший интерес представляют защитные вещества. У хвойных пород таким веществом является живица, которая находится в смоляных ходах под давлением и представляет собой смесь смоляных кислот и эфирных масел (терпенов). Ряд терпенов обладают большей и меньшей токсичностью к насекомым (δ_3 -карен, α -пинен, лимонен).

В условиях благоприятных для роста леса, давление живицы у здоровых деревьев колеблется от 3 до 5 атм., а у отдельных деревьев превышает 7 атм. Однако в засушливый период снижается до 1,1—1,3 атм., а у ослабленных сосен не превышало 1 атм. При ухудшении условий роста (например, в засуху) защитная система сосен резко ослабляется и они начинают заселяться стволовыми вредителями. С наступлением благоприятных условий защитная система деревьев восстанавливается.

У лиственных пород защитную роль выполняют дубильные вещества, алкалоиды, глюкозиды, стеролы и другие, а также обильное выделение сока. Стволовые вредители легко находят в лесу ослабленные деревья и заселяют их. Первичной информацией об ослабленности дерева являются выделяемые им в воздух пары монотерпенов. Те особи короедов, которые находятся неподалеку от таких деревьев, привлекаются их запахом и, поселяясь на дереве, начинают выделять феромон агрегации, служащий источником уже вторичной информации для других особей данного вида.

Действие феромона проявляется на значительно большем расстоянии, чем терпенов, поэтому за короткое время на этом дереве может поселяться большое количество короедов («эффект первопоселенцев»). Через несколько дней короеды прекращают выделение феромона, что предотвращает перезаселение дерева. Более того, при высокой плотности поселения короеды начинают выделять «антиферомон», который как бы отпугивает короедов и препятствует дальнейшему заселению дерева.

При отыскании в лесу короедами ослабленных деревьев могут играть роль и другие факторы, например инфракрасное излучение деревьев, температура которых может колебаться, в особенности в насаждениях, поврежденных хвоегрызущими вредителями или пожаром. Отмечено также, что некоторые стволовые вредители обычно летят в сторону более изреженных частей насаждения.

Наиболее агрессивными видами на хвойных породах являются: на сосне — большой и малый сосновые лубеды, синяя златка, отчасти сосновая жердняковая смолевка; на лиственнице — алтайский усач, лиственничная златка; на ели — короед типограф, большой еловый лубед. Наиболее агрессивным вредителем дуба является двупятнистая узкотелая дубовая златка, длинношей рогохвост (ксифидрия) и отчасти дубовый заболонник.

Одним из внешних признаков высокой агрессивности у вредителей является поперечное направление ходов личинок, например у двупятнистой узкотелой дубовой златки. Синяя сосновая златка может поселяться на сваленных деревьях и тогда личинки ее точат ходы в разных направлениях, но может заселять и незначительно ослабленные стоячие деревья, в которых личинки точат только поперечные ходы вокруг ствола. При этом вначале они располагаются в толще коры над самой поверхностью луба, которым периодически личинки питаются, а по мере ослабления дерева проникают в луб.

К видам, заселяющим сваленные или сильно ослабленные

отмирающие деревья (обычно уже заселенные другими вредителями) принадлежат: валежный короед, серый длинноусый усач, ребристые усачи р. *Rhagium* и усачи р. *Pochyta*, полосатый древесинник, короеды автограф и гектограф. Остальные, рассмотренные в справочнике виды, являются типичными вторичными вредителями, нападающими на заметно ослабленные живые деревья и большей частью свежесрубленные.

Отмечены случаи, когда дерево отражало нападение короедов. Так, иногда встречаются залитые сосной ходы большого соснового лубоеда вместе с отложенными яйцами и начавшими отрождаться молодыми личинками. Такие попытки поселения на еще достаточно жизнеспособных деревьях могут быть объяснены нехваткой в лесу ослабленных деревьев или изменением смоляного давления, когда засушливая ранняя весна затем сменилась влажной и теплой погодой.

Некоторые ствольные вредители находятся в симбиотических отношениях с грибами, например короеды-древесинники, рогахвосты и др. При откладке яиц самки заносят споры грибов, которые содержатся на теле насекомого в особых «кармашках». Так, самки ксифидрии длинношеей (как и других рогахвостов) при откладке яиц в древесину заносят споры гриба р. *Stereum*, вызывающего белую заболонную гниль стволов и ветвей дуба. Это облегчает личинкам переваривание пищи (древесины), так как под воздействием ферментов гриба происходит гидролиз клетчатки и лигнина. Ксифидрия переносит также споры возбудителей сосудистого микоза. Споры грибов возбудителей сосудистого микоза дуба, ильмовых, по-видимому, пассивно переносят при дополнительном питании заболонники, а споры грибов р. *Stereum* — пассивно узкотелые златки, некоторые усачи. Многие ствольные вредители пассивно переносят возбудителей синевы.

Различают пять типов отмирания деревьев — комлевый, вершинный, одновременный, ствольный, локальный, что зависит от типа ослабления дерева и наличного состава ствольных вредителей.

Комлевый тип отмирания связан с поражением корневых систем гнилями, повреждением корневых лап и основания ствола пожаром, вредителями, резкими колебаниями уровня грунтовых вод, сильным уплотнением почвы и т. п. Деревья заселяют такие вредители, как стенограф, большой сосновый лубоед, типограф, синяя и двупятнистая златки, тополевыи усач, стекляница и др. При этом кроны деревьев некоторое время остаются живыми.

Вершинный тип отмирания деревьев связан с повреждением хвои и листьев насекомыми, снеголомом, «стрижкой крон»

сосновыми лубедами и усачом при дополнительном питании, поражением отдельных ветвей болезнями, в частности, на дубе сосудистым микозом. Дерево при этом типе отмирания заселяется вершинной группой вредителей — жердняковой смолевкой, вершинным короедом, гравером обыкновенным, дубовым заболонником, вершинной узкотелой дубовой златкой, древесницей вьедливой и др.

Одновременный тип отмирания бывает при ослаблении крон и корневых систем, например, при объедании листьев или хвои гусеницами в насаждении, имеющем поражение корней гнилями к тому же при засухах. При этом деревья заселяют разные виды стволовых вредителей.

Стволовый тип отмирания деревьев наблюдается редко, например при поражении деревьев, особенно заподсоченных, раковыми язвами на разной высоте ствола. Локальное отмирание деревьев отмечается около механических повреждений ствола, морозобоин и т. п.

Динамика массовых размножений стволовых вредителей подчиняется закономерностям, общим для насекомых, но имеет свою специфику. Выделяются следующие фазы массовых размножений — начальная, нарастания плотности, вспышка и кризис. Первая из них длится год, остальные обычно 1—2 года. Иногда первая фаза отсутствует, если внезапно в лесу появляется большое количество подходящего для заселения материала (ветрвал, бурелом и т. п.) и имеется значительный запас стволовых вредителей.

Массовое размножение стволовых вредителей возникает при наличии большого количества ослабленных деревьев, ветровала или не вывезенной из леса заготовленной (но не окоренной или не обработанной ядами) древесины. Обычно массовое размножение длится 2—7 лет, но может иметь затяжной характер и продолжаться 10 лет и больше. Засушливая погода способствует массовым размножениям.

Уменьшению численности стволовых вредителей, кроме ограничения пищевых ресурсов, межвидовой и внутривидовой конкуренции, способствуют паразитические и хищные насекомые, птицы, болезни. Энтомофаги, в особенности в старых очагах, играют важную роль в ограничении размножения стволовых вредителей, уничтожая от 30 до 95 % особей популяции. Паразиты представлены в основном специализированными видами, а хищники — полифагами и олигофагами.

Важную роль в динамике популяций стволовых вредителей играют внутривидовая и межвидовая конкуренция. Серый длинноусый и ребристый усачи, поселяясь на деревьях, уже заселенных другими видами (короеды, златки), разрушают сво-

ими ходами луб и нередко лишают личинок этих видов возможности завершить развитие. Ухудшают условия развития разных короедов и короеды-крошки, поселяясь в районе расположения ходов этих видов.

Внутривидовая конкуренция в поселениях стволовых вредителей ведет уже не к возрастанию коэффициента размножения и продукции (т. е. численности потомства с единицы площади поверхности ствола — 1 дм²), а к его снижению.

Очагами размножения стволовых вредителей считают те участки леса, где количество заселенных деревьев превышает естественный отпад. Очаги подразделяют на действующие (в том числе возникающие и затухающие) и затухшие, которые большей частью становятся резервациями вредителя. Обычно очаги имеют ограниченную площадь и называются локальными в отличие от пандемических, охватывающих большие территории. Последние могут возникнуть, например, при продолжительных засухах в регионе. Различают также очаги, возникшие из местных резерваций и миграционные. Так, стволовые вредители, размножившиеся на лесосеке, способны мигрировать в соседние насаждения до 3 км, что способствует образованию очагов размножения вредителей в ослабленных насаждениях не только из местных резерваций, но и за счет миграции вредителей. Очаги, существующие до 10 лет, называются эпизодическими, а свыше — хроническими.

НАДЗОР, УЧЕТ И ПРОГНОЗ

С целью своевременного выявления очагов массового размножения наиболее опасных видов стволовых вредителей организуется рекогносцировочный надзор и детальное обследование.

Рекогносцировочный надзор проводят для своевременного обнаружения очагов вредителей, определения площадей очагов и видового состава вредителей с глазомерной оценкой их численности. Основанием для проведения рекогносцировочного надзора является наличие насаждений, ослабленных различными факторами (повреждение хвое- и листогрызущими вредителями, пожары, буреломы, подтопление, наличие лесосек лесовосстановительных рубок и т. п.).

Оценку категорий состояния деревьев осуществляют по следующим признакам: I — здоровые деревья; II — ослабленные; III — сильно ослабленные; IV — усыхающие; V — свежий сухой; VI — старый сухой.

Подобранные для надзора выделы закрепляют за лесниками, устанавливают сроки осмотра этих насаждений, а также указывают признаки, по которым можно выявить того или иного вредителя. Лесничий обязан проинструктировать каждого лесника в каких выделах, за какими вредителями, когда и по каким признакам следует осуществлять надзор, а также обучить их распознаванию вредителей путем обхода находящихся под надзором насаждений в установленные сроки и изучению признаков в натуре.

Лесник обязан посетить отведенные для надзора насаждения в установленные сроки, установить по соответствующим признакам наличие в них вредителя и сообщить технику не позднее трехдневного срока. Техник, проверив донесение, немедленно сообщает лесничему результаты надзора.

Материалы о сигнализации появления вредителей, рекогносцировочного надзора служат основой для проведения детальных обследований выявленных очагов стволовых вредителей. При этом учитывают категории состояния деревьев и насаждений.

Поврежденные насаждения характеризуются наличием здоровых и разным количеством погибших и ослабленных деревьев. По пространственному распределению последних различают следующие степени повреждения:

единичные — повреждены отдельные деревья;

групповые — поврежденные деревья встречаются в количестве нескольких экземпляров в одном месте;

куртинные — с более значительным числом поврежденных деревьев, чем при групповом, охватывает хотя и небольшую, но определенную площадь;

сплошные — погибшая и заселенная часть насаждения составляет около 60 % всего состава насаждения.

Для дубовых насаждений (с господством дуба в составе) с учетом степени усыхания древостоя, снижения его густоты и сомкнутости полога за счет сухих деревьев, соотношения их разной жизнеспособности в очагах, а также различий в требуемых мероприятиях по оздоровлению и повышению устойчивости среди усыхающих насаждений следует различать слабо, средне, сильно и очень сильно усыхающие (расстроженные) насаждения (табл. 13).

Выявление усыхающих насаждений, определение степени их повреждения вредителями и требуемых мероприятий по оздоровлению и повышению устойчивости проводят в период от начала листораспускания до начала пожелтения листьев в конце вегетации.

Неравномерное распределение в лесу поврежденных дере-

13. Характеристика дубовых насаждений по их состоянию

Категории насаждений	Преобладание категории деревьев	Снижение густоты древостоя	Снижение сомкнутости его полога
----------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------------

Слабо усыхающие	I—II	10—20	Не ниже 0,7
Средне усыхающие	I—III	20—30	Не ниже 0,5—0,6
Сильно усыхающие	II—VI	30—45	Ниже 0,5
Расстроенные	III—VI	Более 45	Ниже 0,3

Примечание. Большие значения густоты древостоя относятся к молодым, высокополнотным насаждениям, а меньшие — к старшим и редким.

вьев мешает правильному учету изменений, происшедших в насаждениях с участием вредителей. Поврежденные деревья встречаются в одних местах часто и даже составляют иногда большую часть всего запаса насаждения, в других — реже, в третьих — совсем редко.

Соотношение поврежденных деревьев к неповрежденным выражают в процентах. Исходным пунктом определения процентного соотношения между поврежденной и здоровой частью леса являются пробные площади.

В период рекогносцировочного надзора отмечают насаждения, для которых приблизительно оценивают степень повреждения и заселения вредителями. При детальном обследовании в замеченных местах обычным таксационным путем закладывают пробные площади. Форма может быть квадратной или прямоугольной. Насаждение, вошедшее в пробу, должно иметь однообразный характер. На пробных площадях по принятым в таксации ступеням толщины (по диаметрам) учитывают деревья и относят их к различным категориям состояния, описанными выше. Кроме того, учитывают ветровал текущего года и прошедших лет, и ветровальные пни. Местоположение пробы зарисовывают на перечетной ведомости и привязывают к окружающим твердо установленным границам (просеки, дороги, квартальные столбы, границы выделов и т. п.).

При лесознтомологическом обследовании учитывают таксационные элементы. Лесознтомологическая таксация позволяет с известной достоверностью определить районы распространения определенных видов стволовых вредителей, различную степень заражения насаждений по отдельным участкам и устано-

вить зависимость между условиями местопроизрастания, причинами ослабления роста насаждений и размножением стволовых вредителей.

Обследование очагов размножения стволовых вредителей предполагает определение плотности поселения, энергии размножения и других элементов развития поселений стволовых вредителей, с целью прогноза дальнейшего размножения вредителей и состояния насаждений, который составляют на основании анализа деревьев, заселенных стволовыми вредителями.

При обследовании короедных моделей следует учитывать, что распространение короедов по дереву или району поселения определяется пространством, занятым маточными ходами короедов на поверхности ствола. Место нахождения района поселения на стволе варьирует и для различных видов короедов будет находиться в разных областях дерева, характерных для занявшего его короеда, причем плотность поселения (среднее количество маточных ходов или брачных камер поселившихся семей на 1 дм²) может характеризовать состояние насаждений.

Биологическую продуктивность определяют средним числом молодых жуков на 1 дм². Повышенная продуктивность указывает о благоприятной обстановке для развития молодого поколения, пониженная — на обстоятельства, не позволяющие личинкам закончить свое развитие по разным причинам.

Энергию размножения вычисляют из процентного соотношения молодого поколения к старому, принятому за 100 %. Количество старого поколения подсчитывают по маточным ходам и брачным камерам. Для моногамных короедов достаточно число маточных ходов увеличить вдвое при том предположении, что каждая семья строит только один маточный ход. Для полигамных видов к сумме маточных ходов, вмещающих в себе по одной самке, прибавляют число брачных камер, на каждую из которых приходится по одному самцу.

Короедный запас (количество короедов, заселившее поверхность района поселения) вычисляют из плотности поселения, увеличенной на общую поверхность района поселения, что и дает возможность установить количество короедов, поселившихся на зараженных деревьях.

Короедный прирост — это молодое поколение короедов в лесу, появившееся к концу лета. Прирост определяют увеличением приплода на поверхность района поселения на дереве. Располагая данными анализа деревьев разных диаметров и подсчитав для каждого из них короедный прирост, можно после перевода полученных величин на число зараженных деревьев в лесу установить общее количество короедов, отродивших-

ся в течение одного лета. Общий баланс молодого поколения позволяет предположить примерное число деревьев, которое может быть заселено в будущем году.

Анализ деревьев, поврежденных короедами, производят следующим образом.

Анализируемое дерево, сваленное из числа стоячих, или взятое в лежачем положении, разделяют насечками на метровые отрубки. По середине каждого метра измеряют окружность (в см) и переводят полученное число сантиметров в дециметры, а поверхность всего ствола составляет сумму поверхностей всех отрубков. Очистив ствол от сучьев, в продольном направлении делают «пролыску» шириной в 5—7 см. По ходам короедов отмечают зарубками начало и конец района поселения каждого вида с измерением длины окружности района в начале, в середине, в конце. По этим измерениям вычисляют поверхность дерева, занятую тем или иным видом короеда. Полученные данные заносят в ведомость: «Анализ дерева, заселенного стволовыми вредителями» (см. приложение). По середине района поселения берут палетку размером в 10 дм² (20×50 см). На палетке, отмеченной на поверхности дерева мелом или надрезом коры, подсчитывают летные отверстия. Затем, если позволяет состояние коры, палетку целиком снимают со ствола или, постепенно счищая слои коры, обнаруживают повреждения короедов на древесине. На внутренней стороне снятой коры или на обнаженной древесине подсчитывают маточные ходы. Помимо летных отверстий и прочих признаков пребывания короедов на дереве подсчитывают куколок, молодых жуков и т. п. Лучшим временем для проведения учетов является период массового превращения куколок в жуков или перед вылетом последних. Для учета короеда типографа и аналогичных с ним по образу жизни короедов наиболее подходит июль.

Осенью молодые жуки могут сильно повредить кору, что иногда затрудняет подсчет. Учет сосновых лубоедов можно производить после вылета молодых жуков вплоть до глубокой осени, если в районе распространения лубоедов нет массового размножения усачей и златок, ходы которых затрудняют подсчет маточных ходов большого соснового лубоеда.

Материалы по анализам моделей обрабатывают на месте. На основании собранного материала составляют план распространения стволовых вредителей с указанием различной степени заселенности насаждения и тех причин, которые способствовали массовому размножению. В соответствии с составленным планом в ведомости стволовых вредителей указывают (см. приложение):

все заселенные участки леса с таксационным кратким описанием;

вредители, причинившие повреждения;

породы, пострадавшие от вредителей и степень их повреждения;

время возникновения массового размножения;

характер повреждения;

причины возникновения очага;

площадь (га) со степенью заселения: сильное, среднее, слабое.

К слабой степени заселения принадлежат участки леса со значительной стрижкой деревьев лубоедами и единичным сучостоем, не превышающим 0,5 % запаса насаждения.

Средняя степень заселения характеризуется помимо большой стрижки лубоедами еще и повреждениями до 2 % всего запаса насаждения.

Сильным заселением считается при повреждении насаждения более 2 % запаса насаждения.

Состояние насаждения зависит от характера повреждения деревьев. Повреждение шейки и поверхности корней беглым огнем и при заболачивании почвы может сильнее отразиться на состоянии дерева, чем средняя степень объедания кроны хвоегрызущими вредителями.

При закладке пробных площадей учитывают повреждения, причиняемые короедами не только в год обследования, но и в предшествовавшие годы.

Учетом (в %) по массе, а иногда и по числу стволов определяют процент отпада деревьев в составе насаждения по годам. Увеличение массы или количества деревьев, погибших от короедов в год обследования, взятого от общего запаса насаждения по сравнению с таковыми в предшествовавшем году свидетельствует о снижении жизнеспособности деревьев. Понижение тех же показателей по годам свидетельствует о выздоровлении и благополучном состоянии насаждения.

Для прогноза будущей численности короедов необходимо располагать сведениями об энергии размножения, по которой можно судить об увеличении со временем количества особей вредителя. Действительность не всегда оправдывает подобное представление о размножении. Состояние дерева, конкуренция за пищу, хищники, паразиты, болезни настолько влияют на рост молодого поколения, что в конечном итоге выходит на поверхность дерева ограниченное количество молодых жуков. При преобладании молодого поколения над старым насаждения в значительной степени страдают от вредителей (табл. 14).

14. Наиболее распространенные стволовые вредители в лесах Украины

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
----------	---	----------

Вредители хвойных пород

Большой сосновый лубоед

Жук длиной 3,5—5,8 мм. Надкрылья черно-бурые, с четкими точечными бороздками, между которыми имеются бугорки, отсутствующие на втором промежутке ската надкрыльев. Маточные хода продольные, длиной до 22 см; ход личинок длинный, извилистый, заканчивается куколочными колыбельками в толще коры

Летают в апреле — начале мая, поселяются под толстой корой нижней части стволов. Молодые жуки появляются в июне — июле и дополнительно питаются в основном в майских побегах, отчего побеги обламываются и падают. Сосны приобретают вид подстриженных деревьев (отсюда название сосновых лубоедов — «садовники» или «стригуны»). Такие же повреждения причиняют перезимовавшие жуки при восстановительном питании. Зимуют жуки в комлевой части ствола. Тенелюбив

Малый сосновый лубоед

Жук длиной 2,6—4,5 мм, черно-бурого цвета, с красновато-бурыми надкрыльями. Вторые промежутки на скате надкрылий имеют по ряду мелких бугорков. Маточный ход двусторонний, поперечный, скобкообразный с коротким личинковым ходом, отходящим от маточного хода вверх и вниз, который заканчивается колыбельками в древесине на глубине до 1 см

Образ жизни сходен с предыдущим видом. Заселяет ствол с тонкой корой. Молодые жуки также дополнительно питаются в сердцевине сосновых побегов. Здесь же проходят восстановительное питание и перезимовавшие жуки. Зимуют жуки в побегах и в почвенном покрове. Как и у большого лубоеда, генерация однолетняя, теневынослив

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Шестизубчатый короед, или стенограф	Жук длиной 6—8 мм, коричневатый, покрыт волосиками. «Тачка» пологая, с каждой стороны ее по 6 зубцов, из которых 3-й снизу наибольший и имеет утолщение на конце в виде пуговки. От брачной камеры отходят 2—4 длинных маточных хода длиной до 70 см, которые отпечатываются на заболони. На стоячих деревьях обычно один ход направлен вверх, а два вниз, куколочные колыбельки крупные на внутренней стороне коры	Лет в мае. Яйца откладывает в маточный ход под толстой корой в нижней части стволов, редко под тонкой корой на срубленных деревьях. Вылетают молодые жуки в июле. Зимуют в почве под деревьями или под корой в ходах дополнительного питания, светолюбив
Вершинный сосновый короед	Жук длиной 2,2—3,7 мм, тело темно-бурое, надкрылья желто-бурые, на вытянутой тачке 3 зубца с каждой стороны, из которых первый большой и у самцов раздвоен на конце. От брачной камеры звездообразно отходит несколько длинных, изгибающихся в продольном направлении ходов длиной до 40 см, частично забитых буровой мукой. Куклолочные колыбельки располагаются в древесине, ходы резко отпечатываются на заболоне	Лет жуков растянут (май — июнь). Яйца откладывают в маточных ходах под тонкой корой вершин и толстых ветвей или стволов в молодняках. Генерация однолетняя, а в степных районах развивается два поколения в год. Зимуют жуки в древесине сухих веток, так же и внутри живых ветвей, вызывая их усыхание. Светолюбив
Черный сосновый усач	Черный жук длиной до 2,5 мм. На надкрыльях пятна из серых и рыжих	Лет жуков растянут — с середины июля до сентября. Молодые жуки при

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
	<p>волосков, щиток у основания надкрылий покрыт рыжими волосками, до половины разделен голой продольной полоской. Усики у самца вдвое длиннее тела. Личинка белая, безногая, длиной до 40 мм, двигательные мозоли с поперечными рядами и овалами из гранул, дыхальца светло-желтые</p>	<p>дополнительном питании объедают кору на ветвях и побегах. Самка откладывает до 30 яиц в особо выгрызенные насечки на коре сосен. Генерация однолетняя</p>
Комлевый усач	<p>Жук длиной до 27 мм, темно-бурый, в коротких волосках, глаза большие, надкрылья с двумя ребрышками. Взрослая личинка длиной до 30 мм с короткими ногами. Шипики на последнем брюшном сегменте сближены и слегка загнуты вперед</p>	<p>Лет в середине лета по вечерам и ночью. Жуки летят на свет, заселяют комлевою часть ослабленных деревьев, верхние части корней, пни. Личинка нередко заканчивает свое развитие в постройках. Генерация четырехлетняя</p>
Синяя златка	<p>Жук темно-синего цвета, длиной до 13 мм. Тело овальное, к концу суженное, сверху уплощенное. Личинка белая, безногая длиной до 25 мм. Тело сильно сплющенное, голова бурая. Переднегрудь дискообразно расширена с лировидным грудным щитком, покрытым шипиками</p>	<p>Лет в июне — июле. Самка откладывает яйца по одному в трещины коры. Генерация однолетняя. Нападает на ослабленные деревья в сосновых, реже еловых насаждениях разного возраста. Светлолюбив</p>
Точечная смолевка	<p>Жуки длиной до 7 мм, темно-бурые или коричневые, с двумя более светлыми перевязями на</p>	<p>Жуки в мае и в первой половине лета при дополнительном питании выгрызают ямки в лубе</p>

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
	надкрыльях из красноватых и желтых чешуек, задняя перевязь посредине надкрылий беловатая, по краям желтая или красноватая	на вершинах и ветвях сосен, яйца откладывают в воронки, выгрызенные в коре, чаще у основания молодых ослабленных сосен
Стволовая смолевка	Жуки длиной до 9 мм, темно- или ржаво-бурые, в бороздках на надкрыльях глубокие продолговатые четырехугольные точки и две перевязи из желтоватых или желто-красных чешуек	Жуки летом выгрызают ямки в тонкой коре, затем откладывают яйца в выгрызенные воронки на стволах сосен, елей, лиственниц
Типограф	Жук темно-коричневый, длиной 4—5,5 мм. По краям тачки по 4 зубца, из которых третий на конце имеет утолщение в виде пуговки. От брачной камеры, расположенной в толще коры, отходит 1—3 маточных хода длиной до 15 см, которые слабо отпечатываются на заболони	Лет в мае и затягивается на весь июнь. Жуки заселяют нижнюю и среднюю части стволов с толстой и переходной корой. Нередко появляется второе поколение жуков в августе. Жуки зимуют в старых или вновь проложенных ходах, на пнях и стволах, а также под подстилкой и в почве
Короед двойной	Жук коричневый, блестящий, длиной 3,5—4 мм, похож на типографа. По краям блестящей тачки по 4 зубца, из которых второй и третий сближены и имеют основание. Маточный ход продольный, похож на ход типографа, но более узкий, извилистый и короткий	Лет растянут (в мае—июне). Зимуют в ходах дополнительного питания под корой или в почве. Заселяют обычно части ствола с переходной и тонкой корой. Светлолюбив

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Гравер обыкновенный	Жук коричневый, вершина надкрылий более светлая, длиной 1,6—2,9 мм. На краях гачки по 3 остроконечных бугорка. От брачной камеры, расположенной в толще коры, звездообразно отходят 3—5 маточных хода длиной до 6 см. На некотором расстоянии от брачной камеры ход меняют направление на поперечное, хорошо отпечатываются на заболони	Лет жуков в мае, зимуют они в ходах дополнительного питания или в ходах, где развивались. Заселяют части стволов с тонкой корой и сучья. Светолюбив
Большой словый лубоед	Жук черный, блестящий, длиной 5—7 мм, усики и лапки ржаво-красные, надкрылья широкие, с точечными бороздками и морщинистыми промежутками. Маточный ход короткий, часто изгибающийся, продольный или поперечный. Личинки совместно выгрызают семейный ход, имеющий вид полости, забитой буровой мукой	Лет в июне. Заселяют нижние части ствола и корневые лапы елей, редко сосен. Нападает на сравнительно здоровые деревья, поэтому возле выходного отверстия образуется большая воронка из застывшей живицы. Генерация двухлетняя. Зимуют личинки, а на второй год жуки. Тепло- и влаголюбив
Пушистый словый лубоед, или полиграф	Жук коричневый. Голова почти черная, усики и лапки желтые, длиной около 3 мм. Надкрылья покрыты чешуйками, отчего кажутся блестяще-серыми. От брачной камеры отходят несколько маточных ходов, выгрызаемых в толще коры	Лет начинается весной, но преимущественно в июне. Заселяет в жердняках и средневозрастных насаждениях главным образом стоячие ели, реже на открытых местах — поваленные ели. Генерация однолетняя. Зимуют личинки и жуки. Тенелюбив

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Большой черный еловый, или пихтовый усач	Жук черный, длиной 2,2—3,5 см. Надкрылья в передней части вдавлены поперек. Щиток густо покрыт волосками. Усики у самца в 2—2,5 раза длиннее тела. Взрослая личинка длиной до 55 мм, похожа на личинку черного соснового усача, но с более крупными коричневыми, хорошо заметными дыхальцами	Лет с июня до конца августа. Молодые жуки дополнительно питаются в кронах. Самки откладывают яйца в насечки. Генерация двухлетняя. Заселяют стволы пихты, ели, реже сосны
Малый черный еловый усач	Жук черный, длиной до 24 мм, личинка — до 45 мм. Похожи на черного соснового усача, но у жуков щиток разделен голой срединной бороздкой, а у личинок дыхальца более широкие, желтые	Образ жизни сходен с предыдущим видом, часто они поселяются вместе, но чаще повреждает ель
<i>Вредители лиственных насаждений</i>		
Дубовый заболонник	Жук длиной около 4 мм, темно-бурый с матовыми красно-бурыми надкрыльями, брюшко скошено снизу вверх. Маточный ход односторонний, поперечный, несколько углубленный в заболонь, короткий. Личинковый ход длиннее, заканчивающийся куколочной колыбелькой в заболони	Лет в первой половине лета. Заселяют тонкомерные деревья и толстые ветки. Генерация однолетняя. Дополнительное питание происходит у основания черешков листьев или молодых побегов в вершинной части деревьев. Предпочитает насаждения со средней полнотой

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Малый черный дубовый усач	Жук черный с блестящим брюшком длиной 28 мм. Взрослая личинка длиной до 45 мм, имеет по бокам головы по углообразному выступу	Лет днем с мая до июля, реже в августе. Откладывает яйца по одному в щели коры. Генерация двухлетняя. Заселяет тонкие стволы и свежие пни дуба, реже других лиственных пород
Пестрый дубовый усач	Жук длиной до 20 мм, черный с тремя поперечными желтыми пятнами на переднеспинке и тремя тонкими изогнутыми перевязями на надкрыльях	Лет в мае — июне. Яйца откладывает на ослабленные и сваленные деревья дуба, граба и другие лиственные породы
Узкотелая дубовая златка	Жук металлически-зеленого цвета длиной до 5 мм. Длина и ширина переднеспинки более или менее одинаковые, кили у ее задних углов прямые. Личинка длиной до 15 мм, узкая, плоская, пестикообразная, на последнем членике два бурых отростка, поперечные морщинки на сегментах брюшка явно заметные, но не густые	Лет днем в июне — июле. Откладывает яйца на кору или в ее трещины. Генерация однолетняя. Поселяется на нижней или средней части ствола. Светолюбив
Узкотелая зеленая златка	Жук длиной 5—9 мм, металлически-блестящий — от бронзово-зеленой до золотисто-красной окраски. Надкрылья к вершине прямолинейно сужены и концы угловато закруглены кверху. Личинка прогрызает под щитком яйцекладки узкие	Лет с конца мая до августа. Яйца откладывают кучками на кору стволов, ветвей, прикрывая их белым щитком, хорошо заметным на коре. В сентябре личинки углубляются в забодонь, где подготавливают куколочные колыбельки, в

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Двухпятнистая златка	<p>овальные отверстия, внедряются в кору, проходят через нее на лубяную сторону и прокладывают плоские зигзагообразные, извилистые и длинные (до 50 см) ходы, хорошо отпечатывающиеся на заболони</p> <p>Жуки длиной до 13 мм, сине-зеленые или бронзово-зеленые. Позади середины на надкрыльях по одному мелкому чуть продолговатому белому пятнышку около шва. На нижней стороне и на боках брюшка также несколько белых пятнышек. Личинки точат ходы под корой дуба поперек ствола. Жуки повреждают листья дуба</p>	<p>которые зимуют. Генерация однолетняя. Светолюбива</p> <p>Лет в июне — июле в солнечные и наиболее жаркие дни. Откладывает яйца в трещины коры особенно свежих пней, чем опасна при порословом возобновлении</p>
Пестрый ясеневый лубоед	<p>Жук длиной 2,5—3,5 мм. Тело густо покрыто беловатыми и желтоватыми чешуйками, образующими на надкрыльях мраморный рисунок. Маточный ход поперечный, скобкообразный, длиной до 7 см, редко отпечатывается на заболони и на коре, личиночный ход продольный, короткий, более или менее прямой, заканчивающийся камерами окукливания в заболони</p>	<p>Лет в апреле — мае. Заселяет стволы и ветви. Дополнительное питание происходит в ходах, прогрызаемых в коре здоровых молодых деревьев или на ветвях и вершинах старых деревьев. Это вызывает разрастание коры и образование трещин, имеющих вид розеток. Иногда для дополнительного питания забираются в побеги, выгрызая в них ходы. Зимуют жуки в толще ко-</p>

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Ясеневый большой лубоед	Жук длиной 4—5,6 мм, черный, без волосков, надкрылья в морщинках и бугорках. Ходы похожи на ходы предыдущего вида, только более широкие, личиночные ходы продольные, длинные, перепутанные, с камерами окукливания в толще коры	ры у основания стволов. Иногда повреждает дуб, бук и другие лиственные породы Лет в июне. Жуки заселяют нижнюю часть ствола с толстой корой. Дополнительное питание проходят в толще коры. Зимуют личинки или жуки. Генерация двухлетняя
Древесница вьедливая	Бабочка в размахе крыльев 65—70 мм. Крылья белые с темно-синими пятнами, брюшко толстое, темно-синее с белыми поперечными полосами, у самки заканчивается небольшим яйцекладом. Гусеница длиной до 60 мм, белая с легким желтоватым или розовым оттенком, с черными бугорками, усаженными волосками, куколка длиной 30 мм, бурая, находится в ходах гусениц, закончивших развитие	Лет с конца июня до конца августа. Откладывает яйца группами под корой усыхающих веток, в старых ходах гусениц. Молодые гусеницы живут в побегах, затем переходят на ветки, в старших возрастах — в стволах. У основания стволов скопление экскрементов. Генерация двухлетняя. Кроме ясеня, наносит повреждения дубу и другим лиственным породам, особенно в степных посадках
Заболонник-разрушитель	Жук длиной до 5,5 мм, бурого или черного цвета, брюшко скошенное, на третьем и четвертом сегментах бугорки, маточный ход продольный,	Лет в конце мая, второе поколение — в августе. Зимуют личинки. Вредитель тенелюбив. Повреждает берест, реже — другие ильмовые. Способ-

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Струйчатый заболонник	длинной до 7 см. Ход хорошо отпечатывается на внутренней поверхности коры, отчасти задевает заболонь. Заселяет часть ствола с толстой и переходной корой	ствует распространению голландской болезни
Заболонник-пигмей	Жук длиной 2—3,5 мм, черно-бурого цвета, второе брюшное кольцо с нижней стороны, имеет горизонтальный зубец. Маточные ходы такие же, как и у предыдущего вида, но уже 1,5—2 мм в поперечнике	Лет в мас. Генерация однолетняя, на юге — два поколения в год, зимуют личинки. Вредитель светлолюбив. Характер повреждений и распространение такие же, как и у предыдущего вида
Топольевый усач	Жук длиной 1,5—2 мм, черный с красновато-бурыми надкрыльями. На заднем крае четвертого членика широкий сплюснутый бугор, на третьем — мелкий заостренный зубчик	Жуки первого поколения летают во второй половине мая — в начале июня, второго поколения — в июле — августе
Тополевая стеклянница	Жук длиной до 22 мм, сверху покрыт желтоватыми или сероватыми волосками и мелкими блестящими черными бугорочками в виде точек. Голова с глубокой продольной бороздкой между усиками. Вершины надкрылий с зубчиками	Жуки при дополнительном питании в июле — августе повреждают листья, а также кору, выгрызая вокруг веточек желобок, яйца откладывают в комлевой части в особых насечках, которые жуки выгрызают в коре
	Бабочка в размахе крыльев до 45 мм. Обе пары крыльев прозрачные, по краям с бурой бахромой, по расцветке несколько	Генерация двухлетняя. Летают в июне — июле

Название	Краткое описание вредителя и строение ходов	Биология
Древоточец пахучий	напоминают крупных ос. Гусеницы протачивают ходы в корнях и в самой нижней части ствола. Бабочки в размахе крыльев 60—80 мм, с толстым брюшком. Крылья серые с многочисленными поперечными черными штрихами. Взрослые гусеницы длиной до 90 мм, сверху буро-красные, по бокам — красно-желтые. Голова черная	Генерация двухлетняя. Лет в июне — июле, преимущественно в ивовых и тополевых насаждениях, в степных лесхозах, а также и в ясеневых насаждениях. Заселенные деревья можно узнать по высыпающейся у основания ствола буровой муке, напоминающей опилки

МЕРЫ БОРЬБЫ СО СТВОЛОВЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Мероприятия по предотвращению размножения стволовых вредителей могут быть подразделены на три группы:

1 — лесохозяйственные мероприятия, направленные на улучшение условий роста лесных насаждений и повышения устойчивости их к стволовым вредителям;

2 — мероприятия, направленные на предотвращение причин, вызывающих ослабление насаждений, основой которых является соблюдение «Санитарных правил в лесах СССР»;

3 — истребительные (химические и др.).

В первой группе должны проводиться мероприятия по созданию и выращиванию смешанных насаждений с подлеском, в состав которых вводят породы, соответствующие почвенным и климатическим условиям каждого участка.

Из мероприятий, направленных на предотвращение ослабления древостоев, наибольшее значение имеют:

четкая организация противопожарной охраны лесов;

своевременная защита лесов от хвое- и листогрызущих вредителей и вредителей молодняков, а также болезней;

снижение рекреационной нагрузки путем создания специальных площадок для отдыха.

В сосновых лесах основными стволовыми вредителями весенней группы являются сосновые лубоеды, летающие в апреле. Новое поколение жуков вылетает в конце июня или в первых числах июля. Первые признаки отмирания деревьев заметны в последних числах мая, когда и проводят отвод в санитарную рубку. Рубку ведут не позднее 20—25 июня. Если в лесном массиве большое распространение имеют вредители летней группы (синяя златка, черный сосновый усач), то отвод проводят в сентябре, рубку зимой.

В дубравных насаждениях основные стволовые вредители летают летом, поэтому выметку деревьев в санитарную рубку проводят в первой половине сентября, а саму рубку — с октября до конца марта следующего года.

Для уничтожения стволовых вредителей при санитарной рубке срубленные деревья подлежат окориванию, а кора — сжиганию.

Из истребительных мероприятий со стволовыми вредителями наиболее эффективны химические меры борьбы. Обрабатывать древесину растворами и эмульсиями ГХЦГ в целях защиты ее от заселения стволовыми вредителями и их истребления следует только в том случае, если она не предназначена для сплава.

Обработку древесины осенне-зимней заготовки приурочивают ко времени начала лета стволовых вредителей. Для ориентировки следует иметь в виду, что: сосновую древесину зимней заготовки в большинстве районов необходимо опрыскивать не позднее первой половины апреля; еловую — на две недели позднее; дубовую — в первой половине мая, когда начинается лет златок; ильмовую — не позднее 10—15 апреля.

Древесину весенне-летней заготовки, оставленную на хранение в лесу, рекомендуется обрабатывать не позднее 10 дней с момента заготовки.

Для защиты неокоренной древесины от повреждения коро-едами и их истребления используют 4 %-ную эмульсию гамма-гексахлорана (на 4 ч 16 %-ного к. э. 96 ч воды) или 1—2 %-ный масляный раствор технического ГХЦГ в дизельном топливе, соляровом или других минеральных маслах. Средние нормы расхода эмульсий — 0,4 л; растворов — 0,3 л на 1 м² поверхности стволов. Ядохимикат сохраняет токсичность в течение всего летнего сезона. Однако в районах с сухим и жарким летом обработанную древесину прикрывают облиственными ветками, что предохраняет ядохимикат от разрушающего влияния солнечных лучей.

Указанные способы химической защиты заготовленной древесины могут быть применены также для защиты ветровала и бурелома от заселения стволовыми вредителями с целью предотвращения их массового размножения.

Обработку химическими препаратами свежезаселенных деревьев следует производить вслед за рубкой перед вылетом из-под коры молодого поколения стволовых вредителей.

Ловчие деревья выкладывают и опрыскивают с кроной. При их обработке рекомендованный расход рабочей жидкости составляет 0,5—0,8 л/м². Если сроки обработки упущены и деревья уже заселены вредителями, то их необходимо обработать в период массового окукливания личинок вредителей и появления первых жуков. Химическая защита деревьев, ослабленных по комлевому типу, производится путем опрыскивания комлевой части стволов на высоту 3—4 м 4 %-ной эмульсией или раствором ГХЦГ. Норма расхода препарата на сосну и ель составляет 0,4—0,5 л/м².

Из других мероприятий применяют выборку свежезаселенных и выкладку ловчих деревьев. Выборка свежезаселенных деревьев ставит своей целью уничтожение поселившихся на них стволовых вредителей. Деревья намечают в рубку при появлении признаков усыхания и рубку проводят в период пребывания под корой личинок вредителей. Для уничтожения вредителей летней группы (синяя златка, черный усач, точечная и стволовая смолевки), заселяющих деревья в июне — августе, выборку свежезаселенных деревьев производят в сентябре — октябре. Примерно в эти же сроки проводят выборку свежезаселенных деревьев в еловых насаждениях, которые заселяют типограф, пушистый полиграф, гравер, черные усачи.

В дубравных лесах деревья, заселенные вредителями, обычно немногочисленной весенней группы (сверлило лиственнос, некоторые усачи), выбирают в июне.

Для ильмовых пород, заселяемых заболонниками (разрушителем струйчатым и пигмеем), имеющими на Украине двойную генерацию, сроки назначения в санитарную рубку и для выборки свежезаселенных те же, что для дуба.

В ясеневых насаждениях в степной и на юге лесостепной зон основными стволовыми вредителями являются древесница въедливая, местами также древооточек пахучий, малый ясеневый и маслиновый лубоеды, реже большой ясеневый лубоед. У древесницы въедливой выражены летние годы (во многих лесных массивах нечетные). Древесница откладывает яйца обычно в пазуху боковых листочков на черешки листьев, отчего верхняя часть листа, выше внедрения гусеницы, засыхает. По этому признаку легко вести надзор за размножением дре-

15. Градации заселенности усыхающих деревьев короедами (для расчета количества ловчих деревьев)

Наименование видов	Численность молодого поколения на 1 дм ²		
	максимальная	средняя	низкая
Малый сосновый лубоед	Болес 10	6—10	1—5
Большой сосновый лубоед	5	3—5	0,5—2
Стенограф	3	2—3	0,3—1
Типограф, двойник, гравер, полиграф	12	7—12	2,5—6
Пестрый ясеневый лубоед	20	11—20	4—10
Заболонники: разрушитель, струйчатый	6	4—6	1—3
Смолевки, сосновый и малый еловый			
черные усачи	1	0,6—1	0,2—0,5
Большой еловый усач, синяя златка	0,5	0,3—0,5	0,1—0,2

весницы. Во второй половине августа в кроне дерева можно подсчитать количество гусениц, вгрызшихся в ветви. В санитарную рубку назначают деревья, имеющие несколько усохших скелетных ветвей. Отвод в рубку проводят в конце августа в летный год, а саму рубку — в осенне-зимний период. Гусеницы I — II возраста, находящиеся в это время в ветвях — погибают. При заселении ясеня малым ясеневым лубоедом первые признаки отмирания появляются в последних числах мая — начале июня, а деревья усыхают в июне. В эти сроки проводят выборку свежезаселенных деревьев.

Ловчие деревья используют для отлова и уничтожения стволовых вредителей. Выкладывают примерно за месяц до начала лета основных стволовых вредителей. В качестве ловчих рубят фаутные деревья, используют также свежий ветровал, а иногда и часть свежезаготовленной лесопроductии. Деревья выкладывают на подкладки с оставлением в кронах 2—3 скелетных ветвей. После заселения деревьев стволовыми вредителями и отрождения личинок проводят окоривание, кору сжигают или закапывают на глубину более 0,5 м. Хороший эффект дает обработка ловчих деревьев за неделю до начала лета вредителей 4 %-ной эмульсией 16 %-ного гамма-изомера ГХЦГ.

При максимальной численности молодого поколения стволовых вредителей следует выкладывать более половины ловчих

деревьев от количества усохших в текущем году, при средней — не свыше половины и при низкой плотности поселения — не более 1/4 количества свежесохших деревьев (табл. 15).

В ранневесенний период большинство вредителей предпочтительнее заселяет деревья, выложенные на открытом месте. Златки, стенограф, большой сосновый лубоед охотнее заселяют такие деревья и летом, а остальные виды — в редком лесу.

Следует учитывать, что некоторые виды стволовых вредителей не заселяют ловчих деревьев: усачи — тополевый, короткоусый, большой еловый лубоед, древооточцы и стеклянницы. Ловчие деревья дают эффект, когда их применяют в комплексе с другими санитарными мероприятиями. Если в лесном массиве несвоевременно проводятся санитарные рубки и очистка лесосек от порубочных остатков, а на летнее время остается незащищенная древесина, то ловчие деревья не дают желаемого результата.

ВРЕДИТЕЛИ ШИШЕК, ПЛОДОВ, СЕМЯН

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, НАДЗОР, УЧЕТ И ПРОГНОЗ

Вредители репродуктивных органов (конобионты) представляют обширную группу насекомых, включающую представителей пяти отрядов класса насекомых. Шишкам, плодам и семенам вредят: из отряда чешуекрылых — листовертки, огневки, пяденицы, моли; из отряда жесткокрылых — долгоносики, точильщики, зерновки; из отряда двукрылых — цветочные мухи, галлицы; из отряда перепончатокрылых — семяеды, орехотворки, толстоножки; из отряда равнокрылых — хермесы, тли. Большинство этих насекомых нигде, кроме как на репродуктивных органах, развиваться не способны. По кормовым породам распределены неравномерно, хотя, за большим исключением, среди них нет видов узко специализированных по породам.

Одной из характерных биологических особенностей развития насекомых является синхронизация отдельных фенофаз конобионтов и кормовых пород. Конобионтам присущ скрытый образ жизни, что затрудняет доступ к ним энтомофагов, контакт с возбудителями вирусных, бактериальных, грибных и других инфекций.

Эта особенность также затрудняет наблюдение за ними и достижение высокой эффективности лесозащитных мероприятий.

Все конобионты представлены двумя группами: стенотопные виды, которые связаны только с репродуктивными органами, и гетеротопные виды, развивающиеся не только в репродуктивных органах, но и на других растительных живых или мертвых субстратах. По характеру питания различают три группы конобионтов: питающихся только семенами; семенами и тканями плода; только тканями плода без повреждения семян.

Вредителям шишек, плодов и семян не свойственны массовые размножения и депрессии, динамика их популяций существенно отличается от динамики популяций у других групп дендрофильных насекомых. Насекомые-конобионты не оказывают влияния друг на друга и не связаны между собой. Роль биотических факторов в популяции этих насекомых ограничена, поэтому изменения численности конобионтов подчиняется закономерностям, которые отличаются от закономерностей у других насекомых.

Большинство насекомых-конобионтов имеют в цикле развития диапаузу, позволяющую им переживать неурожайные годы. Диапауза наблюдается в стадии личинки или куколки и является наследственно закрепленным состоянием. Популяции вредителей формируются постепенно, и их плотность зависит не столько от лесорастительных условий, сколько от интенсивности образования репродуктивных органов. Большинство конобионтов предпочитает разреженные, прогреваемые и освещенные насаждения и части крон, одиночные деревья.

Надзор за вредителями шишек, плодов, семян и их учет осуществляется в результате лесопатологических обследований и подразделяется на рекогносцировочный и детальный.

Задачей рекогносцировочного надзора (обследования) является лесопатологическая инвентаризация лесосеменной базы, т. е. установление общего состояния и степени поврежденности репродуктивных органов, а также ориентировочное выявление основных причин, снижающих урожай. Это обследование необходимо проводить 1 раз в 5—7 лет для всех пород в конце вегетационного периода — в августе — сентябре при интенсивности урожая не менее 3 баллов. Обследуют весь семенной участок, предварительно разбитый на группы сходных выделов. Для каждой группы выделов проводят сбор шишек или плодов с учетных деревьев (в общем количестве не менее 300 шт.) и полный их анализ. Субъективную информацию относительно видового состава и степени поврежденности репродуктивных

органов насекомыми дают пять случайно взятых средних деревьев на таксационный выдел независимо от его площади. Признаком среднего дерева является его принадлежность к средней ступени толщины, а также наличие в его кроне среднего для текущего года числа шишек или плодов.

Все собранные с пяти деревьев шишки или плоды подвергают внешнему осмотру, при котором учитывают их поврежденность насекомыми и по повреждениям или наличию самих насекомых устанавливают видовой состав. Не менее 100 внешне здоровых плодов или шишек вскрывают и учитывают имеющиеся в них яйца и личинки насекомых. При анализе шишек последовательно отщепляют чешуи от стержня, который затем разрезают вдоль. Отделенные чешуи просматривают под микроскопом. Для определения заселенности личинками семяе-дов вскрывают и анализируют не менее 200 семян. Возможен и другой путь проведения рекогносцировочного обследования, который состоит в анализе всего урожая, собранного со всех деревьев. Такой анализ целесообразен на прививочных плантациях и проводят его совместно с производственной заготовкой урожая, собранного со всех деревьев данного участка.

Задачей детального обследования является выявление полного видового состава насекомых, повреждающих шишки, плоды, семена и степени их поврежденности с целью определения и оценки наносимого ущерба. Данные, полученные в результате этого обследования, служат для определения порогов экономической целесообразности проведения защитных мероприятий, а также оценки их экономической эффективности. Детальное обследование проводят подобно рекогносцировочному, однако в случае необходимости число наблюдений можно увеличить. Семена для анализа собирают дважды — в июне и в августе. Семенные участки сосны детально обследуют 1 раз — в начале августа, поскольку в это время в насаждении имеются все виды конобионтов сосны.

При всех обследованиях определяют только количественные показатели популяций конобионтов: абсолютную заселенность шишек, плодов и семян, т. е. среднее количество яиц, личинок или повреждений на одну шишку или плод и относительную заселенность, т. е. процент заселенных плодов, шишек или семян тем или иным вредителем от общего числа обследованных. Качественные показатели (коэффициенты размножения и расселения, плодовитость самок и т. д.) определению не подлежат.

ОБЗОР ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Шишковая огневка (*Dioryctria abietella* Schiff.) — синонимы: еловая шишковая огневка, еловая побего-шишковая огневка. Повреждает в основном ель и сосну обыкновенную. Лет бабочек в июне — августе, в вечерние и ночные часы. Яйца откладывают поодиночке или парами на молодые шишки, иногда побеги. Через 7—10 дней появляются гусеницы, которые врываются в шишки и питаются семенными чешуями и семенами. Закончив питание гусеницы выползают из шишек и переходят в подстилку, где прядут плоские серовато-белые коконы, в которых зимуют. Окукливание происходит после зимовки в конце мая. Фаза куколки длится около 20 дней. В году одно поколение, но может возникать и второе факультативное, развитие которого зависит от метеорологических условий.

Меры борьбы. Вылов бабочек светоловушками в период массового лета; ворошение лесной подстилки осенью. Наземное опрыскивание рогором в концентрации рабочих составов 0,5—2,0 % по д. в., расход препарата 7—10 л/га; децисом — расход препарата 0,03—0,06 л/га. Срок обработки конец июня — начало июля. В результате применения пиретроидного препарата децис (декаметрин), помимо инсектицидного действия, проявляется и репеллентное, что устраняет возможную миграцию вредителя из необработанных участков в течение 15—20 дней.

Еловая шишковая листовертка (*Laspeyresia strobilella* L.) — синонимы: шишковая листовертка. Повреждает шишки и семена разных видов ели. Принадлежит к числу немногих видов, которые проходят в шишке весь цикл развития — от яйца до куколки. Лет бабочек в мае — июне и совпадает со временем пыления соцветий ели. Бабочки откладывают яйца поодиночке, очень редко группами по 2—3 яйца на нижнюю поверхность чешуй или ближе к стержню. Вышедшие гусеницы врываются в шишку и первое время питаются сердцевинной стержня, а затем основаниями чешуек и семенами. Зимует гусеница в стержне шишки или в основании одревесневшей чешуйки; окукливается после зимовки в конце апреля — начале мая. Фаза куколки продолжается 12—14 дней. Генерация однолетняя, однако часть поколения развивается по двух- и даже трехлетнему циклу, что связано с диапаузой гусениц.

Меры борьбы. Сбор и уничтожение опавших шишек до выхода из них бабочек (до весны). Наземное опрыскивание семенных деревьев водной эмульсией рогора в концентрации 4—6 % д. в. при расходе 0,2—0,8 л рабочей жидкости на дерево и 9—14 л/га препарата. Возможно и авиаопрыскивание с расходом 8—10 л/га рогора и 200—300 л/га рабочей жидкости.

Лиственничная шишковая листовертка (*Laspeyresia illutana* H. S.) — синонимы: листовертка чешуй, листовертка чешуй еловых шишек. Повреждает шишки ели европейской и лиственницы сибирской, реже пихты. Лет бабочек в мае — июне. Яйца откладывают под неплотно сомкнутые чешуи сформировавшихся шишек по 1—3 шт. Отродившаяся гусеница выедает на внутренней стороне чешуйки небольшую площадку и по мере роста расширяет ее. Взрослые гусеницы повреждают чешуи и семена, прогрызая шишки. Питание проходит до конца июля — начала августа, потом уходят в подстилку, где строят полупрозрачный паутинный кокон и в нем зимуют. Окукливание происходит после зимовки. Генерация однолетняя.

Меры борьбы как и с шишковой листоверткой.

Большая шишковая пяденица (*Eupithaecia abietaria* Goetze.) — синонимы: шишковая пяденица. Повреждает различные виды ели, а также кедр и пихту. Лет бабочек в июне — июле обычно после того, как шишки ели полностью сформированы. Самка откладывает яйца поодиночке или группами по 2—6 шт. обычно у края чешуй, которые неполностью сомкнуты. Первоначально гусеница выедает на нижней поверхности чешуйки минообразную полость, которую постепенно расширяет, прогрызая чешуйку насквозь. После этого гусеница делает вокруг стержня шишки в непосредственной близости от него спиральный ход через чешуи. Во второй половине августа гусеницы заканчивают питание и к началу сентября покидают шишки, уходя в подстилку для коконирования и окукливания. Зимует куколка. Генерация однолетняя, однако часть куколок имеет диапаузу и развитие таким образом может затягиваться на два года.

Непосредственно с большой шишковой пяденицей борьбу не проводят. Вредитель обычно уничтожается в результате проведения борьбы с другими видами конобионтов.

Малая шишковая пяденица (*Eupithaecia strobillata* Hb.) — синонимы: малая цветочная пяденица, хвойная пяденица, цветочная пяденица, еловая шишковая пяденица, цветочная пяденица хвойная. Повреждает шишки ели, сосны, пихты, кедра, иногда молодые побеги сосны.

Общие черты биологии рассмотренных видов пядениц аналогичны, однако последний вид всегда предпочитает шишки, пораженные ржавчинными грибами, откладывая в каждую от 10 до 30 яиц. Цикл развития однолетний.

Меры борьбы как и с большой шишковой пяденицей.

Смолевка сосновых шишек (*Pissodes validirostris* Gyll.) — синонимы: шишковая смолевка, шишковый долгоносик. Повреждает шишки сосны. Жуки появляются из мест зимовки в

апреле — мае. Питаются на молодых шишках и побегах, выгрызая в них углубления. В местах прогрызов появляются капли смолы. Откладка яиц начинается в конце июня. Самки помещают яйца в углубления, выгрызенные в шишке, от 1 до 4 шт. в кладке. После яйцекладки жуки не погибают и могут жить до 3 лет. Личинки продельвают в шишках ходы, питаются основаниями чешуек и семенами. Личинки окукливаются внутри шишек. Молодые жуки проходят дополнительное питание, после чего в сентябре уходят на зимовку в щели коры на стволах деревьев, в подстилку. Зимуют жуки группами по 5—10 особей.

Меры борьбы заключаются в отряхивании и уничтожении заселенных смолевкой шишек до выхода из них жуков. Весной, до подъема жуков в кроны, накладывание клеевых колец. Наземное опрыскивание семенных деревьев водной эмульсией дециса в период прохождения жуками дополнительного питания, расход препарата 0,02—0,04 л/га. Опрыскивание рогором в концентрации рабочего состава 0,5—2,0 % по д. в., расход препарата 7—10 л/га.

Желудевая плодожорка (*Laspeyresia splendana* Hb.) — синонимы: плодожорка дубовая серая. Повреждает плоды дуба, бука, каштана. Лет бабочек растянут и длится от последней декады июня до конца июля. Самка откладывает яйца на плюску желудя. Отродившаяся гусеница вгрызается в желудь и питается содержимым семядолей, от чего желуди сморщиваются и преждевременно опадают на землю. В последнем возрасте гусеницы прогрызают отверстия в оболочках, покидают их и уходят в лесную подстилку (иногда в трещины коры в нижней части стволов), где плетут плотные шелковистые коконы и в них зимуют. Окукливаются гусеницы весной. В году одно поколение.

Меры борьбы. Сбор и уничтожение преждевременно опадающих желудей до выхода из них гусениц. Опрыскивание деревьев водной эмульсией рогора 0,5—2,0 %-ной концентрации по д. в. в конце июня — начале июля.

Желудевый долгоносик (*Curculio glandium* Marsh.) — синонимы: желудевый плодожил. Повреждает плоды дуба и лесного ореха. Жуки появляются из мест зимовки в мае и питаются почками и листьями дуба и других пород. Когда желуди начинают выдвигаться из плюски, жуки перелетают на дубы и питаются желудями, выгрызая в них углубления и каналы. Период откладки яиц начинается в середине июля и продолжается до сентября. Самка откладывает яйца в желудь на границе с плюской от 1 до 5 шт. Личинка питается семядолями желудей, прогрызая в них постепенно расширяющиеся ходы,

которые заполняет экскрементами. Окукливаются личинки в почве, где делают себе колыбельку. В то же лето отрождаются жуки, однако большинство личинок зимует в колыбельках и окукливаются следующим летом. Часть личинок впадает в состояние диапаузы и зимует вторую зиму.

Меры борьбы. На семенных участках систематически собирают и уничтожают поврежденные желуди с начала августа до половины сентября. Химические меры борьбы те же, что и для желудевой плодовой жорки.

Ореховый долгоносик (*Curgulio pucum*) — синонимы: ореховый плодожил, имеет сходный образ жизни с желудевым долгоносиком.

Меры борьбы аналогичны.

Ясневый долгоносик-семяед (*Lignyodes eucleator* Panz.) повреждает плоды ясеня. Жуки появляются во второй половине мая и кормятся почками, листьями, а затем плодами ясеня, выедая в них круглые площадки. Яйца откладывают в крылатки в конце мая. Личинки выедают содержимое плодов и к сентябрю завершают питание. Зимует личинка в почве на небольшой глубине. Окукливание проходит весной.

Для уничтожения личинок при заготовке семенного материала необходимо проводить ранний сбор семян (в конце августа, до выхода из них личинок) и прогревать их при температуре 50 °С в течение трех часов. При этом личинки погибают, а всхожесть семян не снижается.

Кленовый долгоносик-семяед (*Bradybatus tomentosus* Desbr.) повреждает плоды различных видов кленов, особенно остролистного. Лет жуков начинается с конца апреля — начала мая. Питаются цветоножками, в результате чего многие цветы увядают. Откладка яиц в мае. Самки откладывают яйца по одному в каждую половину крылатки. Личинки живут внутри семян, выедая их. В июле питание заканчивается и личинка окукливается внутри плода. Выход жуков из плодов начинается в июле и заканчивается в сентябре. Жуки зимуют в подстилке.

Меры борьбы, как и с ясневым долгоносиком-семяедом.

ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ И МОЛОДНЯКОВ

Вредители лесных питомников. Семена и корни сеянцев повреждают различные насекомые: личинки щелкунов — проволочники (*Elateridae*, *Coleoptera*); на песках юга Украины —

степной шелкоун (*Agriotes gurgistanus* Fald.) и посевной (*A. sputator* L.), на Полесье — темный (*A. obscurus* L.), посевной (*A. sputator* L.), блестящий (*Selatosomus aeneus* L.). Особенно вредоносны личинки жуков, развивающиеся около 4 лет в самом корнеобитаемом слое почвы на глубине 20—30 см; песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.), личинки которого (ложнопроволочники), интенсивно питаются корнями растений с мая по июль, заканчивают свое развитие и окукливаются в почве.

Корнегрызущие вредители являются наиболее распространенными и вредоносными, а в их составе — личинки хрущей, гусеницы подгрызающих совок, медведка, личинки долгоносиков и названных выше шелкоунов и чернотелок. При массовом размножении насекомые создают серьезные трудности для лесоразведения, особенно при облесении песков и другом хозяйственном использовании лесных и малопродуктивных земель посредством мелиорации.

Наибольшей вредоносностью характеризуются:

майский восточный (лесной) хрущ (*Melolonta hippocastani* F.), который, развиваясь в течение 4—5 лет в почве, причиняет питомникам и лесным культурам значительный ущерб, а при отсутствии мер борьбы — вызывает полную гибель посевов и посадок. Вредят жуки и личинки, повреждая листовые и хвойные породы;

майский западный (полевой) хрущ (*Melolonta melolonta* L.), имея трех-, четырехлетнюю генерацию, не уступает по вредоносности восточному майскому хрущу;

мраморный хрущ (*Polyphylla fullo* L.) заселяет преимущественно легкие, песчаные, хорошо прогреваемые почвы, развиваясь в почве 3—4 года, личинка длиной до 7,5 см, подгрызает корни всех без исключения древесных и кустарниковых лесных и плодовых культур, винограда; жуки повреждают листья, хвою;

серый волосистый хрущ (*Anoxia pilosa* F.) — спутник мраморного хруща, вместе с которым, заселяя песчаные почвы, образует устойчивые очаги, по вредоносности не уступая мраморному хрущу; личинки длиной до 6 см развиваются в почве в течение 4 лет;

июньский хрущ (*Amphimallon solstitialis* L.), хрущ Нордмана (*Monotropus nordmanni* Bl.), металлический кузька (*Anotala dubia* Scop.), кукурузный дупляк (*Pentodon idiota* Hbst.) и другие корнегрызущие насекомые менее вредоносны, чем предыдущие виды, но в хронических очагах причиняют существенный вред и поэтому борьба с ними является составной частью общей системы лесовыращивания в каждом регионе;

кравчик (*Letrus apterus* Laxm.) — жук, в отличие от других представителей пластинчатоусых, у которых основной вредящей стадией является личинка, в период заготовки корма для воспитания своих личинок подгрызает многочисленные листья, стебли сеянцев и саженцев, вызывая гибель посевов и посадок. Опасен в питомниках и лесных культурах, которые вплотную граничат с нераспаханными участками плотной связной почвы, целиной или залежью;

медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.), вредят взрослые особи и личинки, отличающиеся от взрослых только размерами и отсутствием крыльев; проделывают ходы у поверхности почвы; повреждают корни всходов и молодых сеянцев, особенно на орошаемых угодьях; генерация одно- (на юге) и двухлетняя;

озимая совка (*Agrotis segetum* Schiff.) развивается в двух поколениях и поэтому ее гусеницы повреждают как весенние всходы, так и сеянцы осенью; нередки случаи повреждения молодых культур, созданных по способу безотвального рыхления почвы; вызывают частичную или полную гибель посевов и молодых культур многих пород, подгрызая стволики у корневой шейки.

Одновременно с озимой обнаруживаются и другие виды совок, также причиняющие заметные повреждения.

В послевсходовый период значительный вред в питомниках сосны причиняют птицы, особенно воробьи, которые, склевывая появившиеся из почвы семенные створки, выдергивают и взошедшие растения. Без надлежащих мер охраны посевы могут оказаться чрезмерно изреженными и некачественными.

На орошаемых лесных питомниках и плантациях нередко заметный вред причиняет слепыш, который проделывает многочисленные ходы по спланированной и засеянной площади, деформирует поверхность почвы, вызывая высыхание подрытых участков посевов, всходов, сеянцев и создает большие помехи для работы вручную, полива и механизации ухода.

Система защиты лесных питомников от вредителей включает:

выбор места под питомники с оптимальными почвенно-гидрологическими условиями;

тракторную вспашку на глубину 27—30 см с внесением перед вспашкой 1,3—1,5 ц/га суперфосфата, 10—20 т/га ГМАУ, 60—70 т/га торфокрошки (30—40 т/га торфяных компостов) и 25 кг/га гамма-изомера ГХЦГ за год до посева против корнегрызущих вредителей; карбатиона (50—100 мл на 1 м²);

подготовку семян к посеву с обработкой биогенным стимулятором — янтарной кислотой (17 мг кислоты на 1 л воды);

уход за посевом с поливом и обязательным поверхностным

рыхлением вскоре после полива, уничтожением сорной растительности орудиями обработки, препаратами — прометрином, пропазином;

применение системы удобрений, систематический надзор за вредителями и болезнями питомников, охрану всходов от воров и других птиц шумовым способом, обработку нор слепыша аммиачной водой;

поддержание в рыхлом (для защиты от кравчика) и чистом состоянии прилегающей к питомнику территории;

применение отравленных приманок против медведки из разваренных и заделанных в почву зерен пшеницы, ржи, кукурузы или отрубей;

обработка инсектицидами против хвое- и листогрызущих, сосущих насекомых;

соблюдение севооборотов с проведением мероприятий по предотвращению накопления корнегрызущих и других вредителей.

Вредители молодняков. В первое время после посадки на постоянное место в лесные культуры сеянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород испытывают остаточное влияние вредной энтомофауны лесного питомника и новой лесокультурной площади, затем подвергаются воздействию специфического дендрофильного комплекса создаваемого лесонасаждения.

Корнегрызущие насекомые — первые и основные вредители молодых посадок и без предварительной борьбы против них снижаются приживаемость и сохранность лесных культур.

По мере подрастания (особенно в первые 3—5 лет) культуры сосны обыкновенной подвергаются нападению вредителей почек и побегов — побеговьюнов:

побеговьюн зимующий (*Evetria buolina* Schiff.) — один из самых опасных вредителей сосновых молодняков на юге Украины; его гусеницы, питаясь содержимым почек вершин и верхних мутовок и перезимовав в одной из них, с ранней весны повреждают побег, который, искривляясь, превращается в будущем в деформированный ствол дерева; при массовом размножении в течение 2—3 лет вызывает притупление роста, суховершинность и гибель молодых культур; незначительно повреждает сосну крымскую;

побеговьюны смолевщик (*E. resinella* L.), *летний* (*E. duplana* Hb.), *срединной почки* (*E. turionana* Hb.) — менее вредоносны, чем побеговьюн зимующий. Вспышки массового размножения редки, площади очагов небольшие и могут быть локализованы наземными средствами лесозащиты; побеговьюн летний предпочитает поселяться на сосне крымской.

Значительный вред сосновым молоднякам причиняет *сосновый подкорный клоп* (*Aradus cinnamomeus* Panz.), который в комплексных очагах с побеговым зимующим в сухих условиях местопроизрастания вызывает угнетение, суховершинность и гибель растений.

Интегрированная система защиты молодняков от вредителей включает:

систематический надзор за вредителями, учет их численности, прогноз размножения и своевременную сигнализацию о применении соответствующих мер по предупреждению массового размножения вредителей, ликвидации или подавления очагов; учет численности и эффективности энтомофагов; учет болезней вредных видов, летальных высоких и низких температур;

подбор и ввод в состав лесных культур устойчивых к вредителям древесных и кустарниковых пород (посадка на песках сосны крымской, незначительно повреждаемой вредителями, с примесью сосны обыкновенной до 30 %);

соблюдение высокой агротехники создания и ухода за лесными посадками, своевременное и высококачественное применение лесохозяйственных мероприятий по уходу за насаждениями, обеспечивающих высокую приживаемость, сохранность культур, повышающих их устойчивость и продуктивность;

внесение в почву под безотвальное рыхление на лесокультурной площади за год до посадки против корнегрызущих вредителей 25 кг/га гексахлорана; удобрение и орошение культур, повышающих устойчивость к вредителям, особенно при плантационном лесовыращивании;

посев и охрана природных нектароносов для подкормки энтомофагов;

вывешивание ловушек с феромонами, из расчета 1—3 шт./га насаждения для надзора;

привлечение и охрана птиц путем посадки лиственных древесных и ягодных кустарниковых пород, пригодных для гнездования и питания, строительство водоемов-водопоев, вывешивание искусственных гнездовий, оборудование кормушек и т. п.;

применение пестицидов для борьбы с вредителями при их массовом размножении с использованием фосфорорганических, пиретроидных, энтомопатогенных бактериальных препаратов.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БОЛЕЗНЯХ ЛЕСА

Болезнь — это патологический процесс, происходящий в результате взаимодействия между растением, патогенным организмом и средой, выражающийся в нарушении физиологических функций органов и их строения, сопровождающийся отклонениями от нормального состояния растений и вызывающий как следствие их ослабление и гибель.

Ослабление и гибель растений могут вызываться факторами неживой природы (абиотическими) — неблагоприятными условиями среды — резкими колебаниями режима влажности, температуры воздуха и почвы и т. д., а также факторами живой природы (биотическими) — повреждение листогрызущими вредителями и мучнисторосянными грибами (дефолиации), микроскопическими червями (нематодами), неправильной хозяйственной деятельностью человека (способ ведения хозяйства), грибами, бактериями, вирусами, цветковыми паразитами.

Таким образом, болезни могут быть неинфекционного и инфекционного происхождения. Они различаются и по характеру развития (течения). Существуют острые формы, при которых гибель растений происходит в короткий период времени, и хронические — гибель растения наступает через десятки лет.

Возникновение той или другой формы болезни зависит прежде всего от возраста растения (всходы, сеянцы, молодняки, средневозрастные или приспевающие насаждения), погодных условий и условий местопрорастания, хозяйственной деятельности человека, состояния деревьев (жизнеспособности) или совокупности в разных комбинациях перечисленных причин, способствующих их проявлению.

Действие патогенных организмов и другие причины заболеваний вызывают определенные изменения в анатомическом и морфологическом строении растений или их отдельных органов. Внешние проявления этих изменений называются симптомами и являются характерными для каждой болезни.

Наиболее опасными для лесных пород являются болезни, вызываемые сумчатыми, базидиальными, несовершенными грибами — макро- и микромицетами.

Грибы широко распространены в природе. Для своего питания они используют различные субстраты. В настоящее время насчитывается до 100 тыс. их видов, разделенных на ряд

экологических групп. Очень многочисленна группа почвенных грибов, играющая большую роль в круговороте веществ в природе, разлагая попадающие в почву органические вещества и повышая ее плодородие. Грибы являются постоянными обитателями почвы и временными, которые попадают в почву лишь в определенный период своей жизни. К временным обитателям принадлежат в основном виды грибов, патогенные для растений и животных. Известны группы грибов, обитающих на растительных остатках, животных, растениях и т. д. Существует и четко выраженная группа фитопатогенных грибов, поражающая различные виды произрастающих древесных пород и наносящих ощутимый ущерб лесному хозяйству. Одни из них поражают листья, хвою, другие — ветви, стволы, третьи — корни. Пораженные грибами деревья плохо растут, не дают прироста и очень часто погибают. Вегетативное тело грибов состоит из грибницы (мицелия). Грибница — из тоненьких нитей (гифов), которые подобно корешкам добывают из растений, на которых они живут, питательные вещества. Грибница образует плодовые тела грибов, очень разнообразные по форме — в виде точек, шариков, пленок, видимых невооруженным глазом (клеистотеции, перитеции, апотеции), шляпок и т. д.

В плодовых телах развиваются споры, которыми грибы в основном размножаются. Споры очень маленьких размеров и их нельзя увидеть невооруженным глазом, но в редких случаях это возможно, когда они вылетают массой, образуя как бы облачко пыли, что наблюдается при разрушении созревшего плодового тела гриба дождевика.

Каждое плодовое тело образует миллиарды спор. Например, среднее по размеру плодовое тело настоящего трутовика ежедневно дает 2—3 млрд. спор на протяжении 2—3 мес. Споры разносятся ветром на значительные расстояния и, попадая на подходящий субстрат, прорастают. Гифы, проросшие из спор, проникают в ткань листа, древесины, образуя там грибницу, с помощью которой грибок питается питательными веществами, находящимися в клетках. Грибница разрушает ткань растения, вызывая ее загнивание.

Переносчиками спор являются также насекомые и мелкие позвоночные животные. Кроме того, распространению грибной инфекции в насаждениях, лесных питомниках способствует человек, перенося споры на механизмах и орудиях при проведении различных лесохозяйственных работ.

БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ И СЕМЯН

Болезни плодов и семян вызываются преимущественно грибами. Поражение их может происходить при созревании плодов и семян на дереве, сборе, транспортировке и хранении. Существует поверхностное и внутреннее заражение. Наиболее опасным является внутреннее, при котором семена становятся непригодными для посева, при наружном — инфицированию подвергаются проростки, всходы, семена. Обследование зараженности семян и плодов до их сбора осуществляется осмотром и учетом больных шишек, опавших желудей, на срубленных деревьях в лесосеках, но в основном при учете плодоношения древостоев. Определение возбудителей заболеваний производится лесными зональными семенными станциями.

Мумификация желудей дуба. Возбудитель болезни — сумчатый гриб *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm. На семядолях появляются округлые оранжевые пятна с бурой окантовкой, которые затем сливаются. Семядоли становятся бурого, а затем буро-оливкового цвета и покрываются под кожицей грибницей серого цвета, на которой образуются конидии. Постепенно семядоли становятся черными, пронизываются грибницей — мумифицируются. Осенью на мумифицированных желудях образуются плодовые тела гриба — апотеции. Они имеют вид блюдец диаметром 2—7 мм, высотой 3—30 мм и толщиной 1—1,5 мм. Сумки цилиндрические (100—150×6—9 мкм) с 8 овальными или яйцевидными сумкоспорами 8—10×5—6 мкм. Болезнь распространена повсеместно.

Меры борьбы. Перед закладкой желудей на хранение их необходимо просушить. Потери массы при просушке не должны превышать 8%. Затем протравить гранозаном из расчета 3 кг препарата на 1 т. При хранении желудей температуру в траншеях следует поддерживать в пределах 0—4°C, не выше.

Мумификация семян березы. Возбудитель болезни сумчатый гриб *Sclerotinia betulae* Woron. Заражение происходит в период цветения, споры разносятся ветром. Мицелий гриба проникает в семя, разрастается и переходит на крылатку. На пораженных грибом семенах образуются склероции. На следующий год из склероциев вырастают коричневые лейковидные апотеции на тонких ножках длиной 3—15 мм. На поверхности апотециев размещаются сумки с сумкоспорами.

Белая гниль желудей. Возбудитель — *Phomopsis quercella* (Sacc.) Died. принадлежит к классу несовершенных грибов.

Болезнь проявляется на поверхности семядолей в виде серых выпуклых пятен. При слиянии пятен семядоли покрывают-

ся бело-желтой пленкой. Под кожурой желудей образуются пикниды гриба до 1,5 мм в диаметре. При созревании пикнид **кожура** желудей трескается. Конидиоспоры нитчатые ($30-33 \times 1,5$ мкм), на них образуются цилиндрические ($7-11 \times 1,5$ мкм) или нитчатые конидии ($22-60 \times 0,6-0,7$ мкм), которые выходят через трещины кожуры оранжевыми черточками.

Черная гниль желудей. Возбудитель сумчатый гриб *Ceratocystis roboris* Georg. et Teod. и др. Внешние признаки болезни проявляются на всех частях желудя в виде черных пятен. Кожура становится матовой, хрупкой, чернеет. На пораженных частях образуются коремии с конидиями грушевидной формы и перитеции.

Цитоспороз желудей. Возбудитель несовершенный гриб *Cytospora intermedia* Sacc. В результате его развития на поверхности пораженных семядолей образуется белая с кремовым оттенком пленка из грибицы. На пораженных семядолях образуется многокамерная строма, где созревают бесцветные конидии ($5-6 \times 1,5-2$ мкм).

Сухая гниль желудей. Возбудитель несовершенный гриб *Gloeosporium quercinum* West. На пораженных семядолях появляются серо-бурые, почти черные пятна с четко очерченным краем. При сильном поражении семядоли окрашиваются в черный цвет. При повышенной влажности на пораженных местах образуются ложа с концентрически расположенными конидиями. Конидии бывают двух типов — макроконидии — удлиненные, овальные, неравнобокие ($8-17 \times 3,5-7,5$ мкм) и цилиндрические микроконидии ($4-8 \times 1,5-2$ мкм).

Желтая гниль желудей. Возбудитель *Stereum hirsutum* (Wild.) Pers. На коже поражённых желудей ярко-желтые пятна и семядоли буреют. Между кожурой и семядолями интенсивно развивается грибница, образуя желтую замшевую пленку. Плодовое тело в виде шляпки, сверху сероватого цвета, гименофор гладкий, желтоватый. Гриб широко распространен в дубравах, вызывает также периферическую белую гниль древесины дуба.

Меры борьбы с гнилями желудей заключаются прежде всего в своевременном сборе желудей и тщательной их сортировке. Перед закладкой на хранение желуды необходимо просушить (до потери массы не более 8 %) и протравить гранозаном (1,5 г на 1 кг). Хранить желуды следует перемешанными или переслоенными с влажным песком в вентилируемых подвалах при специальных траншеях при температуре $0-5^{\circ}\text{C}$.

Ржавчины шишек ели. Возбудители — ржавчинные грибы с полным циклом развития *Thekopsora radi* (Kze et Schim.) Kleb.

и *Chrisomixa pirolae* (D. C.) Rostr. Для первого гриба промежуточным хозяином является черемуха, для второго — грушанка (*Pirola*). Гриб *Thekopsora radi* паразитирует в эцидиальной стадии на шишках ели. На наружной стороне кроющих чешуй шишек появляются эцидии в виде бурых шариков (от 1 до 3 мм) с желтыми эцидиоспорами. Эцидии зимуют в шишках, весной созревают и рассеивают эцидиоспоры. Пораженные шишки темнеют и широко раскрывают чешуйки. Семена в пораженных шишках не образуются.

Уредостадия гриба наблюдается в виде мелких белых пятен на нижней стороне листьев черемухи. Осенью на верхней стороне листьев образуются красно-бурые, почти черные коростинки телейтоспор.

Гриб *Chrisomixa pirolae* вызывает аналогичное поражение шишек. На внутренней стороне чешуек шишек образуется два больших (3—6 мм) оранжевых эцидия с эллиптическими оранжево-красными эцидиоспорами (20—27×25—40 мкм).

Уредо- и телейтостадии гриба развиваются на листьях различных видов грушанок. Листья черемухи и грушанок являются источниками инфекции для ели.

Меры борьбы. В селекционно-семеноводческих комплексах вокруг семенных плантаций необходимо уничтожать промежуточных хозяев возбудителей болезни (черемуху и грушанку).

Пятнистость плодов (околоплодий) ореха грецкого. Возбудитель болезни — гриб *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn. поражает листья и плоды, вызывая гибель листьев и преждевременное опадение незрелых плодов.

Поражение проявляется в виде бурых или серо-бурых пятен различной формы. Ложа черные, точковидные, расположены концентрическими кругами. Конидиеносцы короткие (4—6 мкм), несущие неравномерно-серповидные, с едва заметной перегородкой макроконидии (16—30×3—5 мкм) и микроконидии — прямые, иногда чуть изогнутые, палочковидные (6—12×1,5 мкм).

Заражение происходит сумкоспорами весной, когда на опавших и перезимовавших листьях развивается сумчатая стадия возбудителя — *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Wint.

Бурая пятнистость орешков бука. Возбудитель — гриб *Gloeosporium fagi* West. принадлежит к классу несовершенных грибов. На орешках появляются светло-бурые пятна, окруженные темно-бурой каймой. На пятнах концентрическими кругами располагаются многочисленные ложа с овальными или веретеновидными конидиями (10—16×4—5 мкм), изредка встречаются микроконидии (4—6×1,2 мкм). Вредоносность болезни заключается в снижении всхожести. Пораженные ореш-

ки необходимо удалять, а непораженные протравливать фунгицидами.

Плесневение плодов и семян характеризуется появлением на поверхности или внутри семян и плодов паутинистого войлочка грибницы или дерновинки и конидий грибов. Плесени вызываются сапрофитными грибами, часть из них является факультативными паразитами. Заражение плесневыми грибами происходит при повреждении семян и плодов насекомыми, при транспортировке, чрезмерном подсушивании, неправильном хранении в условиях повышенной влажности и температуры и т. д. Характерным внешним признаком плесени является ее окраска.

Зеленые плесени вызываются грибами из рода *Penicillium*, а также грибами *Aspergillus glaucus* Link. и *Trichoderma lignorum* (Tode.) Harz. Характеризуются наличием прямых бесцветных конидиеносцев, на которых цепочкой расположены конидии в массе зелено-синего цвета. На зараженных семенах появляются яркие ржаво-бурые или черные пятна, которые быстро сливаются. На пораженных частях образуются налеты зеленого, зеленовато-синего, голубого или сине-зеленого цвета, состоящие из гиф, конидиеносцев и конидиоспор гриба.

Зеленая плесень чаще всего наблюдается на семенах лиственных пород, содержащих большое количество воды — желудях, каштанах, орешках бука.

Черные плесени вызываются грибами из родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hormiscium*, *Aspergillus*. Характерным признаком грибов рода *Alternaria* является строение конидий и акропетальный тип образования цепочек. Конидии многоклеточные, зеленоватые, оливковые, бурые. Колонии оливково-бурые. Грибы рода *Cladosporium* также имеют акропетальный тип спорообразования. На семенах липы, крылатках клена, желудях образуют черные колонии.

Гриб *Aspergillus niger* v. Tiegh. на семенах сосны, ели, акации желтой и других древесных пород при неправильных условиях хранения образует округлые и овальные дернинки черного цвета. Они состоят из множества конидиеносцев с черной головкой. *Hormiscium stilbosporum* (Corda) Sacc. образует черные порошащие колонии, состоящие из цепочек конидий на семенах сосны, ели и других хвойных пород.

Розовые плесени образует на семенах сосны, ели, клена, ясени, дуба гриб *Trichotecium roseum* Link. Дерновинки гриба вначале белого, затем розового цвета. Конидиеносцы прямые, несущие одну или розетку конидий. В местах поражения грибом возникают матовые темно-коричневые пятна. Розовые плесени вызываются также грибами из рода *Fusarium*.

Серые плесени на семенах желтой акации, желудях, крылатках клена и других пород вызывает гриб *Botrytis cinerea* Pers. Налет состоит из гиф и конидиеносцев. На семенах ели, пихты и других хвойных пород воздушный серый мицелий образует гриб *Cylindrocephalum stellatum* (Harz) Lind. Конидии цилиндрические, бесцветные, на концах конидиеносцев собраны в пучки. При проникновении мицелия описанных выше грибов внутрь семян последние становятся мягкими, теряют всхожесть.

Меры борьбы. При появлении плесени на семенах их необходимо промыть в 3 %-ном растворе соды и просушить. В дальнейшем следует соблюдать оптимальный режим хранения.

БОЛЕЗНИ СЕЯНЦЕВ ЛИСТВЕННЫХ И ХВОЙНЫХ ПОРОД В ПИТОМНИКАХ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Основные болезни сеянцев хвойных и лиственных пород, наносящих хозяйственно ощутимый ущерб лесному хозяйству, следующие.

Инфекционное полегание сеянцев (фузариоз). Возбудителями болезни являются грибы из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Rhizium*. Болезнь начинает развиваться при прогревании почвы до 6—8 °С. Проявление болезни характеризуется тем, что хорошо развитые сеянцы начинают увядать целыми участками, клониться к земле и быстро усыхать.

Для определения рода или вида гриба проводят фитопатологический анализ.

Морфологическая характеристика возбудителей.

Грибы рода *Fusarium* sp. при поражении всходов в месте возникновения перетяжки у корневой шейки образуют пушистую грибницу розоватого цвета, на которой образуются споры: макроконидии и микроконидии. Макроконидии (30—60 × 4—6 мкм) серповидные с 3—5 перегородками, реже веретеновидной формы. Образуются на простых или двуклеточных конидиеносцах. Одно- или двуклеточные микроконидии на конидиеносцах одиночные, в головках или цепочках. Округло-овальные хламидоспоры образуются в воздушной грибнице.

Грибы рода *Alternaria* образуют грибницу черного цвета. Конидии (30—60 × 14—15 мкм) многоклеточные с продольными и поперечными перегородками, оливкового цвета. *Botrytis cinerea* Pers. образует серый налет грибницы. Конидии (9—12 × 7—9 мкм) округлые или яйцевидные. *Rhizium debaruanum* Hesse — грибница белого цвета. Размножается гриб половым и бесполом путем (ооспорами и зооспорами). Ооспоры 14—18 мкм в диаметре, шаровидные, имеют толстую оболочку,

способны переносить пониженные и повышенные температуры. Зооспорангии (15—25 мкм) гладкие, овально-шаровидные.

Чаще всего причиной возникновения болезни являются грибы рода Фузариум, в связи с чем болезнь получила название «фузариоз». Возбудители болезни могут находиться в почве питомника или заноситься вместе с семенами или органическими удобрениями. Вызывают гибель проростков семян и всходов. Внешние признаки болезни в питомнике — неравномерная всхожесть семян, наличие в посевных строчках пустых мест. При раскопке почвы в таких местах всегда обнаруживаются сгнившие семена и черные пораженные погибшие проростки. У пораженных всходов возле корневой шейки появляется перетяжка, стебелек в этом месте утончается и сеянец наклоняется к земле. Во влажную погоду и при регулярных поливах у пораженных сеянцев на месте перетяжки образуется ватообразный налет грибницы (белого, розового, серого или темного цвета) со скоплениями спор гриба. Дальнейшее заражение всходов происходит путем роста грибницы по поверхности почвы от сеянца к сеянцу и спорами.

При быстром течении болезни сеянцы иногда усыхают в вертикальном положении. При выдергивании пораженного сеянца из почвы стебелек в месте перетяжки почти всегда обрывается или вытягивается только осевой цилиндр.

Меры борьбы. Борьба с болезнью должна вестись комплексно и включать в себя систему профилактических и истребительных мероприятий. Профилактические меры предусматривают лесохозяйственные, агротехнические и химические приемы.

Выбор участка под питомник.

При выборе участка под закладку нового питомника необходимо предусмотреть его удаленность от ближайших сосновых насаждений. Закладывать питомник следует не ближе 200 м от стены леса. Одиночные деревья сосны, находящиеся в этом промежутке, необходимо вырубать. Нежелательно закладывать питомники на площадях, вышедших из-под посевов картофеля, кукурузы и бахчевых. Под хвойные породы необходимо выбирать супесчаные почвы. Тяжелые суглинки и глины, черноземы, богатые перегноем, для закладки питомников непригодны. Органические удобрения можно вносить только в перепревшем состоянии (2—3 года) и за год до посева.

Глубокая вспашка почвы с оборотом пласта (перевал почвы).

При перевале почвы верхний, наиболее зараженный грибами слой почвы перемещается вниз, а нижний, где грибная инфекция находится в минимуме или совсем отсутствует — вверх. Это мероприятие необходимо применять в питомниках на площадях, где в предыдущие годы наблюдалось полегание сеянцев.

Глубина вспашки зависит от мощности гумусового горизонта. Если этот горизонт неглубокий и подстиляется бесплодным слоем, то вспашку следует проводить на глубину гумусового горизонта не выворачивая наверх бесплодный слой. В зависимости от мощности гумусового горизонта вспашку производят на его глубину плантажным плугом с предплужниками. Чем глубже перевал, тем меньше наблюдается полегание сеянцев.

После такой подготовки почвы применяют обычную агротехнику.

Улучшение посевных качеств семян.

Стратификация семян. Семена сосны обыкновенной и крымской стратифицируют под снегом в течение 1,5—2 мес. Для этого их насыпают по 2 кг в просторные 2—3-слойные марлевые мешочки и в течение 24 ч замачивают в воде. Затем слегка подсушивают до сыпучести и в мешочках раскладывают на снегу слоем 5—6 см, после чего засыпают снегом. Сверху для предупреждения его таяния насыпают опилки.

Стратификация повышает активность ферментов (каталазы и др.), интенсивность дыхания семян и является наиболее эффективным приемом, увеличивающим грунтовую всхожесть.

Предпосевное замачивание семян в растворах стимуляторов роста и микроэлементов. Для повышения устойчивости к возбудителям болезни, улучшения всхожести семян, после стратификации их замачивают на 12 ч в растворе смеси микроэлементов ($\text{KMnO}_4 + \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{CuSO}_4 + \text{ZnSO}_4 + \text{CoSO}_4$) — концентрация растворов 0,002 %.

Затем семена помещают на 12 ч в раствор стимулятора роста. В качестве стимуляторов роста могут быть использованы 0,0017 %-ная янтарная или 0,01 %-ная никотиновая кислоты.

После замачивания семена перед посевом подсушивают до сыпучего состояния и протравливают системным фунгицидом — 50 %-ным фундозолом или 70 %-ным топсином-М, 50 %-ным БМК, 60 %-ным беномилом из расчета 6 г препарата на 1 кг семян.

Для протравливания семян можно использовать и контактные фунгициды: 80 %-ный ТМТД (5 г на 1 кг), 65 %-ный фентиурам (6 г), гранозан (0,5 г). Семена после протравливания сразу высевают в почву. Системные фунгициды-протравители в 2 раза эффективнее контактных — формалина, марганцовокислого калия, ТМТД и др.

Профилактическое опрыскивание всходов сосны до появления заболевания проводят в период появления дружных всходов системными фунгицидами: 0,2 %-ным раствором байлетона или 0,6 %-ным раствором фундозола или топсина-М при расходе рабочей жидкости 600—800 л/га. Эти фунгициды защитного и лечащего действия. В сеянцы сосны они проникают через корни и передвигаются в акропетальном направлении, сорбируются хвоинками и стеблем. Фунгицидность обусловлена задержкой репродуктивной способности грибов. Пораженность сеянцев снижается в 2—3 раза по сравнению с контролем.

Истребительно-профилактические опрыскивания сеянцев сосны.

Истребительно-профилактические опрыскивания системными и контактными фунгицидами проводят при появлении первых признаков полегания 1 %-ным раствором фундозола или топсина-М, 0,4 %-ным раствором БМК или беномила, 0,4 %-ной водной суспензией ТМТД, 0,5 %-ным раствором марганцовокислого калия. Расход рабочего раствора 600—800 л/га. Эти фунгициды препятствуют развитию мицелия и плодоношения возбудителей полегания и являются первым профилактическим защитным мероприятием против возбудителей шютте, заражающих в этот период хвоинки сеянцев.

Обязательно рекомендуется после поливов проводить систематически рыхление почвы в междурядьях и строчках для предупреждения возможного роста грибницы по поверхности почвы от одного всхода к другому.

Шютте обыкновенное. Болезнь вызывает пожелтение и опадение хвои. Согласно существующим официальным данным (определителям), возбудителем этой болезни является сумчатый гриб *Lophodermium pinastri* Chev, но в периодической отечественной и зарубежной специальной литературе появились новые сведения, указывающие, что возбудителем этой болезни на сеянцах сосны является другой вид гриба — *Lophodermium seditiosum* Winter, Stalley et Miller. Этот вопрос в настоящее время уточняется микологами Советского Союза. Главным признаком заболевания является пожелтение и опадание хвои. Болезнь очень распространена и встречается практически повсеместно на сеянцах хвойных пород. Заражение сеянцев происходит в течение вегетационного периода, начиная со второй де-

кады июня. Наиболее интенсивно в июне — июле, когда хвоя еще не огрубела и более подвержена поражению возбудителем. Заболевание легко обнаруживается на однолетних сеянцах осе- нью. На побуревших, красно-бурых хвоинках, преимуществен- но на нижних, появляется конидиальное спороношение в виде черных точек — пикнид. Эта стадия гриба называется *Leptostroma pinastri* Desm. Весной на хвое образуются другие формы плодовых тел — апотеции величиной 0,3—1 мм. Они представ- ляют собой крупные продолговатые черные подушечки, в ко- торых находятся сумки со спорами. При созревании в конце мая — начале июня апотеции растрескиваются продольной тре- щиной, через которую сумкоспоры попадают наружу. Сумки цилиндрические размером 100—150×12—15 мкм. Между сум- ками расположены парафизы толщиной 2,5—3 мкм, по длине они равны сумкам. Сумкоспоры (75—140×1,5—2 мкм) нитча- тые, одноклеточные, бесцветные, окружены пленкой клейкого вещества.

Апотеции отделены друг от друга темными поперечными линиями и их на хвоинках можно видеть невооруженным гла- зом. Гриб особенно сильно развивается в годы с теплым и влажным летом. В такие годы количество созревших апотециев увеличивается, спор из них выходит больше и пораженность сеянцев значительно увеличивается.

Споровая инфекция разносится в основном ветром. Исто- чниками инфекции являются неубранная в питомнике опавшая хвоя, оставленные на доращивание пораженные болезнью се- яншы и находящиеся вблизи питомника сосновые насаждения.

Посадка пораженных шютте сеянцев на лесокультурную площадь возможна только при строгом их отборе. Отобранные сеянцы обязательно должны иметь здоровую верхушечную поч- ку, а пораженность хвои не должна превышать 25 %.

Меры борьбы. Располагать питомники следует на расстоя- нии 200 м от ближайших сосновых насаждений, а отдельные сосны, находящиеся вблизи питомника, необходимо вырубить. Первое профилактическое опрыскивание сеянцев против шютте нужно проводить в конце первой декады июня, т. е. в период начала споруляции гриба, а не во время интенсивного зараже- ния в июле. Для этой цели используют системные фунгици- ды — 0,2 %-ный раствор 25 %-ного байлетона или 0,75 %-ный раствор 70 %-ного топсина-М. 0,4 %-ный раствор 50 %-ного беномила. 0,15 %-ный раствор 50 %-ного фундозола, 0,3 %-ный раствор 60 %-ного дерозола и контактные — коллоидная сера в 2 %-ной концентрации рабочего раствора, 80 %-ный цинеб или бордоскую жидкость (1 %), водную суспензию фигона (0,5 %), динитророзан на коллоидной сере (1 %).

Повторять опрыскивания системными фунгицидами рекомендуется через месяц с июня по сентябрь включительно, контактными — через каждые полмесяца.

Серое шютте. Возбудитель — сумчатый гриб *Hypodermella sulcigena* Tub вызывает пожелтение и усыхание хвои. Характерной особенностью поражения является то, что часто в паре хвоинок одна поражается грибом и усыхает, а вторая хвоинка остается здоровой. В большинстве случаев гриб убивает только верхнюю часть хвоинки и поврежденная грибом хвоя не осыпается, а остается на дереве. На усохших хвоинках хорошо заметны плодовые тела гриба в виде узких, серовато-черных, слегка выпуклых, находящихся под эпидермисом перитециев, достигающих иногда 8 мм длины. Сумки продолговатые (105—135×1,5—2 мкм), на верхушке чуть утолщенные и согнутые. Сумкоспоры булавовидные, бесцветные (32—45×4,5—6 мкм). В конидиальной стадии (*Hendersonia acicola* Münch et Tub.) плодовые тела — пикниды — темные, очень мелкие, наблюдаются на хвое в виде точек, крапинок.

Меры борьбы те же, что и с шютте обыкновенным.

Снежное шютте сосны. Возбудитель — гриб *Phacidium infestans* Karst. Болезнь развивается в зимний период и вызывает отмирание не только хвои, но и всего сеянца. В условиях нашей республики наблюдается очень редко в годы с обильными снегопадами, когда толщина снежного покрова достигает 45 см и более.

Первые внешние признаки проявления болезни наблюдаются в конце января — начале февраля, когда изменяется окраска хвои — она становится бледно-зеленой с белым, хорошо заметным паутинистым налетом грибницы. Затем на хвое появляются желтовато-коричневые, вскоре темнеющие пятна. В марте грибница быстро разрастается и поражает здоровые сеянцы. Сразу после таяния снега пораженные растения легко заметны, так как хвоя у них покрыта налетом грибницы светло-серого цвета. После таяния снега грибница исчезает в течение недели, хвоя сереет, отмирает, приобретает красно-коричневый цвет. На хвое в виде темных беспорядочно разбросанных черных точек видны зачатки плодовых тел — апотециев, которые созревают осенью. Апотеции круглые, диаметром 0,5 мм, сумки булавовидные (90—130×18—20 мкм) с нитевидными парафизами. Споры (22—35×8—9 мкм) эллипсоидные, иногда загнутые, бесцветные.

Меры борьбы. Для предупреждения появления снежного шютте на сеянцах сосны необходимо проведение общих профилактических лесохозяйственных и агротехнических мероприятий, а также очистка питомников от пораженной хвои и погиб-

ших семян. Для профилактического опрыскивания используют 2 %-ный раствор коллоидной серы или 1 %-ный известково-серный отвар, 50 %-ный БМК (0,4 %), 50 %-ный фундозол (0,15 %), 50 %-ный беномил (0,06 %), 70 %-ный топсин-М (0,5 %).

При применении контактных фунгицидов (серы и известково-серного отвара) в октябре нужно провести два опрыскивания семян с интервалом 2—3 недели, при использовании системных фунгицидов достаточно одного опрыскивания.

Гниль семян (фитофтороз). Это заболевание встречается на всходах лиственных и хвойных пород. Появление болезни наблюдается обычно в мае. Возбудителями являются грибы *Phytophthora omnivora* de Bary и *Rosellinia quercina* Hart.

Первый гриб поражает надземные части семян. Чаще всего встречается на сеянцах бука. На стебле или на первых листочках появляются вначале бледные, затем бурые и буро-темные пятна, которые быстро распространяются по всему сеянцу, растение загнивает и гибнет. Пораженный сеянец имеет вид опаленного огнем.

Заражение семян происходит следующим образом. Споры после попадания на поверхность семени прорастают и мицелий гриба проникает в растение. Грибница развивается в межклетниках, а в клетки проникают присоски (гаустории) и убивают их. Гифы гриба прорастают через эпидермис стебля или листа и выходят наружу, где на них образуются одиночные, бесцветные, грушевидные конидии размером 50—60×35 мкм. Конидии при попадании в каплю воды прорастают, образуя спорангий с 10—15 зооспорами. В сухих условиях конидия погибает, редко прорастает, образуя одну гифу, и заражает только одно растение. Распространению болезни также способствует грибница, растущая по поверхности влажной почвы от одного семени к другому. Так болезнь распространяется в течение мая, июня и июля. Затем гриб образует на отмирающих и отмерших частях растения половое спороношение — ооспоры. Ооспоры шарообразные, бурые, диаметром 24—80 мкм, попадая в почву сохраняют свою жизнеспособность до 4 лет. С семенами инфекция не передается.

Меры борьбы. Удаление больных семян из питомника. Проводить его следует очень осторожно, чтобы не рассеивать споры гриба и не вызывать нового заражения здоровых семян.

Остальные защитные мероприятия те же, что и при борьбе с инфекционным полеганием, за исключением перевала почвы.

Второй гриб (*Rosellinia quercina*) паразитирует на корнях дуба возрастом от 1 до 10 лет. Болезнь проявляется в годы с чрезмерно обильными осадками. У пораженных грибом побегов

начинают увядать листья на вершине, затем постепенно увядают и усыхают все остальные.

При выдергивании из почвы больных сеянцев чаще всего видно загнивание стержневого корня. В начале заболевания гнили может и не быть, но на стержневом корне в местах, где отходят тонкие боковые корешки, заметны черные шарики (склероции) размером с булавочную головку, а также тонкие шнуры грибницы — ризоктонии, распространяющие болезнь на соседние растения.

У погибших сеянцев на корневой шейке образуются темные шароподобные перитеции величиной до 1 мм, в которых находятся сумки со спорами. Сумкоспоры овальные, одноклеточные, бурого цвета ($17-32 \times 7,5-10$ мкм). Гриб распространяется сумкоспорами, конидиями, а в почве ризоктониями и просто грибницей. Зимует перитециями, склероциями и ризоктониями.

Меры борьбы. При появлении этого заболевания необходимо срочно удалить все больные и погибшие сеянцы из питомника и сжечь их, а участок окопать. Почву в питомнике, где росли больные сеянцы, нужно обработать 2 %-ным раствором серной или карболовой кислоты из расчета 6 л/м².

Удушье сеянцев. Возбудитель болезни — гриб *Telephora terrestris* Ehrend. Он поражает только молодые сеянцы, растущие рядом, обволакивая их своими плодовыми телами, что создает механические препятствия для роста растения, затрудняется дыхание и ассимиляция, сеянцы медленно усыхают и гибнут.

Меры борьбы. Освобождение сеянцев от гриба при проведении уходов, удаление и уничтожение плодовых тел гриба при вспашке почвы.

Болезни сеянцев неинфекционного происхождения.

Жог корневой шейки. Симптомы похожи на поражение возбудителями инфекционного полегания сеянцев. Проявляется болезнь в сухую, жаркую погоду в результате нарушения режима поливов. Поверхностный слой почвы нагревается до 60 °С, в результате теплового поражения камбиального слоя у корневой шейки растение желтеет и погибает.

Изменение цвета хвои сеянцев сосны наблюдается при появлении первых осенних или поздних весенних заморозков. Реагируя на изменения температурного режима, хвоя принимает фиолетовый или красно-фиолетовый цвет в результате частичного разложения хлорофилла. Цвет хвои может меняться при недостатке в почве фосфора (фиолетовая окраска) или других элементов питания (хлороз). Для устранения такого явления необходимо своевременно вносить соответствующие удобрения.

Засыхание растений наблюдается при остром дефиците влаги вследствие длительных засух или засоренности посевов сорняками. Чаще проявляется в южных районах. Хорошо налаженная система поливов и своевременное отенение посевов избавляет сеянцы от засыхания.

Повреждение заморозками возможно во всех зонах выращивания сеянцев. От поздних весенних заморозков страдают сеянцы с ранним периодом развития, при этом повреждаются листья, стебли. Ранние осенние заморозки повреждают растения с удлинненным периодом развития, губительно действуя на не успевшие одревеснеть побеги текущего года.

Вызревание сеянцев наблюдается в питомниках, расположенных на тяжелых, сильно увлажненных почвах. Для борьбы с этим явлением рекомендуется хорошее дренирование переувлажненных почв. Рыхление почвы под осень запрещается.

БОЛЕЗНИ ЛИСТЬЕВ, ХВОИ, ВЕТВЕЙ В МОЛОДНЯКАХ И СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Болезни листьев и хвои. Заболевания листьев и хвои у сеянцев одно-, двухлетнего возраста вызывают чаще всего их гибель. В старших возрастах растения переносят эти заболевания легко и их частичное усыхание или гибель происходят при повторяющемся подряд двух-, трехлетнем поражении. Но они существенно снижают устойчивость деревьев к неблагоприятным погодным условиям и к возбудителям болезней ветвей, стволов, корней. Сильное развитие болезни и ее продолжительность, как правило, совпадают с неблагоприятными условиями для развития растений. Болезней, встречающихся на листьях и хвое, очень много, поэтому остановимся на наиболее опасных, наносящих производству хозяйственно ощутимый ущерб.

Мучнистая роса дуба. Возбудитель гриб *Microsphaera alphitoides* Grif et Maubl. Встречается повсеместно на многих лиственных породах, но наибольший вред наносит дубу. Поражает листья сеянцев, молодняков, средневозрастных, спелых и приспевающих насаждений дуба, вызывая преждевременный патологический листопад, снижает годичный прирост, ослабляет естественную устойчивость насаждения к возбудителям стволовых и корневых гнилей и вредителей.

Первые признаки болезни обнаруживаются весной, когда на молодых листьях, преимущественно на нижней стороне, появляется тонкий просвечивающийся налет грибницы в виде пятен. При сильном развитии болезни уже в июне — июле пятна разрастаются и покрывают весь лист и неодревесневшие

молодые побеги плотным беловато-серым налетом грибницы, на которой образуются конидиоспоры, заражающие новые молодые, а также поврежденные насекомыми огрубевшие листья. Заражение происходит на протяжении всего лета с помощью вегетативной грибницы, которая зимует в зараженных почках (оидии) и сумкоспорами. Почки инфицируются при вылете сумкоспор из перезимовавших клейстотециев. Заражение происходит также конидиоспорами, образующимися на первично зараженных листьях.

Гриб — возбудитель болезни — является облигатным паразитом и может развиваться только на живых организмах. На пораженной поверхности листьев образуются прямые конидиеносцы с конидиями. Конидии одноклеточные, овальные, бесцветные ($20-55 \times 13-27$ мкм).

Осенью на пораженных листьях образуются клейстотеции, а в них эллипсоидальные сумки ($43-83 \times 26-55$ мкм), а в каждой сумке по 8 булавовидных спор ($17-29 \times 8-15$ мкм). Спороношение начинается в мае — июне.

Меры борьбы. Борьбу с мучнистой росой сеянцев дуба в питомниках проводят в сухую теплую погоду после появления молодых, нежных листочков и побегов. Для опрыскивания используют 3 %-ный раствор коллоидной серы или серы молотой (порошок) и 0,5—1,0 %-ный известково-серный отвар (ИСО). В течение вегетационного периода растения 1—3 раза опрыскивают в зависимости от интенсивности развития болезни и погодных условий.

Защиту средневозрастных, приспевающих и спелых насаждений дуба от мучнистой росы проводят с помощью авиации. Организуют ее при невозможности своевременной защиты насаждений от ранневесеннего комплекса листогрызущих вредителей или недостаточной технической эффективности проведенной борьбы, обусловленной погодными условиями или другими причинами.

Мучнистая роса появляется в насаждениях дуба на листьях возобновления, а также поврежденных во второй декаде июня, реже — в первых числах июля. Борьбу с болезнью следует начинать при первом ее появлении на листьях возобновления — белесых точек или небольших пятен размером 3—5 мм.

Кратность обработок насаждений против мучнистой росы дуба необходимо увязывать с погодными условиями в мае — июне. Двукратную обработку проводят в том случае, если сумма осадков в указанные месяцы не превышала 20 мм, а среднемесячная температура воздуха была выше 20°C . Трехкратная — при выпадении в мае — июне осадков 70—85 мм и более, при среднемесячной температуре воздуха $13-17^{\circ}\text{C}$.

Ржавчина листьев тополей. Возбудителями являются грибы *Melampsora populina* Kleb, *Melampsora alli-populina* Kleb, *Melampsora larici-populina* Kleb. Болезни подвержены сеянцы и культуры тополей разного возраста. Проявляется заболевание в конце июня. На листьях появляются желтые подушечки — уредопустулы, в которых находятся споры гриба. Пустулы сплошь покрывают листовую пластинку, что снижает ассимиляционную деятельность листа, вызывает его усыхание и преждевременный листопад в августе. Наблюдается общее ослабление растений, побеги не успевают одревеснеть и подвергаются повреждению низкими температурами. Сильное поражение листьев ржавчиной вызывает значительное снижение биологической устойчивости, создает условия для заражения ослабленного растения другими паразитными грибами.

Первичное заражение листьев тополей происходит эцидиоспорами, образующимися на листьях или хвое промежуточных хозяев возбудителя болезни — луке и лиственнице. После заражения грибоциста развивается внутри листьев, на нижней стороне которых появляются оранжево-желтые уредопустулы — удлиненно-яйцевидные, с бородавчатой оболочкой, величиной $30-40 \times 13-18$ мкм. На протяжении вегетационного сезона последующее заражение листьев тополей происходит уредоспорами. Осенью на верхней стороне листьев под эпидермисом образуются темно-бурые пятна, на которых можно обнаружить телейтоспороношение. Телейтоспоры ($40-70 \times 7-10$ мкм) призматические, на концах закругленные, имеют бурую оболочку.

Меры борьбы. Осенью в питомниках, на маточных плантациях и в молодняках сгребают опавшие листья и сжигают. Весной при повышении температуры воздуха до 15°C для уничтожения базидиоспор гриба почву опрыскивают 1 %-ным раствором хлорокиси меди. Первое опрыскивание против ржавчины необходимо проводить за 15 дней до появления пустул ржавчины (10—15 июня) 1,5—2 %-ным раствором бордоской жидкости, в той же концентрации 40 %-ным раствором ДНОК или 2—3 %-ным раствором 80 %-ного нитрафена.

Пятнистость листьев. Возбудителей этой болезни очень много. Характеризуется она тем, что на поверхности листьев, с верхней или нижней стороны, появляются пятна разного размера, формы и окраски. Все грибные по происхождению пятнистости имеют одну общую особенность — в месте поражения всегда заметны уплотнения, выступающие над поверхностью листа в виде шариков, подушечек — плодовые тела грибов. Широко распространены следующие виды:

Черная пятнистость листьев клена. Возбудитель — гриб *Phytisma acerinum* (Pers) Fr.

Серая пятнистость листьев тополя. Возбудитель — гриб *Serptoria populi* Derm.

Черная пятнистость листьев ивы. Возбудитель — гриб *Phytisma salicinum* (Pers) Fr.

Бурая пятнистость листьев каштана. Возбудитель — гриб *Cylindrosporium castanicola* Borl.

Бурая пятнистость ореха грецкого. Возбудитель — гриб *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn.

Бурая пятнистость листьев тополя. Возбудитель — гриб *Didimospraegia populina* Fuck.

Меры борьбы с пятнистостями носят общий характер. Рекомендуется опрыскивание подстилки, молодых культур и сеянцев в питомниках до распускания почек 1,5—2 % -ным раствором ДНОК (40 % -ный растворимый порошок) или 5 % -ным раствором железного купороса при температуре воздуха не выше 20 °С.

В период вегетации растений за 15 дней до появления заболевания и при его обнаружении необходимо проводить опрыскивание 1,5—2 % -ным раствором бордоской жидкости 3—4 раза с интервалом 15 дней.

Пожелтение и опадание хвои (шютте). Этому заболеванию подвержены молодняки, средневозрастные, припевающие и спелые насаждения сосны. Преимущественно встречается шютте обыкновенное и серое. Диагностика и меры борьбы описаны в разделе, посвященном болезням сеянцев, так как эта болезнь для них наиболее вредоносна. Взрослым деревьям шютте наносит незначительный вред в связи с тем, что хвоя поражается в основном на нижних ветвях и очень редко распространяется по всему дереву. Значительный вред болезнь может причинять молоднякам сосны в возрасте жердняка, при ежегодном повторении эпифитотии (2—3 года подряд) в связи с неблагоприятно сложившимися для насаждений погодными условиями или их повреждениями хвоегрызущими вредителями, в результате чего деревья погибают.

Пожелтение и опадание хвои ели. Возбудители — ржавчинные грибы *Chrysomixa ledi* de Vary, *Chrysomixa abietis* (Wallr) Ung. На пораженной хвое образуют небольшие желтые подушечки. Наиболее опасным является первый гриб, имеющий полный цикл развития, а именно эцидиальную, уредо- и телейто-стадию и поражающий хвою на всем дереве, а не на отдельных ветвях.

Эцидиальная стадия развивается на хвое ели и имеет вид оранжевых цилиндрических пузырьков, заполненных эцидиоспорами. Заражение происходит весной базидиоспорами. Самая опасная эцидиальная стадия, развивающаяся на хвое ели. Уре-

до- и телейтостадии образуются на багульнике. При поражении хвои она быстро усыхает и опадает, в результате чего наступает гибель дерева.

Chrysomya abietis является однодомным грибом с неполным циклом развития. Встречается на хвое ели только в телейтостадии: на хвое вдоль срединной жилки образуются подушечки ярко-оранжевого цвета. Весной телейтоспоры ($20-30 \times 10-14$ мкм) прорастают, заражая молодую хвою.

Меры борьбы. Опрыскивание больных растений 1,5—2 % -ным раствором бордоской жидкости или 1—2 % -ным раствором ДНОК.

Сосновый вертун (искривление ветвей). Возбудитель — ржавчинный гриб *Melampsora pinitorqua* Rostr. Заболевание опасно лишь для сеянцев и молодняков сосны. Плодовые тела гриба — эцидии в виде удлиненных вздутый оранжево-красного цвета появляются весной на побегах пораженных растений. В них созревают эцидиоспоры гриба, после выхода спор на месте эцидия остается язвочка, залитая смолой. Эцидиоспоры имеют шарообразную или овальную форму ($10-14 \times 13-17$ мкм), они заражают листья осины или тополя, на которых развиваются уредостадия и телейтостадия гриба. Уредоспоры образуются на нижней стороне листьев в неравномерно разбросанных желтых пылящих пустулах. Форма уредоспор чаще овальная ($15-22 \times 11-16$ мкм), реже — шаровидная или удлиненная с утолщением на конце. На верхней части пораженных листьев под эпидермисом в конце лета образуются удлиненные, плотно прилегающие друг к другу телейтоспоры ($20-35 \times 7-11$ мкм). Зимует гриб в телейтостадии на опавших листьях осины или тополя. Прорастая весной, телейтоспоры образуют золотистые гетеробазидии с базидиоспорами. Базидиоспоры, попадая на однолетние побеги сосны, снова образуют эцидии.

Мицелий гриба, развиваясь на однолетних побегах сосны, поражает луб и камбий. Вследствие разрыва пораженных тканей увеличивается испарение воды, теряется механическая устойчивость пораженного побега, он искривляется, но продолжает расти, S-образно изгибаясь.

В сухую, теплую осень создаются благоприятные условия для подготовки телейтоспор к зиме, а в затяжную, влажную весну — для прорастания базидиоспор и заражения ими новых растений.

В распространении возбудителя большую роль играют промежуточные хозяева гриба — осина и тополь белый или их гибриды, растущие вблизи питомника или сосновых молодняков.

Наличие в цикле развития гриба промежуточных хозяев

обуславливает необходимость удаления посадок и посевов осины и тополя от посевов и насаждений сосны не менее чем на 250 м. Недопустимо совместное выращивание в питомнике сеянцев сосны, осины и тополя. После выкопки сеянцев осины в питомнике опавшие листья необходимо удалять и сжигать. Высокая агротехника выращивания сосны, внесение калийных и фосфорных удобрений повышают устойчивость сосны к поражению патогеном.

При возникновении угрозы заражения посевов и культур сосны необходимо провести трехкратное опрыскивание бордоской жидкостью (первое — 0,5 %-ным раствором, последующие — 1 %-ным) или 0,8 %-ным раствором 80 %-ного цинеба или 1 %-ным раствором поликарбамина. Первое опрыскивание следует начинать весной в период появления на опавших листьях осины золотистых пятен прорастающих телейтоспор.

Усыхание веток сосны (ценангиоз). Возбудитель — гриб *Cenangium abietis* (Pers) Duby. Заражение происходит в основном через повреждения молодых побегов. На ветвях болезнь обнаруживается по многочисленным плодовым телам в виде подушечек коричневого цвета диаметром до 3 мм.

Заражение происходит осенью. Грибница развивается в лубе и на пораженных побегах отмирает кора. На отмерших побегах образуются плодовые тела — апотеции, черные, размером до 1—3 мм. Сумки (60—80×10—12 мкм) длинные, сверху закругленные, споры (10—12×5—7 мкм) бесцветные, овальной формы. Между апотециями наблюдается также конидиальное спороношение — *Dothichiza ferruginosa* Sacc. Пикниды черные, мелкие с веретеновидными конидиями (8—14 мкм).

Меры борьбы заключаются в прореживании густых насаждений и срезывании пораженных ветвей.

Усыхание веток ели и сосны вызывается также грибом *Nectria coccobitula* (Tode) Fr. в результате заражения через различные повреждения. Заболевание обнаруживается и определяется по скоплению на усыхающих и усохших ветвях шаровидных плодовых тел гриба — перитециев коричнево-красного цвета. Сумки цилиндрические (87—96×7 мкм), расположены в перитециях в один ряд. Споры (14—5×5,5 мкм) одноклеточные, овальной или веретеновидной формы. Меры борьбы заключаются в улучшении санитарного состояния насаждений, своевременном проведении санитарных рубок.

Усыхание ветвей лиственных пород происходит также в результате поражения через различные раны грибом *Nectria cinnabarina* Fr. Плодовые тела вначале ярко-красные, затем темнеют. Грибница этого гриба не распространяется по коре, а проникает в водопроводящие сосуды древесины и закупори-

вает их, в результате чего происходит усыхание листьев и ветвей. Заражение грибом происходит через различные механические повреждения. Характерным внешним признаком болезни до образования плодовых тел гриба является изменение естественной окраски коры. У дуба она приобретает вначале светло-коричневый цвет, затем бурый, у клена — зеленый, ясеня — бурый. В плодовых телах образуются бесцветные одноклеточные конидии ($8-5,5 \times 5,3$ мкм).

Весной на основе конидиальных лож возникает сумчатое спороношение в виде темно-красной стромы с перитециями. Двухклеточные сумкоспоры ($13-15 \times 4-6$ мкм) разносятся насекомыми, водой.

Меры борьбы. Удаление из насаждений отмерших деревьев. Охрана от механических повреждений.

Усыхание ветвей тополя вызывается грибами *Cytospora nivea* Sacc. и *Cytospora chrysosperma* Fr. Заболевание опасно для тополей разного возраста, начиная с однолетнего.

При поражении грибами веток и стволов кора на них вдавливается и на этих местах появляются плодовые тела в виде черных точек — пикнид с белой верхушкой, выступающей из-под коры. Конидии в массе красноватые, согнутые, размером $4-6 \times 1,5$ мкм. Гриб окольцовывает ветвь или ствол, в результате чего они усыхают.

Меры борьбы. С целью предупреждения дальнейшего распространения заболевания необходимо обязательно удалять из насаждения больные и усохшие деревья, а также срезать и сжигать больные ветки.

Микозы сосудов древесных пород. Большой вред наносят ильму, вязу, бересту и дубу. В ходе течения болезни происходит поражение водопроводящей системы дерева, что ведет к усыханию (гибели) как отдельных веток, так впоследствии и целых деревьев. Происходит это в связи с заполнением сосудов мицелием, камедообразным веществом, тиллами. Паренхима, окружающая сосуды, отмирает. Возбудителями трахеомикозов принято считать грибы из рода *Ceratocystis*. У ильмовых пород заболевание вызывается грибом *Ceratocystis ulmi* Schw, широко известное по названию гриба в конидиальной стадии *Graphium ulmi* Schw. (графиоз). Болезнь характеризуется быстрым увяданием листьев, принимающих вначале бледно-зеленый цвет и часто не теряющих его и в сухом состоянии, усыханием отдельных ветвей и деревьев в целом. Важным признаком заболевания является наличие на поперечном срезе пораженной ветви в наружных годовых кольцах коротких полосок бурой древесины, которые на усохших ветвях сливаются в одно бурое кольцо.

Возбудителями трахеомикоза дуба являются грибы *Ceratocystis roboris* Georg. et Teod., *Ceratocystis valachicum* Georg. et Teod., *Ceratocystis quercus* Nannf.

Внешние признаки проявления заболевания на дубе сходны с описанными выше признаками болезни ильмовых пород. Менее ярко выражено наличие бурых полос в годичных слоях на поперечном срезе ветви. Заражение происходит в основном в мае — июне через раны, усохшие сучья, ходы насекомых, главным образом короедов-заболонников. Способствуют возникновению эпифитотии неблагоприятные погодные условия, а чаще всего ослабление деревьев, вызванное повторяющимися дефолиациями в результате повреждения листогрызущими вредителями и поражения мучнистой росой.

Меры борьбы с сосудистыми заболеваниями заключаются в проведении профилактических и активных мероприятий. Следует при необходимости своевременно и качественно проводить борьбу с листогрызущими вредителями и мучнистой росой, не допуская ослабления насаждений, ведущего к снижению их естественной устойчивости к болезням. На участках, где обнаружено заболевание, необходимо срочно удалить из насаждения пораженные деревья и отдельные больные ветви, а также провести борьбу с основными переносчиками болезни — короедами. Пни после всех видов рубок в насаждении, где было обнаружено заболевание, антисептируют 10 %-ным раствором ДНОК.

БОЛЕЗНИ СТВОЛОВ И КОРНЕЙ

Рак ветвей и стволов. Это заболевание характеризуется чрезмерным неравномерным разрастанием отдельных частей растения, приводящим к образованию опухолей, наростов. Образование последних происходит в результате интенсивного ненормального деления клеток, увеличения их размеров под влиянием патогена. Название «рак» условное. Различают рак грибного и бактериального происхождения, рак ветвей, стволов, корней, рак опухолевидный, язвенный и т. д.

Рак сосны (серянка). Возбудителями заболевания являются ржавчинные грибы: *Cronartium flaccidum* (Alb. ex Schw.) Wint., *Peridermium pini* (Wild.) Lev. et Kleb. Болезнь характеризуется образованием на стволах раковых язв и сопровождается смолотечением. Заражение грибом происходит через сучки, на которых грибница попадает в ствол и, распространяясь по межклетникам и сердцевинным лучам, проникает в клетки древесины. Больше всего грибница разрастается в смоляных ходах

и разрушает их, вызывая насыщение древесины смолой и вытекание ее наружу. Гриб убивает камбиальные клетки, в результате чего прекращается рост древесины. Увеличение раковой язвы по длине и окружности ствола приводит к сухостершинности или гибели всего дерева.

Развитие гриба *Cronartium flaccidum* происходит следующим образом. После заражения ветви, ствола базидиоспорами на пораженном участке появляются спермогонии в виде желтых капель. Затем там же, разрывая кору появляются крупные оранжевые перидермии с эцидиоспорами. Эцидиоспоры овальные ($22-26 \times 16-20$ мкм), прорастают на листьях промежуточных хозяев — вербены, разрыв-травы и т. д., на которых образуются овальные уредоспоры ($21-24 \times 17-21$ мкм). Осенью появляются телейтоспоры, на которых образуются базидиоспоры, заражающие сосну.

Гриб *Peridermium pinii* не имеет промежуточного хозяина и непосредственно эцидиоспорами заражает сосну.

Меры борьбы заключаются в вырубке зараженных деревьев, создании смешанных культур.

Рак дуба, клена и других лиственных пород чаще всего вызывается грибом *Nectria galligena* Bres. При поражении ветвей и стволов на них образуются ступенчатые раковые язвы. Плодовые тела темно-красного цвета, имеют вид подушечек и размещаются по краю раны.

Сумки булавовидные, споры бесцветные $21 \times 6-8$ мкм, конидиальное спороношение в виде белых подушечек, конидии ($30-50 \times 4-4,5$ мкм) прямые, бесцветные, цилиндрические, с тремя — пятью перегородками.

Осенью появляется сумчатое спороношение в виде описанных выше темно-красных перитециев. Сумкоспоры ($21 \times 6-8$ мкм) двухклеточные, бесцветные с перетяжкой посередине.

Грибница, развивающаяся в лубе, вызывает его гибель, опадение коры. Окружающие рану здоровые ткани усиленно разрастаются и образуют вокруг нее наплыв (валик), который тоже заражается и погибает. Ежегодное разрастание раны таким образом создает вид ступенчатости.

Рак тополя вызывает гриб *Nectria ditissima* Tul. Он отличается от вышеописанного только окраской плодовых тел и их размещением по язве — подушечки светло-красного цвета, размещаются по всей площади раны. Весной на них образуются черные с булавообразную головку пикниды, из которых выходит масса желтых спор конидий, яйцевидных, размером 8×3 мкм.

В сумчатой стадии плодовые тела черновато-коричневые, 5—10 мм в диаметре. Гимениальный слой красновато-коричневый. Сумки булавовидные ($75-90 \times 8-9$ мкм), сумкоспоры

продолговатые, чуть изогнутые (16—18×4—5 мкм). Поражению подвержены все виды тополей, начиная от однолетних сеянцев и кончая взрослыми приспевающими насаждениями.

Все перечисленные выше возбудители раковых заболеваний лиственных пород вызывают усыхание отдельных веток и деревьев.

Меры борьбы. Пораженные деревья необходимо удалять из насаждений, а пни антисептировать 1 %-ным раствором ДНОК. С целью предупреждения распространения ценангиевого рака тополей (при его появлении) следует провести трех-, четырехкратное опрыскивание с интервалом 15—20 дней 3 %-ным раствором бордоской жидкости.

Гниль древесины — один из типов болезней, вызываемых грибами. Характеризуется загниванием древесины ветвей, стволов, корней. Различают гнили заболонные, ядровые, смешанные. Они бывают разной окраски (белые, бурые, пестрые) и структуры (пластинчатые, призматические, ямчатые). Трудно перечислить и всех возбудителей, их вызывающих. Остановимся на некоторых, наиболее распространенных на лиственных и хвойных породах.

Настоящий трутовик (*Fomes fomentarius* (L. et Fr.) Gill.) встречается на стволах дуба, березы, осины и других лиственных пород. Плодовые тела многолетние, копытообразные. Верхняя поверхность их серая, светло-серая, темно-серая, иногда почти черная. Внутренняя ткань желто-коричневая, мягкая, замшевидная. Нижняя часть плодового тела состоит из трубчатого гименофора, нарастающего ежегодно.

Споры бесцветные, продолговато-эллипсоидальные (14—24×5—8 мкм). При поражении ствола дерева грибница растет очень быстро, часто еще до образования плодовых тел древесина разрушается. Гниль белая, мраморная, пластинчатая.

Ложный трутовик (*Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.) поражает стволы многих лиственных пород. Плодовые тела разнообразной формы, многолетние, копыто- или подушкообразные. Верхняя часть их темная с концентрическими бороздками, твердая. Плодовое тело внутри ржаво-коричневое, твердое, споры гладкие, бесцветные (5—6×4—5 мкм). Гриб вызывает белую сердцевинную гниль. Вначале древесина буреет, затем приобретает желто-белую окраску.

Серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond.) встречается на стволах дуба, лиственницы и многих других пород. Вызывает бурую сердцевинную гниль. Плодовые тела однолетние, шляпки плоские или лопатчатые, собраны группами, сидящими на едином основании. Верхняя сторона светло-желтого цвета с оранжевым оттенком. Гименофор сер-

но-желтого цвета, ткань светло-желтая. Трубочки короткие, базидиоспоры бесцветные, эллиптические ($5-7 \times 3,5-4,5$ мкм). Заражение происходит через раны и быстро распространяется по сосудам и сердцевинным лучам. Вначале древесина окрашивается в розовый цвет и в ней появляются полосы — скопления гиф. Затем становится бурой и в ней образуются многочисленные трещины, в которых скапливаются толстые пленки грибницы, похожие на замшу. Древесина становится хрупкой.

Раневую гниль лиственных пород вызывает трутовик чешуйчатый — *Polyporus squamosus* Hugs. et Fr. Встречается на стволах дуба, ясеня, бука, липы, ильма, клена, ивы и других лиственных пород. Плодовые тела однолетние, уплотненные с боковой темной ножкой, диаметром 10—60 см. Верхняя часть покрыта крупными темно-бурыми чешуйками. Трубочки гименофора широкие (3—4 мм), неправильной формы, базидиоспоры белые, цилиндрические ($10-12 \times 4-5$ мкм). Заражает деревья через раны, морозобоины. Грибница, развиваясь в центральной части ствола, переходит затем в периферическую. Вызывает белую гниль с черными линиями. Пораженная древесина распадается на крупные куски неправильной формы. Для борьбы с этим грибом следует выбраковывать пораженные деревья с плодовыми телами, пломбировать дупла в парках.

Войлочно-бурый трутовик — *Polyporus schweinitzii* Fr. вызывает бурую комлевую гниль сосны, пихты, лиственницы, поражая нижнюю часть стволов или корни. Плодовые тела однолетние, в виде воронковидных шляпок темно-коричневого цвета с короткой клубневидной ножкой. Ткань мягкая, войлочная, губчатая, желто-коричневая, трубочки короткие — до 5 мм. Споры ($6-7 \times 4-5$ мкм) гладкие, бесцветные. Растущие деревья заражаются спорами через корни, гниль заходит в ствол на высоту 2,5—3 м.

Пеструю ядровую стволовую гниль вызывает сосновая губка — *Phellinus pini* (Thore et Fr.) Pil. Поражает сосну обыкновенную, встречается на сосне Веймутова, горной, кедровой, лиственнице, тисе, пихте, псевдотсуге. Разрушает особенно ценную нижнюю часть ствола, снижая выход деловой древесины на 40—50 %. Наиболее распространена в старовозрастных сосновых насаждениях. Плодовые тела, располагающиеся на стволе, копытообразной формы с острым краем, твердые, почти деревянистые, в диаметре 8—16 см, живут до 50 лет. Поверхность темно-бурая, почти черная с концентрическими бороздками и радиальными трещинами. Внутри плодовые тела желто-бурые, гименофор серо-желтый или бурый. Поры большие, уг-

ловатые, округлой или извилистой формы. Трубочки до 8 мм длиной, базидиоспоры бесцветные или желтоватые, эллипсоидные ($5-6 \times 3,5-4$ мкм). Заражение происходит базидиоспорами, попадающими на ядровую древесину веток или ствола через глубокие раны. Плодовые тела чаще разрастаются в тех местах, где произошло заражение и начала развиваться грибница, встречаются на высоте до 8 м. Характерный признак начального поражения — красно-бурая окраска ядровой части древесины, которая появляется сначала полосами, затем охватывает всю центральную часть ствола. Под действием ферментов гриба развивается гниль коррозионного типа, образуются ямки с белыми пятнами целлюлозы, расположенные в весенней части годичного кольца. В завершающей стадии в стволе образуются пустоты, формируется «ситовая древесина».

При отсутствии плодовых тел на стволе обнаружить болезнь дерева можно по «табачным сучьям» и утолщениям с грибницей, так называемым «слепым плодовичкам», а также по «звуковой пробе» — большое дерево при ударе по стволу издает глухой звук.

Для борьбы с сосновой губкой из насаждений старше 40 лет следует удалять деревья с плодовыми телами и «табачными сучьями», а также сильно разросшиеся с толстыми ветвями, в которых раньше формируется ядро и они могут быстрее подвергаться заражению.

Бурюю ямчатую стволую гниль пихты вызывает чешуйчатка жирная — *Pholiota adiposa* Fr. Чаще всего развивается на живых и поваленных стволах. Поражает ель, бук, березу, ольху, тополь. Для начальной стадии развития гнили характерна желтоватая окраска центральной части ствола, затем древесина буреет, в ней образуются ямки, заполненные грибницей рыже-бурого цвета. Плодовые тела в виде шляпок с центральной или боковой ножкой, располагаются группами. Шляпки диаметром 4—15 см, толщиной 2—3 см, золотисто-желтые, мясистые, округлые, с редкими, концентрически расположенными, быстро опадающими чешуйками. Ткань плодового тела белая, затем желтая. Пластинки желтые, затем коричневые, расположены тесно, споры желтые или рыжеватые ($6-8 \times 3-5$ мкм).

Светло-бурюю ядрово-заболонную стволую гниль вызывает трутовик окаймленный — *Fomitopsis pinicola* (Sw. et Fr.) Karst. Встречается на отмирающих или мертвых стволах ели и других хвойных пород, а также на лиственных породах. Плодовые тела многолетние ($3-15 \times 3-20 \times 2-8$ см), до 50 см в диаметре, очень изменчивы по форме, величине и окраске. Плодовое тело вначале подушко-, затем копытообразное, иногда плоское с распростертым основанием. По консистенции проб-

кообразное или деревянистое с неровной бороздчато-зональной поверхностью. У молодого гриба шляпка окрашена в бледно-желтый цвет, затем постепенно становится красно-каштановая, а в позднем возрасте — серой, почти черной. У плодовых тел, выросших на стволах хвойных пород, сверху образуется блестящая корка. Ярко окрашенный край шляпки желто-оранжевого или красного цвета является характерным признаком этого гриба. Внутри плодовое тело светло-желтого цвета, трубочки слонистые, за год нарастают на 3—6 см. Поры однообразные по форме, округлые с тупыми краями (0,2—0,3 мм), споры бесцветные, гладкие, в массе белые (6—8×3,5—4 мкм).

В течение года гриб не прекращает своего роста, развиваясь в основном как сапрофит на пнях, сухостое, отмирающих деревьях или ослабленных различными неблагоприятными факторами. Заражение происходит базидиоспорами. Пораженная древесина вначале окрашивается в розовый, затем в красно-бурый цвет, позже на ней появляются беловатые пятна и полосы с красно-бурыми черточками. В последней стадии развития гнили древесина становится рыжевато-бурой или бурой и трескается в разных направлениях. В трещинах образуются пленки беловатой грибницы. Древесина распадается на мелкие призматические кусочки, которые даже при легком усилии распадаются в порошок. Гниль быстро распространяется от периферии ствола к центру.

Окаймленный трутовик — один из наиболее распространенных видов, он может поражать не только деревья, но и различные сооружения из дерева, не пропитанного антисептиком.

Центральную гниль ствола лиственных пород вызывает кленовый трутовик *Oxurogus populinus* (Schum. ex Fr.) Donk. Чаще поражает стволы клена, встречается на каштане, ясене, липе, дубе и других лиственных породах. Плодовые тела многолетние, в виде шляпок 2—6 см в диаметре, расположены черепитчатыми группами. Поверхность их бледно-желтого цвета, часто заросшая зеленым мхом или водорослями. Ткань белая, пробкообразная, слегка волокнистая. Трубочки 2—4 мм длиной, белые или желтоватые. Базидиоспоры округлые, 3—5 мкм в диаметре, бесцветные. В начальной стадии развития гнили древесина приобретает зеленоватую окраску, затем буреет, легко расслаивается по сердцевинным лучам на пластинки. Гниль распространяется преимущественно в нижней и средней части ствола по высоте от 8 до 23 м. В конечной стадии развития гнили на стволе образуется дупло.

Желто-белую заболонную гниль ствола вызывает гриб *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., поражающий чаще всего верхнюю часть ослабленных деревьев, срубленную древесину и

пни дуба. Плодовые тела кожистые, в верхней части покрыты волосками, серые, с тонкими краями, к субстрату крепятся боком. Цвет гименофора желтый или охристый, наружная часть гименофора гладкая. Споры гриба цилиндрические (6—8×2,5—3 мкм). Заражение происходит через трещины в коре, на второй год после заражения образуются плодовые тела. Кроме дуба поражает березу, бук, граб и другие лиственные породы. Гниль из пней может переходить в их поросль. Гриб вызывает чрезвычайно изреженность древостоев. Снизить его вредность можно путем быстрого вывоза заготовленной древесины из леса, а также переработкой или хранением на складе.

Опенок осенний — гриб *Armillariella mellea* (Fr. i Vahl.) Karst. вызывает заболевание корней лиственных и хвойных пород. В насаждениях в начале сентября появляются в массе плодовые тела гриба в виде желтоватых или желтовато-бурых шляпок, сидящих на ножке с беловатым пушистым кольцом. Гименофор пластинчатый, пластинки белые, позже краснеют. Базидиоспоры (7—9×5—8 мкм) яйцевидные или эллиптические, гладкие, бесцветные. Кроме плодовых тел гриб образует шнуры темно-бурого цвета — ризоморфы — плотно сплетенную в шнуры грибницу, которые выходят из-под коры, проникают в подстилку, достигают корней здоровых деревьев и заражают их.

Заражение происходит как спорами из плодовых тел, так и ризоморфами. При поражении грибница проникает в ствол, вызывая белую заболонную гниль. При окольцовывании ствола грибом дерево усыхает. Поражение корней и ствола грибом приводит к медленной гибели дерева. Обычно болезнь носит хронический характер. Быстрое течение болезни наблюдается при ослаблении деревьев повторяющимися дефолиациями, вызванными хвое- и листогрызущими вредителями и болезнями, что ведет к образованию в годичных слоях поздней древесины, богатой фенолами — деревья теряют устойчивость, поражаются опенком и усыхают в течение 1—2 лет.

Меры борьбы заключаются в сохранении естественной устойчивости насаждений к опенку (создании смешанных культур, своевременном проведении санитарных рубок и рубок ухода, корчевке, окоривании или обжиге пней, борьбе с вредителями и болезнями).

Корневая губка — *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) принадлежит к базидиальным грибам. Вызывает одну из наиболее опасных и распространенных болезней хвойных пород — пеструю корневую и комлевую гниль. В лесах Украины наибольший вред приносит в насаждениях сосны обыкновенной и ели европейской, в меньшей степени — в культурах лиственни-

цы, сосны Веймутова и насаждениях пихты. Заражению подвержены ослабленные деревья всех возрастов, особенно I—III класса возраста. Для насаждений, пораженных корневой губкой, характерно куртинное отмирание деревьев. Плодовые тела образуются на пораженных деревьях и на пнях у корневой шейки сосен и в дуплах еловых и пихтовых пней, на нижней поверхности ветровальных деревьев, на обрывах корней. Форма и величина плодовых тел разнообразна — от распростертой до копытообразной (от 2—3 мм до 20—30 см в диаметре). Верхняя часть шоколадно-коричневая, гименофор трубчатый, вначале белый, затем желтеющий. Трубочки округлые или угловатые (0,25—0,6 мм в диаметре), длиной 2—7 мм. Базидиоспоры эллипсоидные, почти шарообразные (4,5—6×3,5—4,5 мкм), рассеиваются с апреля по октябрь, могут прорасти на свежих пнях, отмирающих корнях. Грибница, развившаяся на пораженных пнях, дает конидиальное спороношение в затененных, увлажненных местах. Конидиеносцы мелкие, булавовидные, длиной 30—60 мкм, на утолщенных вершинах образуются овальные и лимонообразные конидии (3—5 мкм). Конидии могут заражать свежие пни. Базидиоспоры и конидии разносятся ветром, водой, землеройными животными, повреждающими корни.

Гриб является факультативным паразитом и может развиваться на мертвой и на живой древесине. Причинами возникновения эпифитотий могут быть несоответствующие условия местопроизрастания, неблагоприятный водный режим и почвенные условия, влияние энтомологических факторов, способов рубок и т. д., вызывающие общее или частичное ослабление насаждений. Заражение насаждений происходит в результате ослабления защитных свойств деревьев.

Существующие меры борьбы заключаются в выявлении и ликвидации очагов поражения, предупреждении их возникновения и развития, создания насаждений, устойчивых к поражению возбудителем. При слабой степени поражения насаждения усыхают отдельные деревья. В этом случае проводят выборочные санитарные рубки, удаляя ослабленные, больные и усохшие деревья. Когда поражение достигает средней степени, деревья отмирают куртинами — также проводят выборочные санитарные рубки, а вокруг очага (куртин) усыхания создают защитные полосы шириной 10—15 м. Во внутренней половине полосы проводят сплошную рубку, а во внешней — до 50 % за счет деревьев, оставших в росте. При сильной степени поражения участки, где после вырубki пораженных деревьев насаждение расстраивается, необходимо назначать сплошные санитарные рубки. После проведения выборочных санитарных

рубков в насаждении со слабой и средней степенью поражения при удаленных деревьях необходимо заражать грибами — антагонистами корневой губки (*Peniophora gigantea* (Fr.) Mass., *Nurpholoma fasciculare* (Fr. ex Huds.) Quel и др.) или обрабатывать 20 %-ным водным раствором мочевины (карбамида), 10 %-ным водным раствором сульфатаммония, 4 %-ным водным раствором марганцовокислого калия, 5 %-ным водным раствором хлористого цинка или 10 %-ной водной эмульсией нитрафена с расходом рабочего раствора 1,5—3 л для обработки 100 пней диаметром 6—15 см. Обработку пней следует проводить одновременно с рубкой или не позднее четвертого дня после ее окончания.

В прогалинах, образующихся на месте очагов усыхания, необходимо высаживать листовые породы — дуб, граб, березу, липу, тополь и т. п., в Карпатах — бук, клен, явор, дуб, из хвойных — пихту «псевдотсугу».

Очаги болезни должны находиться под постоянным наблюдением для своевременного проведения работ. Большое значение имеют профилактические мероприятия, направленные на улучшение условий произрастания насаждений. Прежде всего при проведении лесоустройства и создании насаждений следует учитывать ландшафт участка, имеющиеся на нем микропонижения, проектировать и осуществлять на них в свежих суборях и судубравах мероприятия, предотвращающие застойное увлажнение, создающееся над водонепроницаемым горизонтом, путем разрушения уплотненного горизонта. Рубки ухода проводят после вегетационного периода в соответствии с принятыми в лесоводстве наставлениями. Важным, предупреждающим ослабление насаждений, мероприятием является своевременное проведение борьбы с хвоегрызущими и стволовыми вредителями, запрет выпаса скота, соблюдение правил агротехники. Вспашка почвы должна быть глубокой в свежих суборях и свежих судубравах с обязательным разрушением уплотненного горизонта почвы в микропонижениях, являющихся, как правило, основными местами появления первичных очагов корневой губки. При подборе видового состава древесных пород следует обязательно учитывать конкретные типы леса и лесорастительные условия.

Примечание. Сведения о гнилях древесины при ее хранении, складских и домовых грибах, технических вредителях древесины и мерах борьбы с ними, как не относящиеся непосредственно к защите леса, в справочник не включены.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Листок наземной сигнализации о появлении вредителей и болезней

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. Лесхоззаг | 2. Лесничество |
| 3. Участок № _____ | обход № _____ |
| квартал № _____ | урочище _____ |
4. В насаждениях на площади _____ га, в молодняках на площади _____ га, в питомниках на площади _____ га.
5. Что обнаружено: заметный лет бабочек, усыхание деревьев, свежее заселение короedами растущих деревьев, объедание хвои или листвы, обгрызание корней, пожелтение крон, вывал деревьев, иные повреждения.
6. Поврежденная древесная порода: сосна, ель, дуб, ясень, ильмовые, кленовые, береза, прочие породы.
- _____ числа _____ месяца _____ года

Сообщил техник _____
 Техник-лесовод _____

Оборотная сторона

Правила заполнения листка наземной сигнализации.

1. На листке напечатаны необходимые сведения, поэтому при его заполнении следует только подчеркнуть нужное.
2. Вписать все необходимые слова или цифры.
3. Пояснения или дополнения могут быть сделаны в виде примечания.
4. Сообщения следует давать о всех повреждениях и болезнях, когда обнаруженные явления не имеют единичного характера и когда есть опасение дальнейшего распространения вредителя или болезни.
5. По каждому случаю повреждения, болезни или появления вредителя в заметном количестве заполняют отдельный листок.
6. Листок заполняет техник-лесовод со слов лесника, сообщившего о появлении вредителя.
7. Техник-лесовод обязан, вписав сообщение в контрольную книжку, немедленно доставить листок лесничему.

Акт проверки наземной сигнализации о появлении вредителей и болезней леса

1. Место появления: объединение
лесхозаг
лесничество
квартал № _____ обход № _____
группа лесов _____ урочище _____
2. Время обнаружения: число _____ месяц _____ 19____ г.
3. Поврежденная лесная порода _____
4. Обнаруженные явления _____

Место обнаружения б	Тип повреждения или болезни, массовое появление вредных насекомых	Площадь повреждения, га
------------------------	---	-------------------------

Насаждения средневозрастные и старше
Молодняки естественного происхождения
Культуры
Питомники

5. Характеристика насаждения: тип леса _____ состав насаждения _____ бонитет _____ полнота _____ возраст _____
6. Вид вредителя или болезни _____
7. Стадии вредных насекомых: яйца, личинки (гусеницы), куколки, взрослые насекомые _____
8. Характер повреждения _____
9. Интенсивность заражения _____ (количество вредителя на единицу измерения — м², одно дерево и т. д.)
10. Требуемые мероприятия _____
Лесничий _____

Заключение инженера-лесопатолога

Отметки о проведенных мероприятиях и состоянии участка при дополнительных осмотрах (делаются лесничим)

Абрис зараженного участка с привязкой к железнодорожной станции или центру (выполняется лесничим)

Приложение 3

Высылается лесхозагами МЛХ УССР и в копии — лесохозяйственному объединению немедленно при обнаружении заметного размножения вредителей и распространения болезней или усыхания.

Срочное донесение о появлении вредителей и болезней леса или его усыхания

1. Место обнаружения (область, лесхозаг, лесничество, урочище, квартал, запретная полоса, эксплуатационная часть)
2. Характеристика насаждения (тип леса, состав, полнота, возраст)
3. Наименование вредителя, болезни и других причин повреждения леса
4. Время обнаружения
5. Стадии вредных насекомых (яйцо, личинка, гусеница, куколка, бабочка)
6. Площадь, охваченная вредителем или болезнью
7. Характер повреждения
8. Интенсивность заражения (число вредителей на единицу измерения: м², дерево и т. д.)
9. Необходимые мероприятия по борьбе с вредителями
10. Примечание

Дата отправления
Директор лесхозага

МЛХ УССР
База авиационной охраны леса оперативное отделение

Листок воздушной сигнализации

Лесхоззаг
Лесничество
кв. №

Дата обнаружения _____ 19 __ г.

Схема места повреждения

С

На схеме указывается: привязка и контуры участка повреждения, его характер и площадь, а также таксационная характеристика поврежденных древостоев

Ю

Летчик-наблюдатель

Приложение 5

**Акт проверки воздушной сигнализации
о появлении вредных лесных насекомых**

1. Место появления: лесохозяйственное объединение _____

лесхоззаг _____

лесничество _____

Урочище _____ квартал № _____

2. Время обнаружения: число _____ месяц _____ 19 __ г.
 3. Поврежденные древесные породы
 4. Обнаруженные явления

По маршрутному ходу №

Порядковый номер выдела	Краткая характеристика поврежденных древостоев	Вид и степень повреждения	Название вредителя	Стадия вредителя	Интенсивность заражения (на одно дерево или на 1 м ² подстилки)

5. Особенности повреждений
 6. Состояние древостоев
 7. Необходимые меры
 8. Время проверки: число _____ месяц _____ 19 __ г.

Руководитель группы
 наземной проверки

Признаки повреждений, причиняемых хвое- и листогрызущими вредителями, сроки аэровизуального надзора на Украине

Вид вредителя	Сроки наблюдений	Степень повреждения листьев, хвои			
		25 % объедания	26—50 %	51—75 %	76—100 %
Обыкновенный сосновый виляльщик	Конец мая — начало июня	На фоне нормальной окраски вершин и по опушкам в глубине кроны пятна желто-бледной окраски	по всей желтова-	Бледно-серо-желтый тон на зеленом фоне с остатками пятен, желто-бледной окраски	Бледно-серо-желтый тон с остатками пятен желто-бледной окраски почти без зеленого фона
	Вторая половина августа — сентябрь	1—5 на 10 деревьев	5—10 пятен на дерево	То же	То же
Рыжий сосновый пилильщик	Май — начало июня	То же	То же	То же	То же
Сосновая совка	Конец июня — начало июля	Серо-зеленый тон, обесхвоенных майских побегов	Серо-зеленый тон майских обесхвоенных побегов на зеленом фоне хвои прошлых лет до 30 %	Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне с обесхвоенными майскими побегами	Бледно-оранжево-кирпичный тон почти без зеленого фона
Сосновая пяденица		Не заметно	Слабая серовато-желтая окраска побегов текущего года	Серовато-желтая окраска на зеленом фоне	То же, почти без зеленого фона

Вид вредителя	Сроки наблюдений	Степень повреждения листьев, хвои			
		25 % объедания	26—50 %	51—75 %	76—100 %
Пялильщики-ткачи	Вторая половина июня	Не заметно	Сероватая окраска поврежденных побегов на зеленом фоне	Интенсивная сероватая окраска (куртинами) на зеленом фоне	Интенсивная сероватая окраска почти без зеленого фона
Сосновый шелкопряд	Конец июня — июль	Не заметно	Не заметно	Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне	Бледный серо-коричневый тон почти без зеленого фона
	Сентябрь — октябрь	»	»	На опушках серо-коричневый тон в нижней части кроны	
Монашенка	Конец июня — июль	»	»	На опушках просматривается серо-коричневый тон в нижней части кроны. Бледно-оранжево-кирпичный тон на зеленом фоне	То же
Непарный шелкопряд	Конец июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Заметна некоторая ажурность полога. Общий тон полога леса со слабой желтизной	Кроны деревьев и весь полог ажурные, заметны желто-зеленые и коричневые пятна возобновляющейся листвы	Тон окраски светло-желто-зеленый. Хорошо видны объединенные деревья серо-коричневого цвета

Зеленая дубо- вая листо- вертка	Конец мая — начало июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Желтовато-серый тон верхнего по- лога за счет объединенных и во- зобновляющихся листьев. Общий вид полога не- сколько светлее здорового леса	Ажурность крон, светло-салатные пят- на на светло-зеленом общем фоне полога	Общий тон зеленова- то-серый. Хорошо видны объединенные деревья с возоб- новляющейся лист- вой, коричневато- желтовато-серого цвета. Полог про- сматривается до почвы.
Пяденицы зимняя, обдирало	Конец мая — начало июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Не заметно, ажурность курти- нами	На общем темно- зеленом фоне пятна светло-серого тона. Ажурность куртин Ажурность полога.	Куртинный характер. Полностью объединен- ные деревья, зелено- вато-серые куртины Сплошное объединение, фон серовато-корич- невый. Полог про- сматривается хорошо, заметны зимние гнезда
Златогузка	Середина июня	Не заметно, темно-зеленый тон полога леса	Объединение де- ревьев снаружи во внутрь. От- дельные части деревьев темно- серые	Видны зимние гнез- да. Повреждения снаружи во внутрь по всей кроне	Видны зимние гнез- да. Повреждения снаружи во внутрь по всей кроне
Дубовый по- ходный шел- копряд	Конец июня	Не заметно, темно-зеленый тон леса	Тон окраски крон несколько свет- лее, чем у непо- врежденных на- саждений, со сла- бой желтизной	Тон окраски крон светлее здорового на- саждения. Проступа- ют зелено-желтые и темно-коричневые пятна, наблюдается ажурность крон	Тон окраски светло- желто-зеленый. Хоро- шо видны обезлист- венные вершины де- ревьев, черно-серо- коричневого цвета. Хорошо просматри- ваются насаждения до почвы

Ведомость учета хвое- и листогрызущих вредителей

лесничество _____ лесхоззага _____

Квар- тал	Учас- ток	Номер проб	Размер проб (пло- щадь, ко- личество деревьев)	Вреди- тель, стадия его развития	Количество особей вредителя на пробе						Краткая характе- ристика насажде- ния
					здоро- вых	мерт- вых	пара- зити- рован- ных	по- вреж- денных хищни- ками	всего	количес- тво здоро- вых вреди- телей на 1 м ² , де- рево	

Ведомость учета почвообитающих вредителей

лесничество _____ лесхоззага _____

Квар- тал	Учас- ток	Площадь, га	Категория площади, тип условий роста	Номер пробных ям	Число найденных в яме насекомых						Всего в пересчете на 3-летнюю личин- ку майского хруща	Заселенность на 1 м ²
					майского хруща				личинки других видов			
					1-летних	2-летних	3-летних	куколок, жуков				

Количество вредителей, приходящихся в среднем на 1 дерево или на 1 м² поверхности подстилки (почвы) в насаждении I бонитета и угрожающих ему 100 %-ным объеданием хвои или листьев (по А. И. Ильинскому, 1964)

Возраст насаждений	Количество		Здоровых куколок или коконов самок					Здоровых пролиф тканей	Зимних гнезд златогузки	Яиц шелкопряда			Здоровых куколок самок									Возраст насаждений
	яиц монашенки	гусениц соснового шелкопряда	сосновой совки	сосновой пяденицы	обыкновенного соснового пилильщика	рыжего соснового пилильщика	непарного			кольчатого	нового	зеленой дубовой листовертки	краснохвоста	зимней пяденицы	пяденицы обдирало	луники серебристой	дубовой хохлатки	пяденицы-шелкопряда тополевой	пяденицы шелкопряда бурополосой	пяденицы шелкопряда волокусовой, желтоусой, фруктовой		
10	200	70	6	10	20	25	50	1,5	150	300	200	10	0,36	4,5	2,3	0,7	0,5	1,1	1,7	2,2	10	
20	400	100	12	15	35	45	90	3,0	350	700	450	35	0,9	12,0	6,0	1,4	1,2	2,5	3,8	5	20	
30	550	150	16	24	55	70	140	5,0	550	1100	800	50	2,2	25,0	12	4,4	3,0	6	8	12	30	
40	750	250	24	36	75	100	200	8,0	800	1600	1100	70	3,2	40,0	20	5,4	4,2	10	14	20	40	
50	1000	300	32	48	100	130	260	10,0	1000	2000	1500	100	4,7	60,0	30	9,5	6,3	15	20	30	50	
60	1250	400	40	60	130	170	340	13,0	1300	2600	2000	130	6,2	75,0	40	12	8,3	18	25	36	60	
70	1500	500	50	75	160	210	420	17,0	1700	3400	2500	170	7,6	95,0	48	16	10,5	24	31	48	70	
80	2000	700	60	90	200	270	540	22,0	2200	4400	3000	220	9,0	115,0	55	20	13,2	28	38	56	80	
90	2500	800	70	105	250	330	660	28,0	2800	5600	4000	280	10,8	135,0	70	23	16,2	32	43	64	90	
100	3000	1000	80	125	300	400	800	33,0	3300	6600	5000	350	12,3	150,0	80	26	19,3	40	55	80	100	
На 1 м ² подстилки или почвы		40	4	6	13	17	35						0,4	50	2,5	1,0	0,7	1,2	1,6	2,5		

Количество гусениц (личинок) хвоегрызущих вредителей на дерево, угрожающих ему 100 %-ным объеданием в сосновых насаждениях различных возрастов и бонитетов при полноте 1.0

Вид вредителя	Класс бонитета	Возраст насаждений, лет								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Монашенка (кормовая норма 8,5 г)	Ia	730	840	1460	1980	2350	2670	2790	2990	3070
	I	500	590	1050	1490	1780	1980	2160	2320	2400
	II	300	380	760	1090	1400	1530	1680	1780	1880
	III	200	220	480	740	920	1090	1210	1270	1320
	IV	120	120	280	400	540	650	730	760	790
	V			50	150	240	290	340	360	380
	Va			50	60	90	120	140	160	160
Сосновый шелкопряд (кормовая норма 28 г)	Ia	220	250	440	600	710	810	850	910	930
	I	150	180	320	450	540	600	660	700	730
	II	100	110	230	330	430	460	510	540	510
	III	60	70	150	230	280	330	370	390	400
	IV	30	40	90	120	160	200	220	230	240
	V			10	50	70	90	100	110	110
	Va			10	20	30	40	40	50	50
Сосновая совка (кормовая норма 6 г)	Ia	1030	1180	2070	2800	3330	3780	3950	4230	4350
	I	700	830	1480	2120	2520	2800	3070	3280	3400
	II	430	530	1080	1550	1980	2170	2380	2520	2380
	III	310	320	680	1050	1300	1550	1720	1800	1870
	IV	200	270	400	570	770	920	1030	1080	1120
	V			70	220	330	420	480	520	530
	Va			70	80	130	140	200	230	230
Сосновая пяденица (кормовая норма 3,5 г)	Ia	1800	2030	3540	4800	5710	6490	6770	7260	7460
	I	1200	1430	2540	36300	4310	4800	5260	5630	5830
	II	750	910	1860	2660	3400	3710	4080	4310	4080
	III	540	540	1170	1800	2230	2660	2940	3090	3200
	IV	370	290	690	970	1310	1570	1770	1860	1910
	V			110	370	570	710	830	890	910
	Va			110	140	230	290	340	400	400

Вид вредителя	Класс бонитета	Возраст насаждений, лет								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Сосновые пилильщи- ки (кор- мовая нор- ма 0,8 г)	Ia	7750	8880	15500	21000	25000	28380	29620	31750	32620
	I	5400	6250	11120	15870	18880	21000	23000	24690	25500
	II	3250	4000	8120	11620	14880	16250	17860	18880	17880
	III	2350	2380	5120	7880	9750	11620	12880	13500	14000
	IV	1600	1250	3000	4250	5750	6880	7750	8120	8380
	V		500	1620	2500	3120	3620	3880	4000	4250
	Va		500	620	1000	1250	1500	1750	1750	1750
Звездча- тый ткач (кормовая норма 3 г)	Ia	2100	2370	4130	5600	6670	7570	7900	8470	8700
	I	1430	1670	2970	4230	5030	5680	6130	6570	6800
	II	870	1070	2170	3100	3970	4330	4770	5030	4770
	III	630	630	1370	2100	2600	3100	3430	3600	3730
	IV	430	330	800	1130	1530	1830	2070	2170	2230
	V		130	430	670	830	970	1030	1070	1130
	Va			130	170	270	330	400	470	470
Красного- ловый ткач (кор- мовая нор- ма 2,7 г)	Ia	2200	2630	4590	6220	7410	8410	8780	9410	9670
	I	1600	1850	3300	4700	5590	6220	6810	7300	7560
	II	960	1180	2410	3440	4410	4810	5300	5590	5300
	III	620	700	1520	2890	2900	3440	3820	4000	4150
	IV	470	370	890	1260	1700	2040	2300	2410	2480
	V		150	480	740	930	1080	1150	1180	1260
	Va			150	180	300	370	440	520	520

Примечание. При наличии повреждений хвои цифры следует уменьшить пропорционально степени повреждения.

Качественные показатели фаз вспышек для отдельных

Наименование вредителей	Масса куколок самок по фазам вспышек, г				
	I и II		III	IV	
	максимальная	средняя	средняя	средняя	минимальная
Монашенка	0,9—1,0	0,70—0,80	0,50—0,60	0,3—0,4	0,25
Сосновый шелкопряд	3,3—3,5	3,80—4,0	2,2—2,5	1,5—1,8	0,8
Сосновая совка	0,42	0,30—0,31	0,25—0,27	0,15—0,18	0,08
Сосновая пяденица	0,24	0,18—0,20	0,14—0,16	0,08—0,10	0,05
Обыкновенный сосновый пилильщик	0,19	0,16	0,12	0,07	0,03
Непарный шелкопряд	0,8—1,0	0,5—0,6	0,20—0,30	0,08—0,12	0,01
Златогузка	0,12	0,07—0,08	0,03—0,04	0,008—0,01	0,003
Кольчатый шелкопряд	0,18	0,12—0,14	0,08—0,10	0,02—0,04	0,008
Зеленая дубовая листовертка	0,07	0,06	0,045	0,025	0,018
Краснохвостый шелкопряд	1,3	0,8—1,0	0,5—0,7	0,3—0,4	0,2
Пяденица-обдирало	0,22	0,18—0,20	0,9—0,12	0,6—0,8	0,5

Видов массовых хвое- и листогрызущих вредителей

Количество яиц, откладываемых одной самкой по фазам вспышек					Дополнительные признаки
I и II		III	IV		
максимальное	среднее	среднее	среднее	минимальное	
600 и более	420—520	250—350	100—170	10—20	Более темная окраска бабочек в период I и II фаз вспышки
450	280—330	120—160	40—70	20—25	Преобладание красно-бурых бабочек в начале вспышки
320	200—230	90—140	10—40	0	В период I и III фаз вспышки темно-зеленая окраска гусениц и наличие оспообразных ямок на крыловых покрывках у многих куколок
250	220—230	130—160	50—80	5—10	Дополнительных признаков нет
170	150	100	35	15	По бокам тела личинок появляются по ряду темных пятен, спина часто окрашивается в более темный цвет
1000—1500	500—750	250—350	100—150	12	Приведена масса не куколок, а яйцекладок
670	400—500	170—230	40—60	15	Приведена масса не куколок, а яйцекладок
450	300—350	200—250	50—100	20	Приведена масса не куколок, а яйцекладок. Более темные бабочки в начале размножения
110	90	60	20	10	
1000	530—700	250—450	75—160	10	Очень многие гусеницы и их кисточки из волосков в период вспышки бывают окрашены в темный цвет
600	450—500	120—250	20—70	10	Более темные гусеницы в период вспышки

Наименование вредителей	Масса куколок самок по фазам вспышек, г				
	I и II		III	IV	
	максимальная	средняя	средняя	средняя	минимальная

Пяденицы-шелкопряды:					
тополевая					
бурополосая			Не установлено		
светло-серая	0,75	0,50—0,70	0,3—0,4	0,32—0,26	0,20
мохнатая	0,40	0,30—0,36	0,22—0,24	0,14—0,18	0,10
волосистая	0,40	0,32—0,36	0,24—0,27	0,12—0,16	0,9
Ивовый шелкопряд или волнянка	0,1	0,80—0,90	0,50—0,60	0,35—0,40	0,28

Примечания 1. В приложение не включены те виды, для которых 2. У рыжего соснового пилильщика в периоды вспышек массовых

Отличительные особенности различных стадий

Стадия	Зеленая дубовая	Палевая	Боярышниковая
--------	-----------------	---------	---------------

	<i>Яйцо</i>		
Форма яйца	Яйцевидно-уплощенное	Яйцевидно-уплощенное	Слегка сплюснутые цилиндрики с закругленными вершинами
Цвет яиц	Сначала светло-желтые, затем оранжевые или бурые	Желтые	Бледно-желтые
Количество яиц в кладке, расположение яиц в кладке	1—3 шт. частично налегают друг на друга	3 шт. частично налегают друг на друга	От 20 до 90 шт. полулежащими рядами, наполовину прикрывающими предыдущие

Количество яиц, откладываемых одной самкой по фазам вспышек					Дополнительные признаки
I и II		III	IV		
максимальное	среднее	среднее	среднее	минимальное	

2000	1500	1000	200	30
1500	1200	800	100	25
800	600—700	200—460	40—120	20
600	380—520	180—230	40—100	10
700	500—620	300—370	30—100	15
1000	650—800	230—370	50—110	10

показатели не установлены.

размножений часть личинок приобретает более темную окраску.

Приложение 16

развития листоверток, вредящих дубу

Розанная	Пестро-золотистая	Свинцово-полосая
----------	-------------------	------------------

Овальное, уплощенное	Овальное, уплощенное	Овальное, уплощенное
Серо-зеленые	Сначала зеленые, затем темно-бурые с серым оттенком	Желто-зеленые
До 150 шт. черепицеобразно	От 20 до 60 шт. черепицеобразно	От 15 до 180 шт. черепицеобразно

Стадия	Зеленая дубовая	Палевая	Боярышниковая
Цвет покрывающего щитка	Буровато-серый, сходный с корой дуба	Серовато-бурый	Сероватый, весной белый
Поверхность щитка	Шершавая, с редкими чешуйками из тела бабочек	Шершавая	Напоминает капли извести
Местонахождение яйцекладки	В верхней части кроны на тонких ветках	В верхней части кроны	Основная масса в пределах ствола и ветвей
<i>Гусеница</i>			
Сумма эффективных температур и время отрождения	155—180°, конец апреля — начало мая	160—175°, конец апреля — начало мая	100°, конец апреля — начало мая
Цвет гусениц I возраста	Бледно-серо-зеленая	Желто-зеленая	Серая
Цвет гусениц последнего возраста	Серо-зеленая	Желтовато-коричнево-зеленая	Темно-серая или зеленовато-черная
Размер гусеницы последнего возраста	17—20 мм	12—13 мм	20—23 мм
Цвет головы	Темно-коричневая	Черная блестящая	Черная блестящая
Цвет переднегрудного щитка	Под цвет тела	Черно-бурый, блестящий	Черный блестящий
Цвет анального щитка	Под цвет тела	Черно-бурый, блестящий	Черный блестящий
Форма скрученного листка	Верхней стороной внутрь	Завертывают наружный край наискось от главной жилки	Лист сложен пополам вдоль центральной жилки
Длительность развития гусеницы	20—38 дней	23—36 дней	35—40 дней

Розанная	Пестро-золотистая	Свинцово-полосая
Вначале грязно-зеленый, затем зеленовато-серый	Темно-коричневый	Темно-коричневый
Покрыта прозрачной воскообразной смесью с включениями с крыльев и тела бабочек Периферия кроны, на гладкой коре тонких ветвей	С плесневидным налетом, присыпана чешуйками с крыльев и тела бабочек В трещинах коры ветвей верхней части кроны	Покрыта воскообразным налетом На листьях преимущественно в верхней части кроны
70°, конец апреля	95°, конец апреля	Июль, зимуют гусеницы II—III возраста, выходят в конце апреля — начале мая
Светло-зеленая	Чуть голубоватая, почти белая	Светло-зеленая
Светло-зеленая, салато-вая	Светло-серая с голубоватым оттенком	Грязно-зеленая с более темным рисунком на спине
18—20 мм	18—22 мм	18—20 мм
Коричневая	Черная блестящая	Светло-коричневая
Под цвет тела в блестящих пятнышках	Темно-бурый	Под цвет тела
Цвет тела	Цвет тела, темно-бурый	Под цвет тела
Один или несколько листьев в трубку или комки	Характерные сигарообразные трубки поперец главной жилки	Закручивают наружный край
25—40 дней	35—45 дней	После зимовки, 13—18 дней

Стадия	Зеленая дубовая	Палевая	Боярышниковая
--------	-----------------	---------	---------------

Куколка

Цвет	Темно-бурая	Светло-каштановая	Темно-бурая, слабо блестящая
Размер	8—12 мм	6—9 мм	13—16 мм
Форма кремастера	Имеет 4 тыльных зубца, 2 средних иногда сливаются, образуя выступ	На конце тупо закруглен и несет зубцевидные выступы по бокам заднего края	Продолговатый, сосочкообразный, морщинистый в основании
Расположение и количество щетинок на кремастере	8 изогнутых на брюшную сторону	8 изогнутых на конце	4 расположенных накрест, 2 — по бокам кремастера и 2 на спинной стороне

Бабочки

Размах крыльев	18—23 мм	14—18 мм	19—26 мм
Цвет передних крыльев	Ярко-зеленые	Палево-желтые с красновато-коричневым рисунком	Фон коричнево-серый с темно-коричневым рисунком
Лет бабочек	Конец мая — конец июня	Те же сроки	С конца мая до начала июля
Плодовитость	В среднем 40—60 яиц	До 70 яиц	60—170 яиц

Розанная	Пестро-золотистая	Свинцово-полосая
Желтовато-коричневая с более темной спиной	Темно-коричневая	Темно-коричневая
10—15 мм	12—13 мм	9—13 мм
Сильно сужен и вытянут сверху, задний край закруглен	Передняя половина с грубыми продольными морщинами, задний край тупо обрублен	Сосочкообразный, сморщенный, несплющенный
4 крючковидных щетинки и по 2 таких же на боковых краях	4 крючковидных щетинки и по 2 — на боках задней половины кремастера	4 коротких крючковидных щетинки и по 2 — на боках кремастера
15—22 мм	18—21 мм	18—22 мм
Серо-коричневый фон крыла с темно-коричневыми перевязями	От желтого до коричнево-серого, рисунок из пятен и полос темно-бурого цвета	Темно-бурые с ржавым налетом, рисунок из свинцово-блестящих полос
Вылет растянут с начала июня до середины июля	Начало июня — начало июля	С середины мая до середины июня
В среднем 100—150 яиц	100—200 яиц	100—200 яиц

Приложение 17

Тарифы на выполнение авиационных работ в зависимости от норм расхода

Норма расхода, л/га	Стоимость обработки 1 га, руб., коп.		Норма расхода, л/га	Стоимость обработки 1 га, руб., коп.	
	самолет	вертолет		самолет	вертолет
2	0,30	0,60	90	1,00	2,19
3	0,35	0,70	100	1,05	2,31
4	0,40	0,80	110	1,10	2,44
5	0,45	0,90	120	1,15	2,57
6	0,46	0,92	130	1,20	2,70
7	0,47	0,94	140	1,30	2,85
8	0,48	0,96	150	1,40	3,00
9	0,49	0,98	160	1,50	3,15
10	0,50	1,00	170	1,60	3,30
15	0,55	1,10	180	1,70	3,45
20	0,60	1,20	190	1,80	3,60
25	0,65	1,30	210	1,90	3,70
30	0,70	1,40	220	2,10	4,00
35	0,725	1,465	240	2,30	4,30
40	0,75	1,53	250	2,40	4,40
45	0,775	1,595	260	2,50	4,50
50	0,80	1,66	280	2,70	4,80
55	0,825	1,725	300	2,90	5,10
60	0,85	1,79	350	3,40	5,85
70	0,90	1,920	400	3,90	6,60
75	0,925	1,985	450	4,40	7,35
80	0,95	2,05	500	4,90	8,10
85	0,975	2,115			

Календарь авиационных работ

Лесохозяйственное объединение _____ Лесхоззаг _____

Лесничество _____

Самолет (вертолет) № _____

Вид вредителя _____

Дата	Номер рабочего участка	Препарат и норма расхода	Длина гона	Ширина рабочего захвата	Номер вылета	Время				Продолжительность		Примечание (простой, заправка ГСМ и т. п.)
						вылета		посадки		полета	загрузки	
						ч	мин	ч	мин			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Должность, фамилия и подпись лица, заполняющего календарь _____

**Ведомость учета эффективности авиационной борьбы
(способ учетных площадок)**

Лесохозяйственное объединение _____ Лесхоз _____

Лесничество _____

Инсектицид и норма расхода _____

Дата обработки _____

Номер		Вид насекомых	Количество мертвых особей на площадках по дням учета			Количество особей при спуске кроны		Общее количество погибших насекомых	Всего насекомых (до обработки)	Смертность насекомых, %
учетных пунктов	кварталов		первый	второй	и т. д.	живых	мертвых			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Должность, фамилия и подпись лица, проводившего учет _____

Ведомость учета эффективности авиационной борьбы
(способ контрольных ящичков)

Лесохозяйственное объединение _____ Лесхоззаг _____

Лесничество _____

Инсектицид и норма расхода _____

Дата обработки _____

Номера		Суммарная площадь ящичков	Площадь проекции кроны	Коэффициент перевода	Виды насекомых	Количество мертвых особей по дням в ящичках в переводе на дерево			Количество особей		Всего насекомых до обработки	Смертность
учетных пунктов	кварталов					первый	второй	и т. д.	живых	погибших		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Должность, фамилия и подпись лица, проводившего учет _____

Лесопатологический журнал

Лесхоззаг _____

Лесничество _____

Урочище _____

Дата записи	Квартал	Участок	Краткое таксационное описание	Площадь, га	Лесопатологическая характеристика и требуемые мероприятия

Приложение 24

Ведомость пробных площадей на предмет определения объема санитарной рубки в насаждениях

Лесхоззаг _____ Лесничество _____

Квартал _____ Участок _____

Номер пробной площади	Порода	Ступени толщины	Количество деревьев					Всего	Высота трех деревьев центральной ступени толщины, средний объем холста
			здоровых	ослабленных, не заселенных вредителями	усыхающих, заселенных стволовыми вредителями	сухостой	ветровал, бурелом		

Программа составления санитарного обзора лесов

1. Санитарное состояние лесов: количество древесины, неокоренной или не предохраненной другими способами от заселения стволовыми вредителями и оставленной на лето в лесу; количество древесины (по породам), обработанной ядохимикатами вместо окоривания, и эффективность проведенных работ; размеры проведенных сплошных санитарных рубок в отчетном году ($\text{га}/\text{м}^3$) и наличие насаждений, требующих проведения таких рубок в следующем году; причины образования расстроенных насаждений; объем и своевременность проведения выборочных санитарных рубок.

2. Заселенность насаждений вредителями и зараженность болезнями: динамика развития очагов вредителей и болезней леса; наличие очагов вредителей и болезней леса на начало отчетного года, вновь возникшие в отчетном году, ликвидированные в результате проведенных истребительных мер борьбы, затухшие под воздействием естественных факторов и действующие на конец отчетного года (данные приводят по видам вредителей и болезней и в разрезе лесхоззагов). Изменение в размерах площадей очагов вредителей и болезней леса в отчетном году по сравнению с прошедшим годом.

3. Зараженность сеянцев в питомниках: общая площадь питомников, в том числе площадь, на которой отмечено повреждение сеянцев; основные виды вредных насекомых и болезней, породы и количество поврежденного материала; размеры и своевременность проведенных лесозащитных мероприятий.

4. Эффективность проведенных лесозащитных мероприятий в отчетном году:

биологические меры борьбы: количество изготовленных, отремонтированных и вывешенных искусственных гнездовий в лесонасаждениях, заселяемость их полезными птицами; роль полезных птиц в уменьшении численности вредных насекомых и др.;

химические меры борьбы: объем проведенных истребительных мер борьбы (в том числе авиационным методом) и их эффективность по материалам осеннего обследования насаждений.

5. План истребительных мер борьбы на следующий год: мероприятия, которые предусматривается провести в следующем году, их размеры и виды вредителей, против которых будет проведена борьба, в том числе авиационным методом в разрезе лес-

хоззагов, наличие и потребность ядохимикатов и химаппаратуры; наличие и потребность складов для хранения ядохимикатов, реквизиты на отгрузку ядохимикатов.

6. Организация лесозащиты: состояние службы сигнализации о появлении вредителей и болезней леса; количество срочных донесений, поступивших за отчетный период, своевременность их проверки; состояние службы надзора за массовым размножением вредителей; характеристика состояния имевшихся очагов вредителей и болезней леса и прогноз развития их на следующий год (по материалам детального и рекогносцировочного надзора); основные недостатки в организации лесозащиты.

7. Опытно-производственные работы: содержание и объемы этих работ в отчетном году; результаты проведенных работ (в том числе проведенных в предыдущие годы); целесообразность их широкого внедрения в производство.

8. Кадры специалистов лесозащиты: количество штатных должностей специалистов лесозащиты (в лесхозагах и объединениях); наличие вакантных должностей; соответствие имеющихся работников занимаемым должностям. Прилагается список специалистов лесозащиты (старших инженеров охраны и защиты леса объединения, инженеров охраны и защиты леса лесхоззагов и межрайонных инженеров-лесопатологов) по форме: фамилия, имя, отчество, образование, год рождения, стаж работы по лесному хозяйству и по защите леса, обслуживаемый лесозащитный район.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Организация защиты лесов Украинской ССР	5
Общие положения	5
Надзор за появлением и распространением вредителей и болезней леса и учет их очагов	8
Меры борьбы с вредителями и болезнями леса	13
Лесохозяйственные методы защиты леса от вредителей и болезней	13
Физико-механические меры борьбы	16
Биологические меры борьбы	20
Химические меры борьбы	36
Применение феромонов в лесозащите	65
Интегрированные меры борьбы	68
Технические средства, применяемые в лесозащите	69
Наземные средства	69
Воздушные средства	77
Основные массовые хвое- и листогрызущие вредители	81
Причины и закономерности массовых размножений хвое- и листогрызущих вредителей	81
Качественные и количественные показатели вспышки и прогнозирование размножений и вредоносности хвое- и листогрызущих вредителей	83
Основные виды массовых хвое- и листогрызущих вредителей леса	102
Вредители хвойных пород	102
Листогрызущие вредители	105
Борьба с хвое- и листогрызущими вредителями при помощи авиации	111

Стволовые вредители	125
Причины и закономерности массовых размножений . . .	125
Надзор, учет и прогноз	130
Меры борьбы со стволовыми вредителями	146
Вредители шишек, плодов, семян	150
Биологические особенности, надзор, учет и прогноз . . .	150
Обзор отдельных видов вредителей	153
Вредители лесных питомников и молодняков	156
Болезни леса	161
Общие сведения о болезнях леса	161
Болезни плодов и семян	163
Болезни сеянцев лиственных и хвойных пород в питом- никах и меры борьбы с ними	167
Болезни листьев, хвои, ветвей в молодняках и средне- возрастных лесных насаждениях	175
Болезни стволов и корней	182
Приложения	191

Справочное издание

Тимченко Георгий Александрович,
Авраменко Иосиф Дмитриевич,
Завада Николай Максимович и др.

СПРАВОЧНИК

по защите леса

от вредителей и болезней

Зав. редакцией С. А. Тарелкина
Редактор Н. А. Козлова
Художник Г. Е. Кузнецов
Художественный редактор А. П. Видоняк
Технический редактор Л. В. Цейтельман
Корректоры М. Г. Гаркавенко, Г. А. Авдееenko

ИБ № 3323

Сдано в набор 14.04.88. Подписано в печать 13.06.88.
БФ 05179. Формат 70×100/32. Бумага типографская № 1.
Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л.
9,1. Усл. кр.-отт. 9,43. Уч.-изд. л. 13. Тираж 4200 экз.
Заказ 8—1236. Цена 85 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Урожай», 252035,
Киев-35, ул. Урицкого, 45.

Киевская фабрика печатной рекламы им. XXVI съезда
КПСС, 252067, Киев, Выборгская, 84.