



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВРЕДИТЕЛИ МУЗЕЙНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ И БОРЬБА С НИМИ

Зайцева Г.А., Проворова И.Н., Сердюкова И.Р., Тоскина И.Н. (составители)

МК СССР, ВНИИР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рекомендации рассмотрены и рекомендованы к печати Ученым советом ВНИИ реставрации.

Председатель ученого совета И.П. Горин.

Настоящие рекомендации составлены энтомологами ВНИИ реставрации и предназначены музейным сотрудникам.

Составители: канд.биолог.наук Г.А.Зайцева, И.Н.Проворова, И.Р.Сердюкова, канд.биолог.наук И.Н.Тоскина.

Редактор В.Н.Дедик

ВВЕДЕНИЕ

В данных методических рекомендациях впервые предпринята попытка систематизировать опыт многолетней научно-исследовательской и практической работы энтомологов ВНИИР в области защиты музейных ценностей от насекомых-вредителей. Большое внимание в рекомендациях уделено особенностям биологии насекомых, вредящих в музеях. Это необходимо для точного выбора мер профилактики и борьбы, так как именно особенности биологии каждого вида насекомых определяют пути попадания их в музеи, круг повреждаемых материалов, периоды массового размножения, чувствительность к инсектицидам, и др. Сотрудники музеев, книгохранилищ, архивов, реставрационных мастерских должны иметь представления о наиболее часто встречающихся видах насекомых-вредителей и основных чертах их биологии.

В настоящее время во всем мире в области защиты музейных коллекций от насекомых упор делается на проведение регулярных профилактических мероприятий. В случае заражения коллекций необходимо проводить истребительные мероприятия. При этом чрезвычайно важно определить возможность применения нехимических методов борьбы или правильно выбрать химические средства.

Учитывая разнообразие биологии насекомых-вредителей и сложность их определения, следует подчеркнуть, что выход в свет данных рекомендаций не исключает необходимости индивидуального стажирования и консультирования в биологической лаборатории ВНИИР лиц, ответственных за хранение музейных коллекций.

- РАЗДЕЛ I . ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСИНЫ
- РАЗДЕЛ II . ВРЕДИТЕЛИ ШЕРСТЯНОГО ТЕКСТИЛЯ, МЕХА, ШЕЛКА, КОЖИ, КНИГ - МОЛИ (Lepidoptera , Tineidae)
- РАЗДЕЛ III . ВРЕДИТЕЛИ ШЕРСТЯНОГО ТЕКСТИЛЯ, МЕХА, ШЕЛКА, КОЖИ, КНИГ – КОЖЕЕДЫ (Coleoptera , Dermestidae)
- РАЗДЕЛ IV . УСТРОЙСТВО ИЗОЛЯТОРА И ДЕЗИНСЕКЦИОННОЙ КАМЕРЫ В МУЗЕЕ
- РАЗДЕЛ V . ПРИМЕНЕНИЕ В МУЗЕЯХ СВЕТОВЫХ И ОКОННЫХ ЛОВУШЕК ДЛЯ НАДЗОРА ЗА ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ
- ПРИЛОЖЕНИЕ. Сводная таблица средств борьбы с насекомыми, вредящими в музеях
- Рекомендуемая литература



РАЗДЕЛ I. ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСИНЫ

Сердюкова И.Р., канд.биол.наук Тоскина И.К. (составители)

1. Общая характеристика насекомых-вредителей древесины

1.1. Точильщики

Наиболее часто старую древесину в музеях повреждают точильщики (семейство Anobiidae). Широко распространен мебельный точильщик (в 75% случаев заражения фондов точильщиками). В древесине собственно построек, а также в предметах интерьера и произведениях искусства в неотопливаемых помещениях средней полосы найдены другие точильщики: северный, домовый, грабовый, красноногий, еловый, ребристый, бархатистый, а также мягкий. Из них чаще всего встречаются северный и домовый точильщики. Первые три вида относятся к одному роду, имеют сходные черты биологии и иногда селятся в разных частях одной постройки.

Точильщики (описания касаются только точильщиков-вредителей музейных коллекций и построек) - маленькие жучки длиной 4-8 мм, темно-бурого, черного или красноватого цвета с более или менее цилиндрическим телом. Голова может втягиваться в первый грудной сегмент, спинная часть которого - переднеспинка - нависает над головой в виде капюшона, что создает очень характерный облик жуков.

Жуки точильщиков ничем не питаются. Они выполняют обычные для взрослой фазы функции расселения и размножения. После спаривания самки откладывают в трещины, щели, различные отверстия и на шероховатые поверхности дерева в среднем два-три десятка молочно-белых, обычно овальных яиц, приклеивая их секретом. Яйца откладываются поодиночке или по 2-5 штук. Невооруженным глазом заметить кладку практически невозможно, так как длина яиц 0,5-0,7 мм. Основную массу яиц самки откладывают в течение месяца после максимума лета.

Эмбриональное развитие (развитие личинки в яйце) длится от нескольких дней до 2-4 недель. Вылупившиеся из яиц молодые личинки трудно различимы невооруженным глазом. Они сразу или через короткое время вгрызаются в древесину и живут в ней до окукливания, не выходя на поверхность. Во время роста и развития личинки многократно линяют. Линька является сменой возраста личинки. У личинок дереворазрушающих точильщиков несколько возрастов.

Взрослые личинки - длиной 5-10 мм (в зависимости от вида жука). Это белые, мясистые, С-образной формы червячки с утолщенными члениками груди и тремя парами коротких грудных ножек, с поперечными рядами мелких, крепких, темных шипиков на спинной стороне большинства члеников.

После окончания развития личинка подходит близко к поверхности дерева, немного расширяет ход и обычно склеивает колыбельку-кокон из так называемой буровой муки (переработанной древесины), где превращается в неподвижную куколку, сначала белую, затем постепенно темнеющую до цвета жука. Фаза куколки длится 2-3 недели, затем из куколки отражается жук, который "дозревает" в колыбельке еще несколько дней. После этого жук прогрызает круглое летное отверстие и выходит наружу, вытолкнув при этом кучку буровой муки. Новое отверстие отличается от старых острыми краями и свежим цветом древесины внутри - без пылевого кольца. Появление весной и летом в музейных предметах или в деревянных частях построек новых отверстий со свежими кучками (осыпями) или струйками буровой муки является признаком



активного очага заражения. Лётные отверстия точильщиков неоднородны по размерам. Диаметр их варьирует в определенных для каждого вида пределах.

По такой схеме развиваются почти все точильщики-древоточцы, кроме представителей рода Птилинус (*Ptilinus*).

У большинства дереворазрушающих точильщиков умеренного пояса СССР развитие составляет несколько лет за счет медленного роста личинок. Зимуют личинки и иногда жуки.

1.1.1. Мебельный точильщик

Мебельный точильщик (*Anobium punctatum* Deg.) - темно-бурый жучок длиной 3-5 мм, с переднеспинкой в виде острого горбика над головой, хорошо заметного в профиль, с надкрыльями в точечных бороздках (рис.1).

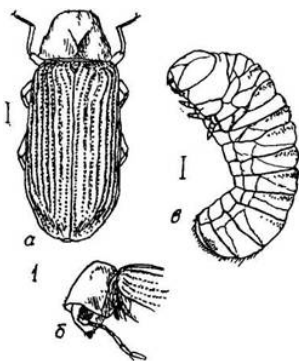


Рис. 1. Мебельный точильщик: а) жук, б) голова с переднеспинкой, вид сбоку, в) личинка.

В природных условиях мебельный точильщик попадает весьма редко, по-видимому, из-за особенностей своей биологии: жуки ведут ночной образ жизни и не летят на свет УФ-источников.

Лёт точильщиков (то есть появление молодых жуков) растянут, но массовый лёт ограничен более узкими временными рамками. Жуки мебельного точильщика появляются в помещениях обычно не раньше апреля, массовый лёт в средней полосе европейской части СССР происходит в мае-июне, а в холодных, медленно прогреваемых подвалах он сдвигается на июль. Последние жуки могут появляться в сентябре. С октября по февраль мебельный точильщик не вылетает.

У молодых жуков после короткого периода полового созревания -несколько дней - наступает период спаривания и откладки яиц, который длится недели две; после этого жуки живут еще несколько дней. Самка откладывает яйца на затененные непокрашенные шероховатые поверхности, на торцовые части предметов, особенно снизу, в различные

отверстия и не откладывает на гладкие места, так как вышедшая из яйца личинка этого точильщика не может без упора прогрызть гладкую поверхность. Эмбриональный период длится около месяца и заканчивается всегда до зимы. Крохотная белая личинка (меньше 1 мм) тотчас вгрызается в древесину и до окончания развития на поверхность не выходит. За это время она разрушает довольно большой участок древесины, делая спутанный ход длиной 40-50 см. Полностью развившаяся личинка достигает 5-6 мм. Окукливание происходит в "колыбельке" близ поверхности дерева весной или в начале лета. Таким образом, у мебельного точильщика зимуют всегда личинки. Диаметр лётного отверстия жука - 1,0 - 2,0 мм.

Влияние температуры и влажности. Личинки точильщиков, живущие в древесине, хорошо защищены от кратковременных неблагоприятных колебаний температуры и влажности воздуха



благодаря физическим свойствам древесины, в частности ее низкой теплопроводности. Тем не менее развитие точильщика происходит в определенных температурно-влажностных пределах, которые несколько различаются для его разных фаз. Так оптимальные температурно-влажностные условия для яиц мебельного точильщика составляют 15-16 С при 70-80% относительной влажности воздуха, что соответствует 15-18% влажности древесины.

Экстремальными условиями для них являются 45% влажности воздуха, ниже которой молодые личинки не могут прогрызть оболочку яйца, и температура 30°C, выше которой эмбрион в яйце гибнет. Эта температура является критической и для жуков мебельного точильщика: у них начинается тепловое оцепенение, а через несколько дней самки становятся неспособными к откладке яиц; тепловое оцепенение у молодых личинок наступает при 40°C. Установлено, что оптимальными условиями для личинок является температура 22-23°C при влажности древесины 18-20%. Личинки являются наиболее стойкими по отношению к неблагоприятным условиям: на них не влияет резкая смена температуры с -5 до +22°C, при 0 С они впадают в анабиотическое состояние, но не погибают. В то же время установлено, что для личинок даже благоприятно в зимний период понижение температуры до +5...+7°C, иначе развитие сильно затягивается.

При резкой смене температуры в зимний период от комнатной до -13... -14°C погибает до 80% и более незащищенных личинок, а в глубине древесины - до 50%; для гибели 80% личинок в древесине требуется уже температура -16...-17°C. При постепенном понижении температуры личинки адаптируются и их устойчивость к морозам повышается. Так при кратковременном (несколько часов) понижении температуры в местах зимовки до -15°C в 3-мм фанере может выжить до 30% личинок младших возрастов. Но на личинок средних и старших возрастов (на 2-й и 3-й год развития) такое понижение температуры заметного влияния не оказывает. Не погибают также личинки младших возрастов, находящиеся в неокоренных тонких стволах и в ветках яблони, лещины, ольхи, клена. Но длительные сильные морозы (до -25...-30°C) губят популяцию.

Таким образом, личинки мебельного точильщика могут переживать довольно значительное кратковременное понижение температуры воздуха зимой, поэтому возможно существование его популяции в естественных условиях в Прибалтике, в западной части БССР, в предгорьях Северного Кавказа и в не слишком жарких местах Закавказья. В этих регионах возможно заражение музеев мебельным точильщиком из внешней среды.

При естественном заражении мебельный точильщик заселяет влажные затененные места, не нагреваемые солнцем и не промерзающие. Так в домах средней полосы нашей страны он живет в междуэтажных перекрытиях, подвалах, в плинтусах, а в комнатах деревянных домов селится в углах и под подоконниками, но никогда не заселяет наружные стены. На юге СССР он обычно поселяется в подвальных и полуподвальных перекрытиях, а в верхних этажах его замещают другие виды.

Отношение к древесным породам. Мебельный точильщик отличается широкой полифагией (многоядностью). В средней полосе Европы он заселяет древесину и хвойных (сосна, ель, пихта), и лиственных пород (липа, клен, береза, бук, вяз, орешник, каштан, ольха, дуб и др.), при прочих равных условиях предпочитая лиственные породы. Кроме древесины, личинки этого точильщика могут развиваться в картоне и бумажной массе книги - при определенных условиях влажности и плотности книжного блока.

В музеях встречаются изделия из древесины самых разных пород деревьев, а также фанеры. Нами были проверены образцы более 20 широко распространенных пород - в основном из средней полосы, а также некоторых южных. Для большинства ядровых пород (сосна, дуб, ясень) проверяли образцы, вырезанные из ядра и заболони. При оптимальной влажности воздуха наиболее энергично заражались ольха серая (*Alnus incana* Moench.) и черная (*A. glutinosa* Gaerth.), фанера из шпона лиственных пород, тарные еловые дощечки (с поверхностной синевой); немного



медленнее - осина (*Populustremula*L.), вяз (*Ulmuslaevis*Pall.), липа (*Tiliacordata*Mill.) , клены остролистный (*Acerplatanoides*L.) и ясенелистный (*A.negundo*L.). Жуки охотно откладывали яйца в заболонь сосны (*Pinussilvestris*L.) и дуба (*Quercusrobur*L.), но личинки здесь развивались медленно. Наличие остатков коры, вернее, луба, благоприятно: яйца самки откладывали на луб там, где он был, - на луб розоцветных, на луб вяза, что легко объяснимо большим количеством сохранившихся питательных веществ в более молодой части ствола.

Явно благоприятно наличие органических добавок: левкаса, куда входит животный клей, животного клея - в фанере.

Наиболее короткое развитие мебельного точильщика - 2-4 года -получено в древесине сухостойных яблони (*Malusdomestica*Barth) и тополя черного (*Populusnigra*L.); в остальных лиственных - вязе, ольхе, березе (*Betulaverrucosa*Ehrh.), лещине (*Corylusavellana*L.), вишне (*Cerasusvulgaris*Mill.), сливе (*Primusdomestica*L.), осине, липе, - за исключением некоторых южных пород, генерация (т.е. развитие одного поколения) преимущественно 3-5-летняя. В таких породах, как ольха, липа, осина, лещина, развитие может проходить за 2-5 лет. Более затянутой по срокам оказалась генерация в буке (*Fagusorientalis*Lip.), кленах остролистном и ясенелистном, карагаче (*Ulmusfoliacea*Gilib.). Сравнительно быстро (3-4 года) идет развитие в фанере из шпона лиственных пород. Наиболее медленно развитие было в заболонной древесине дуба летнего и здоровой древесине хвойных - сосне обыкновенной (*P.silvestris*L.), ели обыкновенной (*Piceaexelsa*Link.) - от 6 и более лет. По исследованиям Циморека, было получено развитие мебельного точильщика в заболони сосны обыкновенной от 3-4 до 6 и более лет, в ели (*Piceaabies*Karst.) от 6 и более лет, в пихте (*Abiesalba*Mill.) - более 7 лет.

Не заражаются мебельным точильщиком бамбук (*Bambusasp.*), вьетнамское "красное" дерево (сем. *Clusiaceae*, *Garciniasp.*), несмотря на его рыхлую структуру, ядро сосны - из-за присутствия в нем фенольных соединений. Трудно заражаются ясень обыкновенный (*Fraxinusexcelsior*L.), шелковица (*Morusnigra*L.), орех грецкий (*Juglansregia*L.), тис (*Taxusbaccata*L.), ядро дуба летнего.

Отношение к грибным заболеваниям древесины. Развитие личинок мебельного точильщика может ускоряться или замедляться при некоторых грибных заболеваниях древесины. Развитие в древесине, пораженной деревоокрашивающими грибами (грибы синевы, пестрая гниль), проходит на 1-2 года быстрее (но не быстрее двух лет!). Но гниль, подщелачивающая древесину, неблагоприятна для точильщика, который имеет кислую реакцию в кишечнике. Бурая гниль, вызванная домовыми грибами, не привлекает мебельного точильщика, так как обедняет для него состав древесины, поэтому в местах развития бурой гнили он не живет.

Влияние условий сушки и хранения древесины на привлекательность ее для мебельного точильщика. Мебельный точильщик неохотно заражает древесину, прошедшую усиленное высушивание (при температуре выше 100 С) даже после поглощения ею воды до веса, превышающего первоначальный, т.е. до термообработки. Количество отложенных жуками яиц в экспериментах было тем меньше, чем выше была температура сушки, а образцы, высушенные при 140 С, вообще оказались непригодными для откладки яиц. Сушка при высокой температуре вызывает изменения состояния воды в клеточных стенках древесины, которые сохраняются во времени. Но после хранения древесины во влажном помещении в течение нескольких лет необходимые для развития точильщиков свойства древесины восстанавливаются. Это является одной из причин появления мебельного точильщика в изделиях через значительный промежуток после изготовления.

Отношение к длительности выдержки древесины. Мебельный точильщик почти одинаково поражает и новую (вплоть до полуживых веток), и выдержанную древесину. Исключение составляет древесина 250-300-летней выдержки, которая в экспериментах заражалась только в



местах присутствия левкаса. В длительно выдержанной древесине (200 и более лет) развитие личинок сильно замедляется. Иногда очаг мебельного точильщика в очень старых постройках и предметах интерьера гаснет. По-видимому, популяция мебельного точильщика в древесине 250-300-летней выдержки постепенно вымирает.

Все сказанное относится только к мебельному точильщику. Другие виды точильщиков имеют другие особенности биологии.

1.1.2. Северный точильщик

Северный точильщик (*Priobium confusum* Kr.) является обычным вредителем деревянных построек в зоне хвойных лесов европейской части СССР. Это красновато-бурый жучок длиной 4-5 мм, без острого горбика над головой, с четкими точечными рядами на надкрыльях; надкрылья на концах как бы подрезаны, что видно в 6-кратную лупу.

Массовый лёт этого точильщика под Москвой бывает в мае и почти заканчивается в 20-х числа июня, хотя отдельных жуков можно встретить и в августе. На севере европейской части СССР (данные для Петрозаводска) лёт на месяц запаздывает. Самка откладывает в среднем немногим более десятка яиц на древесину с бурой гнилью, но не до конца разрушенную. Зимуют всегда личинки. Во время зимовки понижение температуры до отрицательных значений, по-видимому, обязательно. Генерация многолетняя, но точный срок развития северного точильщика не установлен. Диаметр летного отверстия - 1,9-2,1 мм.

Северный точильщик развивается в древесине только хвойных пород. Очаги этого точильщика встречаются иногда очень высоко, например, в конструктивных элементах шатра колокольни. По-видимому, личинки северного точильщика не боятся подсушивания древесины ветрами в зимний период, но при этом точильщик не селится на прогреваемых солнцем местах. Толщина древесины большого значения не имеет:

северный точильщик может жить в штакетнике изгороди, т.е. в сравнительно тонких планках.

1.1.3 Домовый точильщик

Домовый точильщик (*P. pertinax* L.) - широко известный вредитель неотапливаемых построек и наружной части венцов жилых деревянных домов в лесной зоне европейской части СССР и Сибири. В западноевропейской литературе он отмечен в качестве вредителя построек в юго-западной Финляндии.

Жук черного цвета, длиной 5-7 мм, с двумя золотисто-желтыми пятнышками в задних углах переднеспинки, заметными даже без лупы, с четкими точечными бороздками на надкрыльях; концы надкрыльев как бы подрублены (рис.2).



Рис. 2. Домовый точильщик: а) пятно из желтых волосков.



Первые жуки появляются в конце марта - это молодые перезимовавшие жуки. Затем лет как бы затухает и продолжается уже в мае с пиком в середине июня. Пик лета для севера европейской части Союза и юга Сибири приходится на июнь-начало июля. Диаметр летных отверстий - 1,8-2,8 мм.

Жуки активны в 8-9 часов вечера. Самка выбирает для откладки яиц древесину с высокой влажностью, но не обязательно с явной бурой гнилью, хотя в дальнейшем в местах развития домового точильщика бурая гниль присутствует хотя бы в небольших количествах. Эмбриональное развитие длится 3-4 недели. Молодые личинки предпочитают древесину, пораженную грибными заболеваниями. Оптимальная температура для развития личинок, по-видимому, около 25 С. Тепловое оцепенение наступает при 39 С, гибель 100% личинок - при 48 С - при непосредственном воздействии температуры на личинок. Для нормального развития личинкам требуется в зимний период понижение температуры до отрицательной, поэтому домовый точильщик внутри отапливаемых помещений не живет. Он требователен к влажности древесины, поэтому развивается в местах контактного периодического увлажнения. Взрослая личинка достигает длины 7-9 мм.

Окукливаются личинки или осенью - при этом зимуют молодые жуки, не выходя на поверхность, - или весной. В литературе неоднократно указывалось на 1-годичную генерацию домового точильщика, что вряд ли может соответствовать действительности. По нашим наблюдениям, самый короткий срок развития этого точильщика в хвойных породах - 2,5 года, но из-за зимовки жуков генерация получается трехлетней. При летних температурах ниже оптимальных развитие затягивается, возможно, до 6-7 лет (точно сроки не определены).

Домовый точильщик предпочитает древесину хвойных, может развиваться и в лиственных породах, но развитие личинок в лиственных породах сильно затягивается. Этот точильщик заселяет нижние венцы построек до высоты 1,5-2, реже 2,5 м от земли, чаще с северной стороны. На южной стороне, если постройка открыта солнечным лучам, не селится.

1.1.4. Грабовый точильщик

Грабовый точильщик (*P. carpini* Hbst.) так же, как и домовый, поселяется в местах периодического контактного увлажнения. Это красновато-бурого цвета жук длиной 5-7 мм, без острого горбика над головой, без каких-либо пятен, с четкими точечными бороздками на надкрыльях, верх в мелких приподнятых волосках, видимых в сильную лупу. По последнему признаку он отличается от очень на него похожего северного точильщика.

Жуки отрождаются из куколок не раньше конца мая, а лёт их начинается в конце июня-начале июля и длится до августа. Время лета жуков - 9-10 часов вечера, днем они прячутся по щелям. Диаметр летных отверстий - 2-2,8 мм, кучки буровой муки маленькие. Эмбриональное развитие длится 2-3 недели. Молодые личинки очень подвижны и сами могут найти место для втачивания в древесину. Полностью развившаяся личинка достигает 7-8 мм длины. Зимуют всегда личинки. Во время зимовки личинкам требуется понижение температуры, но необязательно до отрицательных величин.

Для начала развития личинкам грабового точильщика необходимо разрушение древесины дереворазрушающими грибами - предпочтительно бурой гнилью. Древесина с белой гнилью менее привлекательна для них. Самка предпочитает откладывать яйца в живой мицелий гриба, который служит личинкам для дополнительного питания. Вероятно, повышенная водопроницаемость и водопоглощение такой древесины улучшают условия обитания личинок. Влияние грибов-деструкторов древесины и личинок, вероятно, взаимно: личинки старших возрастов помогают своими ходами более глубокому и быстрому проникновению гриба в древесину.



В средней полосе грабовый точильщик селится в самых нижних венцах построек, в досках черного пола, на концах балок и лагов в подвалах - в тех местах, где нет проветривания, т.е. достаточно влажно для развития медленно растущих грибов бурой гнили, и нет сильного промораживания - температура в зимнее время держится около 0°C.

1.1.5. Красноногий и еловый точильщики

Иногда венцы деревянного строения, а чаще деревянную скульптуру и разные предметы интерьера в неотапливаемых постройках средней полосы повреждает красноногий точильщик (*Cacotemnusrufipes*F.). Этот точильщик распространен очень широко в лесной зоне СССР и Западной

Европы. Он селится в древесине и хвойных, и, более охотно, лиственных пород.

Жук в полтора раза крупнее мебельного - длиной 5,5-8 мм, почти черный, иногда красновато-бурый, ноги светлее; переднеспинка с низким, плохо заметным горбиком над головой, надкрылья в точечных бороздках, концы надкрыльев несколько вытянуты (рис.3). От домового точильщика отличается отсутствием желтых пятен в углах переднеспинки и более вытянутым телом.



Рис. 3. Красноногий точильщик

Лёт жуков в средней полосе начинается в мае и длится до августа, с пиком в июне. На Украине пик лёта сдвигается на вторую половину мая, а на юге Западной и Восточной Сибири жуки летят в июне-июле. Жуки сравнительно крупные, поэтому диаметр лётных отверстий - 2-3,2 мм. Летают жуки около 8-9 часов вечера. Самки этого точильщика откладывают до 30-60 яиц, явно предпочитая здоровую, но достаточно влажную древесину. Для откладки яиц самка выбирает наиболее влажный участок древесины. Молодые личинки этого точильщика, в отличие от мебельного, могут вгрызаться в древесину через гладкую поверхность. Взрослые личинки длиной 8-10 мм окукливаются весной близ поверхности. Генерация, по данным развития в лаборатории и рентгенограммам, 4-7-летняя. Возможно, в естественных условиях, при более высоких летних температурах развитие проходит быстрее. Зимуют личинки, для зимовки требуется понижение температуры до отрицательных величин.

Этот точильщик заселяет разные деревянные предметы в холодных сырых помещениях, не пораженные грибными заболеваниями: мебель, скульптуру, деревянную основу темперной живописи, предметы крестьянского обихода, посуду, даже плетенки из корней, т.е. толщина изделий, по-видимому, большой роли не играет. В постройках этот точильщик чаще всего поражает венцы в местах стыков бревен, но может селиться также в балках, мауэрлатах, лагах чердачных помещений при подходящей влажности древесины. В крупных бревнах диаметром 18-20 см личинки этого точильщика разрушают в основном наружную треть древесины - до 5-6 см в глубину.

Еловый точильщик (*C.thomsoni* Кг.) очень похож на красноногого, но чуть мельче - 5,5-7 мм - и стройнее. Различить эти два вида может только специалист-энтомолог по микроскопическим признакам. Еловый точильщик очень редко встречается в качестве вредителя древесины в



холодных постройках. Живет только в хвойных породах - ели, сосне, пихте. Этому точильщику требуется еще более высокая влажность древесины, чем красноному: развитие его в деревянных конструкциях чердака (мауэрлатах, ригелях и других частях перекрытий) оказалось возможным вследствие неисправности настила кровли. В средней полосе европейской части Союза лёт жуков наблюдается в конце мая-июне. Длительность развития неизвестна, но не менее двух лет.

1.1.6. Западный и бархатистый точильщики

Западный точильщик (*Oligomerusptilinoides*Woll.) на территории нашей страны распространен на Украине, в Крыму, в Краснодарском крае, на Северном Кавказе и в Закавказье. Он хорошо известен в качестве вредителя изделий из дерева, построек, а также древесины на складах в Западной Европе. Неоднократно зараженные этим точильщиком предметы искусства из музеев Италии, Франции привозились в московские музеи на выставки.

Этот жук заметно крупнее и светлее мебельного: длиной 5-7 мм, красновато-коричневый, капюшон над головой без горба, надкрылья с очень тонкими точечными бороздками.

Лёт жуков идет довольно интенсивно с середины мая и продолжается до начала августа. Диаметр летных отверстий - от 1,6 до 3 мм. Жуки активны утром, примерно до 10 часов, затем прячутся. Самка откладывает яйца в укромные места, но иногда просто на поверхность дерева. Молодые личинки могут сами найти место для внедрения в древесину. Взрослая личинка окукливается в расширении хода, "колыбельки" из буровой муки не делает. Зимуют личинки. Генерация 2-3-годичная.

Для развития этому точильщику нужна температура 20-32°C, ниже +14°C развитие останавливается; этот точильщик менее чувствителен к влаге, чем мебельный, и поэтому живет в древесине с влажностью 11-16%. В постройках на юге западный точильщик заселяет деревянные изделия в более сухих и теплых помещениях, в то время как мебельный точильщик селится в более влажных и прохладных. Зимой личинки западного точильщика хорошо переносят понижение температуры до 0°C.

Западный точильщик поражает разнообразные изделия из заболонной и ядровой древесины лиственных пород, в том числе из древесины грецкого ореха; хвойные может повредить лишь попутно. В природе точильщик развивается в мертвой сухой древесине деревьев и кустарников. В южных районах распространения этого точильщика возможно заражение фондов при залёте жуков из внешней среды, наряду с обычным путем - поступлением зараженных предметов.

Бархатистый точильщик (*O.brunneus*Ol.) размерами и общим видом очень похож на западного точильщика; виды различаются по микроскопическим признакам. Распространение бархатистого точильщика захватывает более северные области, по сравнению с предыдущим видом, но севернее Рязани этот точильщик нам не встречался.

Лёт жуков происходит с середины мая до июня. Диаметр летных отверстий - 1,8-2,8 мм. Откладка яиц происходит как у западного точильщика. Молодая личинка прогрызает оболочку яйца и сразу вгрызается в древесину. Личинки делают ходы в разные стороны, иногда выгрызают небольшие полости. Экскременты могут быть темнее цвета древесины. Взрослая личинка достигает 6-7 мм длины. Зимуют личинки. Окукливание такое же, как у западного точильщика. По наблюдениям в лаборатории, генерация 4-6-летняя.

Бархатистый точильщик, как и западный, селится в древесине только лиственных пород. Судя по распространению точильщика, личинки его зимой могут выносить сравнительно низкую



температуру - до -15°C , но могут зимовать и при положительных температурах, близких к 0°C . Заражение фондов этим точильщиком возможно и из внешней среды, и при внесении зараженных предметов в фонды.

1.1.7. Крымский домовый точильщик

Крымский домовый точильщик (*Nicobiumschneideri*Rtt.) распространен на черноморском побережье Крыма и Кавказа и западном побережье Каспия. Это жучок длиной 3,5-6 мм, красновато-серый из-за светлых волосков, покрывающих верх. Переднеспинка без острого горба, выпуклая. Ареал распространения указывает на термофильность (т.е. теплолюбивость) этого вида и одновременно гигрофильность (любовь к влажности).

Лёт крымского домового точильщика начинается в июне и длится до сентября; пик лёта в июле; жуки летают в вечерние часы. Самки откладывают яйца на выдержанную здоровую древесину с высокой влажностью - 14-20%. Точильщик селится в древесине и хвойных, и лиственных пород, встречался и в 3-мм фанере, т.е. толщина изделия роли не играет. Экскременты личинок заметно темнее цвета древесины, в отличие от мебельного точильщика, у которого буровая мука одноцветна с древесиной. Личинки окукливаются в очень плотном коконе, склеенном из буровой муки. Генерация не менее двухлетней, но точные сроки не известны.

1.1.8. Точильщики рода Птилинус - ребристый и гребнеусый

Точильщики рода Птилинус (*Ptilinus*) имеют разные ареалы распространения, но сходный тип развития. Ребристый точильщик (*P.fuscus*Geoffr.) повреждает холодные постройки в зоне смешанных лесов в европейской части СССР. Гребнеусый точильщик (*P.pectinicornis*L.) встречается на крайнем юге страны; в качестве вредителя деревянной станковой живописи на дереве отмечался в Средней Азии. Хорошо известен как вредитель старой древесины в Западной Европе.

Жуки небольшие, размером с мебельного точильщика - 3,5-5,5 мм. Ребристый точильщик почти черный, иногда красновато-бурый;

гребнеусый точильщик сверху красно-бурый, светлее мебельного. У жуков обоих видов горбик над головою полностью отсутствует, переднеспинка спереди с рашпилевидным краем; надкрылья без точечных бороздок, со слабо заметными ребрышками. Самцы легко отличаются от других точильщиков гребенчатыми усиками (признак рода *Ptilinus*), у самки усики пильчатые (рис.4). Переднеспинка самки крупнее, чем у самца, с этим связана более четкая разница в диаметрах летных отверстий самца и самки, чем у других видов точильщиков.

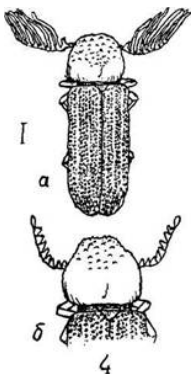


Рис. 4. Гребнеусый точильщик: а) жук, самец, б) передняя часть тела самки.



Биология представителей рода Птилинус несколько отличается от общей схемы. Лёт жуков ребристого точильщика происходит в июне, гребнеусого - в июне-июле. Жуки активны днем. У ребристого точильщика диаметр лётных отверстий самцов - 1,1-1,3 мм, самок - 1,8-2,0мм. Самки для откладки яиц прогрызают поперек волокон глубокий ход до центра бревна или доски. В конце хода самка откладывает яйца в просвет крупных сосудов и остается в ходе, закрывая его. Из яиц очень быстро - через несколько часов - вылупляются личинки и сразу же вгрызаются в стенки сделанного самкой хода. Таким образом, разрушение деревянного изделия начинается с внутренних частей дерева. Закончив развитие, личинка подходит к поверхности дерева, затем отходит немного в глубину, где окукливается без выраженной колыбельки-кокона. Буровая мука у этих точильщиков - цвета древесины и пылевидная, т.е. экскременты не имеют четкой формы. Срок развития ребристого точильщика не установлен, гребнеусого - 1-2 года и больше. Зимуют личинки. В зимний период личинки ребристого точильщика выдерживают значительное понижение температуры, с чем связано его более северное распространение, чем гребнеусого.

Эти точильщики поражают изделия из древесины только лиственных пород. Ребристый точильщик селится в древесине с высокой влажностью, но без явных грибных заболеваний, во всяком случае - без бурой гнили. Вследствие особенностей откладки яиц ребристый точильщик, по-видимому, не может жить в тонких предметах, в изделиях из фанеры. Гребнеусый точильщик, кроме мебели, может жить в рамах картин, в деревянной резьбе, деревянных переплетах книг, причем при сильном поражении предмета древесину внутри разрушает полностью.

Поражение предмета этими точильщиками можно узнать по значительно большему количеству буровой муки, сыплющейся из отверстий.

1.1.9. Мягкий точильщик

Мягкий точильщик (*Ernobiummollis*L.) довольно часто встречается в музеях. Это буровато-кирпичного или красно-бурого цвета жук длиной 5-6мм; переднеспинка без горбика, по бокам немного распластана; надкрылья без каких-либо ребрышек или точечных бороздок, на концах светлее - с просвечивающим желтоватым пятном (видно только в сильную лупу) (рис.5).



Рис. 5. Мягкий точильщик.

Жуки летают во второй половине мая-июне, активны и в дневное время. Самка откладывает яйца в трещины коры и под кору древесины хвойных. Эмбриональный период длится 2-3 недели. Молодые личинки очень подвижны и активно ищут место для внедрения под кору. Зимуют всегда личинки, причем для зимовки уходят вглубь древесины. Взрослые личинки достигают 6-7 мм длины, окукливаются весной. Куколка лежит около 10 дней, после чего из нее отрождается жук. Диаметр летных отверстий жуков - 1,8-2,0 мм. Таким образом, при благоприятных условиях генерация 1-годичная, но может затягиваться до двух-трех лет.

Как показали наши исследования, система пищеварительных ферментов личинок мягкого точильщика приспособлена для камбиальных слоев дерева. Поэтому этот точильщик появляется иногда в больших количествах там, где присутствует неочищенная или плохо очищенная от



остатков коры древесины хвойных пород (иногда не очищен именно камбиальный слой, находящийся под корой). При уходе на зимовку личинки могут повредить различные предметы, соприкасающиеся с зараженными досками.

1.2. Усачи

Усачи (семейство Cerambycidae) - жуки большей частью средних размеров с удлинённым телом, часто покрытым волосками, и длинными усиками, способными загибаться назад, что характерно только для этого семейства. Самки усачей откладывают белые продолговатые яйца в трещины и щели коры и древесины. Эмбриональное развитие длится 10-20 дней. Вышедшие из яиц личинки сразу вгрызаются в древесину и живут внутри, не выходя на поверхность, в течение длительного времени, иногда несколько лет. Взрослые личинки прямые, белые, цилиндрические или уплощенные, с увеличенным и расширенным первым члеником груди. Голова личинок маленькая, темная, с твердыми челюстями. На члениках имеются особые площадки - "мозоли", опираясь которыми о стенки хода личинки передвигаются. Ходы личинок кругло-овальные в сечении. Окончившая развитие личинка расширяет конец хода, где и окукливается. Развитие куколки длится 10-12 дней. Молодой жук прогрызает наружу отверстие и вылетает. Летные отверстия усачей обычно значительно крупнее отверстий точильщиков и имеют более или менее овальную форму.

Большинство усачей нападают на сравнительно ослабленные и свежесрубленные деревья, а также на лесоматериалы. И лишь небольшая группа усачей способна развиваться в выдержанной древесине.

Заражение музея усачами может произойти разными путями: личинки могут быть занесены в музей с зараженными предметами или лесоматериалом; жуки могут залететь в помещение из соседних зараженных построек или из природной среды, обычно из сухостоя.

1.2.1. Черный домовый усач

Черный домовый усач (*Hylotrupes bajulus* L.) является опасным вредителем на юго-западе европейской части СССР: в Белоруссии, на Украине, в прилегающих к ним областях РСФСР и на Северном Кавказе. В Западной Европе считается наиболее опасным вредителем изделий и построек из древесины хвойных пород.

Жук имеет плоское черное тело длиной 7-21 мм, покрытое нежными беловатыми волосками. На надкрыльях имеются две светлые перевязи или беловатые пятна. Переднеспинка в мохнатом покрове и с двумя блестящими голыми площадками. Усики короче тела. Самка откладывает до 50 яиц удлинённой формы величиной около 2 мм. Эмбриональное развитие длится 2-3 недели. Молодая личинка делает ход вдоль волокон древесины, который отделен от поверхности доски или бревна очень тонким слоем дерева. Более взрослая личинка уходит в древесину глубже. Развитие личинок длится не менее двух лет, в домах оно часто затягивается до 3-4 лет, а при неблагоприятных условиях может достигать 8-12 лет. Взрослая личинка достигает 30 мм длины и 6,5 мм ширины, имеет 3 пары грудных ножек (рис.8). Вылет жуков чаще всего происходит во второй половине июля - в августе, но в природе жуки могут встречаться все лето. Летные отверстия овальные, их размеры колеблются от 3x6 до 5x12 мм.

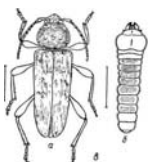


Рис. 8. Черный домовый усач: а) жук, б) личинка.



Черный домовый усач заселяет древесину только хвойных пород и предпочитает древесину, влажность которой составляет 11-20%. При влажности древесины ниже 11% развитие личинок сильно замедляется. Для лёта жуков требуются сравнительно высокие температуры - +29-35 С, поэтому распространение черного домового усача ограничено районами с достаточно теплым климатом.

1.2.2. Рыжий, или одноцветный, домовый усач

Рыжий домовый усач (*Stromatiumfulvum*Vill.), он же одноцветный усач (*S.unicolor*O1.), повреждает в Крыму и в Закавказье постройки и мебель из разнообразных лиственных и хвойных пород. Жук буровато-рыжего цвета, длиной 10-27 мм; тело покрыто прилегающими волосками. Усики в 1,5 раза длиннее тела. Яйца веретенообразной формы длиной около 2 мм. Взрослая личинка достигает в длину 25-30 мм, в ширину - 6-8 мм, имеет 3 пары грудных ножек.

Самка откладывает яйца на древесину, приклеивая их к поверхности. Яйца могут быть отложены на гладкие, крашенные и полированные поверхности, но чаще во всякие неровности и щели. Эмбриональное развитие длится 15-20 дней. Личинки сразу вгрызаются в древесину и прокладывают ходы большей частью вдоль волокон. Ширина сплошь изъеденного взрослыми личинками участка достигает иногда 3 см. Развитие длится не менее трех лет. Жуки летают с мая по август, пик лёта в июле. Лётные отверстия очень крупные - 6x12 мм.

1.2.3. Усач Фальдермана

Усач Фальдермана (*Chlorophorusfaldermanni*Fald.) широко распространен на юге Казахстана и в Средней Азии. Жук меньше предыдущих - 8-16 мм в длину; верх красновато-серый, на надкрыльях обычно имеются три пары поперечных черных пятен и одна пара пятен на переднеспинке. Иногда пятна плохо выражены (рис.9). Жуки летают с мая до начала сентября, их можно встретить днем на цветах. Развиваются в хорошо высохшей древесине. Личинка усача делает ходы вдоль волокон, причем общая длина хода достигает 1,5-2 м. Повреждает разнообразные изделия из арчи и других пород. Генерация двухлетняя. Лётные отверстия сравнительно мелкие, чаще слегка овальные, но иногда почти круглые, размерами от 3,0x3,8 до 4,0x5,0 мм.

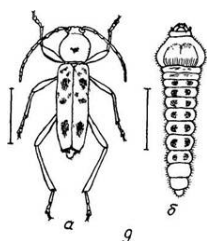


Рис. 9. Усач Фальдермана: а) жук, б) личинка.

1.2.4. Другие усачи

С плохо просушенным лесоматериалом, используемым при возведении лесов и при других строительных и реставрационных работах, в музеи попадают усачи - технические вредители древесины. Эти насекомые заражают ослабленные или свежесрубленные деревья в лесу или в местах хранения, в старой и сухой древесине развиваться не могут и не поселяются в ней. Но в непросушенной, влажной древесине личинки могут жить многие месяцы, окукливаться и превращаться в жуков, а иногда даже дать новое поколение. Во время вылета жуки, прогрызая ход, могут повредить музейные предметы, соприкасающиеся с зараженной древесиной. Кроме того, при большом заражении древесины усачами леса, столбы, настилы могут обрушиться. В практике нашей работы был случай, когда новый пол в библиотеке музея был сделан из плохо



высушенной и зараженной черным еловым усачом (*Monochamus uralensis* Fisch.) древесины. Личинки усача, делая для окукливания ход к поверхности, сильно повредили пачки книг, поставленные на пол при ремонте стеллажей.

Чаще других в музеях встречается фиолетовый усач (*Callidium violaceum* L.). Жуки яркого сине-фиолетового цвета, длиной 10-15 мм. Развиваются под корой в поверхностных слоях подсохшей древесины хвойных. В музеи обычно попадают во время строительных и реставрационных работ с неокоренной древесиной. Взрослая личинка достигает длины 26 мм при ширине 6 мм. В подсыхающей древесине генерация двухлетняя. Зимуют личинки и иногда жуки. На зиму личинки уходят глубоко в древесину. Лёт жуков происходит с мая по сентябрь, пик лёта - в июне-июле. Диаметр лётных отверстий - от 1,8x4 до 2x5 мм.

В Москве неоднократно имели место случаи заноса в музеи блестящегрудого елового усача (*Tetropium castaneum* L.). Это стройные жуки длиной 9-18 мм, черные или буроватые, усики и ноги черные или рыжие. Бедра имеют булавовидную форму. Этот вид заселяет ослабленные и свежесрубленные деревья ели, реже - других хвойных пород. Генерация 1-годичная, в теплых музейных помещениях может заканчиваться раньше и тогда жуки начинают лететь в зимние месяцы.

Встречается в музеях также другой широко распространенный вредитель технической древесины - коротконадкрылый еловый усач (*Molorchus minor* L.). Жуки длиной 6-16 мм, черные, надкрылья рыже-бурые с белым косым ребрышком, короткие, доходят только до половины тела. Заселяют деревья ели, реже - сосен. Личинки протачивают узкие глубокие ходы под корой, оканчивающиеся изогнутым ходом в древесине.

1.3. Долгоносики-трухляки

Следующая группа вредителей древесины в музеях - долгоносики-трухляки (семейство долгоносиков - Curculionidae, подсем. долгоносиков-трухляков - Cossoninae). Эти насекомые развиваются во влажной древесине, в условиях, благоприятных для развития грибных заболеваний, при обязательном наличии капельной влаги. Часто развитие долгоносиков-трухляков сопровождается развитием грибов бурой гнили. Эти долгоносики встречаются в сырых бревнах построек, подвалов, погребов, в конструкциях чердачных помещений. Повреждают древесину не только личинки, но и сами жуки, которые выедают траншейки на поверхности. Вследствие этого поврежденная долгоносиками древесина отличается по внешнему виду от древесины, поврежденной другими древоточцами.

Жуки маленькие, длиной 3-6 мм, черные или коричневые, слегка блестящие. Передняя часть головы вытянута в трубку и называется головотрубкой; на конце ее находится сильный грызущий ротовой аппарат. Личинки - белые, мясистые, безногие червячки С-образной формы.

В музейных постройках найдено несколько видов долгоносиков-трухляков. Наиболее известный из них, по нашей и западноевропейской литературе, долгоносик-трухляк обыкновенный (*Codiosoma spadix* Hbst.). Жуки темно-коричневые, блестящие, длиной до 3,5 мм, не летают, а переползают из одной части дома в другую и имеют преимущественно очаговое распространение. Заселяют мокрую древесину (влажность не менее 35%). Развитие длится 1-2 года и прерывается только при резком понижении температуры. Этот долгоносик превращает древесину в мелкоздреватую темноокрашенную губку с уничтоженным верхним слоем, иногда с явными признаками гниения. Предпочитает древесину хвойных пород.

Другой долгоносик-трухляк - ринкол подземельный (*Rhyncolus culinaris* Germ.) нам встречался в средней полосе европейской части РСФСР и на юге - в Ростове-на-Дону. Это маленький жук



длиной до 3 мм, темно-коричневый, цилиндрической формы, с короткой головотрубкой, надкрылья по бокам ребристые, с точечными бороздками (рис.6). Заселяет древесину с влажностью 14-26%, на которую попадает капельная влага. Предпочитает хвойные породы, но повреждает и лиственные. Личинка выбирает более мягкую древесину в ранних годичных кольцах, а более плотная образует тонкие перегородки между ходами. Ядровую часть древесины не трогает. Генерация 1-годичная.

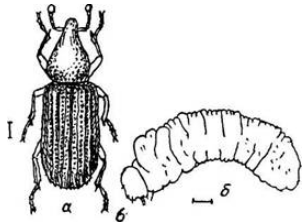


Рис. 6. Долгоносик-трухляк ринкол подземельный: а) жук, б) личинка.

В качестве вредителя музейных построек на северо-западе европейской части РСФСР нам встречался долгоносик-трухляк продолговатый (*Eremoteselongatus*Gyll.). Жуки этого вида черного цвета, очень похожи на предыдущих - также очень маленькие - длиной 3-4 мм, цилиндрической формы, с толстой, очень короткой головотрубкой, надкрылья ребристые, с точечными бороздками.

Развивается в условиях периодического увлажнения. В местах обитания долгоносика древесина становится бурого цвета, иногда с явными признаками развития бурой гнили. По-видимому, нуждается в отрицательных температурах зимой. Генерация 1-годичная.

Еще один вредитель влажной древесины, встречающийся в Прибалтике, - долгоносик-трухляк цилиндрический (*Cossonuscylindricus*Sahib.). Жуки крупнее двух предыдущих - длиной до 5-6 мм, черные, несколько уплощенные, по сравнению с предыдущим видом; надкрылья в точечных бороздках. Головотрубка длинная, цилиндрическая, на конце расширена впереди места прикрепления усиков. Жук обычно селится в древесине лиственных пород.

1.4. Древогрызы

Древогрызы (семейство Lyctidae) - еще более мелкие жуки, чем точильщики, обычно красновато-бурой окраски, без заметного капюшона, с узким уплощенным телом, длиной 3-5 мм. Древесина, поврежденная ими, внешне напоминает поврежденную точильщиками, но летные отверстия жуков заметно мельче - 1,0-1,5 мм в диаметре - и более однородны по размерам.

Самки откладывают яйца по одному в поры и в проводящие сосуды древесины, а также в старые летные отверстия и щели. Эмбриональное развитие длится, в зависимости от температуры, от 8 до 15 дней при температурах +26...- +20 С. Молодые личинки делают ходы сначала вдоль волокон, затем во всех направлениях. Личинки белые, мясистые, С-образной формы, с заметно вздутыми грудными члениками, с тремя парами грудных ножек, из которых первая утолщена. Тело, в отличие от личинок точильщиков, без шипиков.

Закончившие развитие личинки окукливаются под поверхностным слоем древесины в "колыбельке". Фаза куколки длится от 8-12 дней до месяца. Генерация, как правило, одногодичная.

Древогрызы селятся только в древесине лиственных пород. В ядровых породах (дуб, каштан, ясень и прочие) повреждается только заболонь. Из всех древоотцов они наиболее сухоустойчивые - могут развиваться в древесине с влажностью всего 7% (при температуре



+20...+30 С, относительная влажность воздуха соответственно 40-35%), но им требуются для развития более высокие температуры, чем для большинства точильщиков.

В музеях на юге европейской части нашей страны иногда вредит древогрыз опушенный (*Lyctus pubescens* Panz.). Могут также встретиться древогрыз одноцветный (*L. brunneus* Steph.) и древогрыз бороздчатый (*L. linearis* Goeze).

Древогрыз бороздчатый, изученный лучше других, распространен преимущественно на Северном Кавказе и на юге Украины. Это мелкий желтовато-коричневый жучок длиной 2,5-5,0 мм, с продольной широкой срединной бороздкой на переднеспинке, надкрылья в тонких точечных бороздках.

Лёт жуков в мае. Самки откладывают яйца в проводящие сосуды древесины. Эмбриональное развитие и развитие личинок обычны. Взрослая личинка достигает в длину 4,8 мм при ширине 1,6 мм. Фаза куколки длится 8-12 дней. Генерация 1-годичная.

Бороздчатый древогрыз предпочитает дубовую древесину, является обычным разрушителем паркета. При большом заселении древогрызами древесина под тонким нетронутым поверхностным слоем превращается в мелкую труху.

Древогрыз опушенный очень похож на предыдущий вид. Жук длиной 3,5-5 мм, переднеспинка с узкой продольной бороздкой. Предпочитает более влажную древесину дуба, реже ясеня. В отличие от предыдущего, личинки грызут ходы только в самых поверхностных слоях древесины.

1.5. Златки

Среди златок (семейство *Vuprestidae*) сравнительно мало типичных разрушителей старой древесины, так как большинство златок обитают под корой живых деревьев или делают сравнительно неглубокие ходы в древесину. Однако описаны редкие случаи повреждения музейных построек на Карельском перешейке желтопятнистой златкой (*Ancylocheira haemorrhoidalis* Hbst.). Повреждаются стены, обращенные на юг, в меньшей степени - восточные и западные. Жук длиной 12-22 мм, продолговатый, темно-бронзовый, часто с зеленым, реже с сине-зеленым блеском; вершины надкрыльев прямо срезаны, конец брюшка с двумя светлыми пятнами. Личинка безногая, в отличие от личинок названных усачей, прямая, сильно уплощенная, с расширенным первым члеником груди. Личинки прокладывают в древесине глубокие ходы, заканчивающиеся асимметричными лётными отверстиями жуков. Форма лётных отверстий отличается от отверстий усачей уплощением одной стороны по длинному диаметру отверстия. Вылет жуков происходит в июле-августе. Развитие продолжается не менее года. По-видимому, заражение достаточно влажной древесины происходит из ближайшего сухостоя.

1.6. Капюшонники

Среди видов капюшонников (семейство *Bostrychidae*), встречающихся в СССР, пока не найдено вредителей музейных коллекций. Красный бострихид-капуцин (*Bostrychus capucinus* L.) является вредителем технической древесины на юге страны. Это сравнительно крупные жуки длиной 8-14 мм. Тело черное, надкрылья и последние четыре сегмента брюшка красные. Встречается разновидность и с черными надкрыльями. В местах производства паркета повреждает дубовые паркетные плашки до их полного высушивания. Ходы этого капюшонника в древесине отличаются от ходов точильщиков того же диаметра (2-3 мм) черным цветом из-за развития в ходах некоторых деревоокрашивающих грибов.



Известны случаи завоза из тропических стран (из Сенегала, из Вьетнама) изделий из различных пород деревьев и бамбука, зараженных капюшонниками. Это мелкие жуки длиной 2,5-4 мм, как правило, темно-бурые или черные, цилиндрической формы; переднеспинка надвигается на голову в виде капюшона, передняя часть ее покрыта рашпилевидными зубцами; конец надкрыльев вертикально уплощен и имеет различные выступы по краям, то есть образуется "тачка", как у короедов. От короедов капюшонники легко отличаются круглыми глазами (у короедов глаза почковидные) и прямыми усиками с тремя увеличенными последними члениками (у короедов усики коленчатые, то есть изогнутые под углом около 90°, с плотной булавой на конце). Личинки капюшонников белые, с маленькой округлой головой и утолщенными грудными члениками. Последние членики тела подогнуты под брюшко, то есть личинка имеет С-образную форму.

Капюшонники тропических видов не выносят отрицательных температур.

1.7. Рогохвосты

Рогохвосты относятся к отряду перепончатокрылых насекомых (отряд Hymenoptera, семейство Siricidae) - имеют две пары перепончатых крыльев. У них длинное, цилиндрическое, заостренное сзади тело, у самок - с выдающимся длинным яйцекладом (рис. 7).

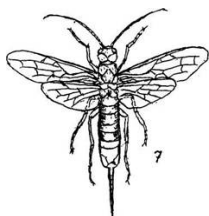


Рис. 7. Большой хвойный рогохвост.

Самки большого хвойного рогохвоста (*Urocergus gigas* L.) откладывают яйца в свежую неокоренную древесину на глубину до 20-25 мм. Вылупившиеся из яиц личинки проделывают в древесине сложные ходы. Личинка окукливается на глубине 1-2 см от поверхности, и появляющийся из нее взрослый рогохвост прогрызает круглое летное отверстие диаметром 4-5 мм. Генерация двухлетняя.

Рогохвост прогрызается наружу с большой силой; имеются сведения из литературы, что при этом он может прогрызать железные обшивки деревянных предметов, свинцовые камеры, разные металлические предметы, лежащие на зараженной древесине. В одном из музеев источником появления большого количества рогохвостов в экспозиционном зале оказались положенные во время ремонта лаги под черным полом, зараженные рогохвостом и недостаточно высушенные.

2. Определение зараженности древесины

Как ясно из сказанного, профилактика заражения, выбор мер борьбы с древоточцами и правильная оценка ее результатов обуславливается точным определением их видовой или хотя бы родовой принадлежности. Например, при заражении фондов точильщиками родов *Oligomerus* и *Ptilinus* изделия из хвойных пород не нуждаются в обработке; против точильщиков рода *Priobium* достаточна обработка дерева некоторыми фунгицидами (средства против грибных заболеваний); мебельного точильщика можно уничтожить вымораживанием, мягкого - тщательной очисткой древесины от остатков коры и т.д. К сожалению, точно определить род и вид вредителя иногда может только специалист-энтомолог. При наличии очага заражения древоточцами в музее и невозможности быстро получить консультацию энтомолога хранитель



может хотя бы примерно установить вид вредителя по предлагаемой ниже определительной таблице.

Таблица построена по дихотомической системе на сравнении тех или других признаков повреждений древесины. Сначала прочитываются все признаки поражения древесины в первой степени со знаком "+" (теза) и, если они полностью соответствуют таковым у определяемого предмета, дальше прочитывается ступень, на которую в конце тезы имеется цифровая ссылка. Если же признаки не совпадают, то следует читать противоположную ступень (антитезу), обозначаемую знаком "-". В конце антитезы также дается цифровая ссылка. Под новой цифрой также прочитывается теза, а в случае ее несоответствия - антитеза и т.д., до получения определения.

Например: сделанный из сосновых планок подрамник картины, привезенной с Украины, имеет два овальных отверстия, длинные диаметры которых - 6 и 7 мм. Слышно поскрипывание.

Читаем 1-й пункт; подходит антитеза, т.к. в ней говорится, что древесина с отверстиями. Из антитезы 1-го пункта дана отсылка в пункт 3, в котором подходит теза, т.к. в ней говорится, что древесина имеет овальные отверстия, длинный диаметр которых не менее 5 мм. Из тезы дана отсылка в пункт 4. Читаем 4-й пункт: подходит теза, т.к. ни одна из сторон отверстий не уплощена. Из тезы дана отсылка в пункт 5, в котором подходит антитеза, т.к. в ней говорится про поскрипывание внутри доски. Из антитезы дана отсылка в пункт 6, где подходит теза - по размеру отверстий, по географическому пункту, откуда поступила картина, по породе дерева (хвойная порода). Теза заканчивается на этот раз не цифровой отсылкой, а названием древоточца: "черный домовый усач". Определение закончено.

При определении возможны затруднения: бывают "скрипящие" доски без отверстий (еще не было первого вылета жуков); бывают отверстия "свежего" вида - чистые, с острыми краями, но скрипа нет (личинки усача еще малы или картина находилась длительное время - несколько лет - в очень чистом помещении, поэтому отверстия не "постарели"); по определению древоточец получается южный, а картина прибыла с севера (при перемещении выставок и т.п.). Подобные трудности могут встретиться и при определении других вредителей дерева. Во многих случаях решить вопрос может только опытный специалист-энтомолог. Таблица не может считаться полной для крайнего юго-запада, Закавказья, Средней Азии, Сибири, не включен Дальний Восток ввиду крайне слабой изученности, не учтены повреждения термитами. Следует иметь в виду, что в одном здании, а иногда и в одном помещении могут присутствовать несколько видов древоточцев.

Определительная таблица причин повреждения дерева в музейных коллекциях и памятниках архитектуры

- 1.+ Каких-либо отверстий или ходов с "буровой мукой" в дереве не видно...2
- Древесина с отверстиями или видны ходы древоточцев, часто заполненные "буровой мукой"...3
- 2.+ Древесина в поперечных трещинах, потемневшая, коричневато-бурая, распадается на отдельные призмы...*Древесина повреждена дерево разрушающими грибами*
- Из старых стеллажей или мебели при движении картин или ящиков сыплется в любое время года древесная пыль. На поверхностях названных предметов отверстий древоточцев нет...*Истирание дерева*
- 3.+ Древесина с крупными явственно овальными отверстиями (по длинному диаметру не менее 5 мм)...4
- Древесина с отверстиями более или менее круглыми или почти круглыми, иногда квадратными...7
- 4.+ Отверстия более или менее правильной овальной формы...5
- Отверстия асимметричные - одна из сторон (по длинному диаметру) уплощена. Отверстия располагаются на наружных частях венцов южной стороны постройки, меньше - на западной и восточной сторонах. Север европейской части СССР...*Желтопятнистая златка*
- 5.+ Отверстия почерневшие, с неострыми краями, иногда обнажены старые, без буровой муки, потемневшие



широкие ходы личинок; скрипа внутри доски нет... *Старое, иногда прижизненное поражение древесины усачами*
 - Хотя бы небольшая часть отверстий, иногда внутри немного запыленных, имеет острые края; обычно слышен скрип внутри доски...6

6. + Обычный размер отверстий - 3x6 мм, 4x8 мм, редко крупнее. БССР, УССР и прилегающие к ним области РСФСР; Кавказ; Прибалтика. В древесине хвойных пород... *Черный домовый усач*

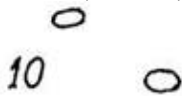
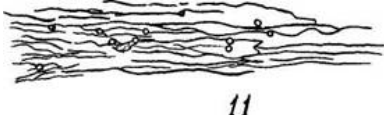


Рис. 10. Лётные отверстия фиолетового усача.

- Обычный размер отверстий - 6x12 мм. Крым, Закавказье. В древесине хвойных и лиственных пород... *Рыжий, или одноцветный, усач*

7.+ Поверхность дерева изъедена - покрыта продольными траншейками или имеет вид мелкооздреватой губки с уничтоженным верхним слоем. Летные отверстия более или менее однородны, мелкие (обычный диаметр 1,0-1,2 мм), видны плохо, т.к. большая их часть расположена на изъеденной части дерева (рис.11)... *Долгоносики-трухляки*



11

Рис. 11. Лётные отверстия долгоносика-трухляка.

- Поверхность дерева целая, не считая отверстий...8

8.+ Отверстия округлые или квадратные с загнутыми внутрь или рваными краями; иногда мелкие отверстия расположены равномерно по периметру, на боковых или торцовых поверхностях деревянной основы живописи. Всегда есть загнутые внутрь волокна древесины (иногда следует рассматривать под лупой). *Отверстия от гвоздей*

- Отверстия только округлые, всегда без загнутых внутрь волокон древесины...9

9. + Отверстия круглые, черные; черные и ходы внутри доски; иногда на более светлом фоне дерева расплывается чернота вокруг отверстий. Отверстия на глаз очень однородны по диаметру: 1, 2 или 2,5 мм (рис.12)... *Короеды или капюшонники. Не опасны.*



12

Рис. 12. Лётные отверстия короедов.

- Отверстия не чернее цвета древесины, редко однородные (только у древогрызов); ходы личинок цвета древесины, обычно забиты буровой мукой...10

10.+ Все отверстия с неострыми ("обвалившимися") краями, потемневшие, с заметным загрязнением внутри... *Старые очаги точильщиков или древогрызов. Не опасны.*

- Хотя бы небольшая часть отверстий имеет острые края, древесина внутри без загрязнений...11

11.+ Самые большие отверстия не более 2,1 мм в диаметре...12

- Самые большие отверстия заметно более 2 мм в диаметре...17

12.+ Холодные постройки в европейской части РСФСР севернее Рязани, в Западной и Восточной Сибири. В древесине хвойных пород... *Северный точильщик*

- Другие условия...13

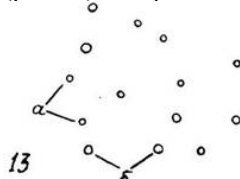
13.+ Отверстия очень мелкие - 1,0 мм в диаметре, однородные по размерам. Крайний юг (юг УССР, Закавказье). В древесине лиственных пород и бамбуке... *Древогрызы*

- Отверстия обычно более крупные и не равные по размерам...14

14.+ Отверстия четко разделяются на две группы по размерам: одни не более 1,5 мм, другие - около 2 мм в диаметре. Пылевидная буровая мука из некоторых отверстий высыпается большими кучками - до 1,5 см куб. и более по объему. В лиственных породах...15

- Отверстия в определенных пределах разнообразны по размерам. Буровая мука высыпается только небольшими кучками - обычно 0,1-0,3 см куб. по объему или образует тонкие дорожки...16

15. + Обычные диаметры летных отверстий - 1,2-1,3 мм и 1,9-2,1 мм. Средняя полоса европейской части СССР (рис.13)... *Ребристый точильщик*



13

Рис. 13. Лётные отверстия ребристого точильщика: а) самца, б) самки.

- Обычные диаметры летных отверстий - 1,0-1,2 мм и 1,8-1,9 мм. Юг и юго-запад европейской части СССР, Средняя



Азия...*Гребнеусый точильщик*

16. + В теплых помещениях на севере и в средней полосе СССР, в прохладных помещениях (прохладные 1-е этажи, подвалы и полуподвалы) на юге и юго-западе европейской части СССР. В хвойных и лиственных породах (рис.14)...*Мебельный точильщик*

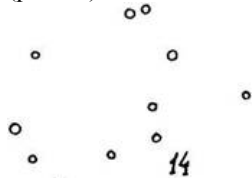


Рис. 14. Лётные отверстия мебельного точильщика.

- В хорошо прогреваемых частях домов на побережьях Черного и Каспийского морей. В хвойных и лиственных породах...*Крымский домовый точильщик*

17.+ Отверстия слабо овальные, почти круглые по форме, величиной от 3,0x3,8 до 4,0x5,0 мм. Юг Казахстана и Средняя Азия, (рис.15)...*Усач Фальдермана*

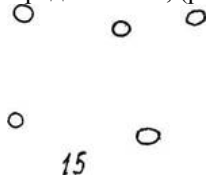


Рис. 15. Лётные отверстия усача Фальдермана.

- Отверстия правильной круглой формы (за исключением ходов, выходящих под острым углом)...18

18.+ Отверстия очень крупные - 4-5 мм в диаметре...*Большой хвойный рогохвост*

- Диаметр самых крупных отверстий не более 3,5 мм...19

19.+ Древесина хотя бы со слабой бурой гнилью (иногда внутренней)...20

- Древесина без бурой гнили...21

20. + Север и средняя полоса РСФСР, в промерзающих частях зданий. Обычно в хвойных, редко в лиственных породах.(рис.16)...*Домовый точильщик*

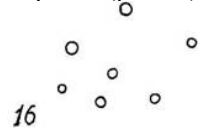


Рис. 16. Лётные отверстия домового точильщика.

- Средняя полоса и юг - в прохладных, очень влажных помещениях. Обычен в непромерзающих или слабо промерзающих элементах построек. Повреждает древесину равно лиственных и хвойных пород (рис.17)...*Грабовый точильщик*



Рис. 17. Лётные отверстия грабового точильщика.

21.+ Отверстия крупные - от 2,0 до 3,5 мм, обычно 2,5-3,0 мм. Древесина без гнили, но помещения с повышенной влажностью. Средняя полоса СССР и горы Кавказа. В лиственных и хвойных породах (рис.18)...*Красноногий точильщик и близкие виды*

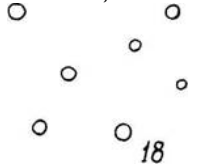


Рис. 18. Лётные отверстия красноногого точильщика.

- Отверстия немного мельче - обычно 2,0-2,5 мм, но самые маленькие меньше 2,0 мм. Европейская часть СССР к югу от 55-й параллели (широта Рязани). Только в лиственных породах...22

22.+ Отверстия очень разнообразны по диаметру: от 1,6 до 3,0 мм. Юго-запад и юг европейской части СССР, (рис.19)...*Западный, или средиземноморский, точильщик*

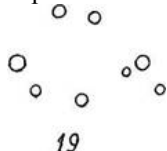


Рис. 19. Лётные отверстия западного или средиземноморского точильщика.



- Отверстия более однородные -1,8-2,8 мм в диаметре. К югу и юго-востоку от Рязани (рис.20)...*Бархатистый точильщик*

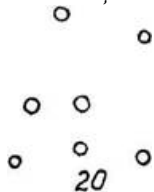


Рис. 20. Лётные отверстия бархатистого точильщика.

3. Профилактика заражения древоточцами произведений искусства и памятников архитектуры

3.1. Общие профилактические меры

3.1.1. Главный путь заражения музейных фондов древоточцами - попадание в хранилища "больных" экспонатов, особенно вещей, привезенных из экспедиций. Поэтому при приобретении икон, живописных работ на основе из дерева, деревянной скульптуры, предметов крестьянского обихода, мебели и прочих предметов, в которых есть древесина, нужно собирать сведения о месте, где они находились: в теплом или холодном помещении, не было ли рядом зараженных древоточцами других деревянных предметов, не заражено ли само помещение. Приобретения вещей в зараженных домах лучше избегать, а в случае необходимости такого приобретения нужно указать в описи на возможную зараженность предмета даже при отсутствии лётных отверстий. Вещи из экспедиций желательнее привозить осенью - в сентябре-октябре, когда в основном закончились сроки лета древоточцев.

3.1.2. Начало деятельности большинства древоточцев простым глазом увидеть нельзя, а развитие точильщиков и усачей большей частью длится несколько лет, следовательно, зараженность может выявиться не сразу. Поэтому все приобретаемые вещи до размещения в общем хранилище должны пропускаться через изолятор. Для проверки на зараженность древоточцами деревянные предметы выдерживают в изоляторе не менее одного летнего сезона.

3.1.3. Необходим тщательный осмотр предметов, поступающих с выставками или от частных лиц из-за рубежа, в том числе подставок, упаковочного материала и пр. Наиболее опасное и поэтому нежелательное время для проведения таких выставок - весенне-летний сезон, когда происходит вылет у большинства насекомых. При распаковке поступивших предметов желательно присутствие опытного специалиста-энтомолога.

3.1.4. При наличии рентгеновской установки можно обнаружить зараженность изделия древоточцами, если толщина его не превышает 10 см. Живые личинки на снимках светлее окружающей древесины, обычно головным концом упираются в конец галерейки и хорошо видны на темном фоне проделанного ими хода. К сожалению, применение рентгеновских лучей для диагностики зараженности древесины очень ограничено: нельзя определить начальные стадии заражения, так как из-за малых размеров молодые личинки не видны; х-лучи поглощаются свинцовыми белилами, часто употреблявшимися в темперной живописи; нередко препятствием служит величина объекта или его неудобное расположение.

3.1.5. Наиболее надежный путь своевременного выявления зараженных предметов в музеях - регулярный их осмотр в весенне-летний период. В средней полосе СССР в отапливаемых помещениях с повышенной влажностью осмотр проводят с марта по октябрь, при нормальной влажности - с апреля по сентябрь, причем в мае-июне ежедневно, а в остальные месяцы - не реже одного раза в неделю. В южных районах осмотр проводят с марта по октябрь, особенно тщательно - со второй половины мая до конца июля. Осматривать нужно в первую очередь



удаленные от света поверхности, задние стенки мебели, особенно снизу, в более влажных углах. Главное внимание следует обращать на поступления последних двух-трех лет. При появлении на изделии свежих отверстий с кучками или струйками буровой муки его немедленно отправляют в изолятор для последующего обеззараживания.

3.1.6. В качестве профилактических мер защиты деревянных построек от заселения точильщиками и долгоносиками необходима регулярная и тщательная очистка парковой зоны и прилегающих участков леса от сухостоя и отдельных сухих веток, откуда точильщики проникают в постройки, своевременный ремонт кровли и правильное устройство водосточных желобов, проветривание подвалов, уничтожение кустарниковой растительности непосредственно у стен построек.

3.1.7. Необходимо предохранять помещения музея и особенно фондохранилища от проникновения насекомых из внешней среды. С этой целью в весенне-летний период все открывающиеся окна, форточки, вентиляционные отверстия должны быть защищены сетками с диаметром отверстий не более 1,5 мм. Рамы в окнах не должны иметь щелей.

3.1.8. При выполнении различных работ в музее или на его территории леса, стеллажи и т.п. следует ставить только из тщательно окоренных -без остатков камбиального слоя - и высушенных досок, так как под корой развиваются фиолетовый усач и мягкий точильщик, а в плохо высушенной древесине - другие усачи, рокохвосты и иные древоточцы, которые при выходе из древесины (по окончании развития) могут повредить экспонаты.

3.2. Специализированная профилактика заражения древесины

3.2.1. Деревянные предметы, не зараженные мебельным точильщиком, но в течение короткого времени (не более 10 дней) находившиеся в зараженном помещении, где проходил лет жуков, необходимо подвергнуть профилактической обработке для уничтожения свежееотложенных яиц точильщика. Такую обработку можно выполнить в дезкамере парадихлорбензолом, или ПДБ (краткая характеристика фумиганта дана в пункте 4.1.2.), в течение 3 суток при температуре 21-22°C при первичной навеске ПДБ из расчета 1200 г на 1 куб.м пространства камеры.

3.2.2. Молодые личинки мебельного точильщика и древогрызов не могут проникнуть в здоровое дерево через слой масляной краски, лаковую или восковую пленки. Первичное заражение таких предметов происходит или через неокрашенные, незащищенные поверхности - чаще торцы, или через мелкие утраты защитного слоя, или через гвоздевые отверстия, или через места соприкосновения поверхностей - для откладки яйца точильщику достаточно тончайшей щели. Поэтому места соприкосновения поверхностей и торцовые части предмета нуждаются в дополнительной защите покровными лаками, масляной краской, воском со скипидаром. Хорошо защищает древесину пропитка мочевино-формальдегидной смолой, не защищает одноразовое покрытие олифой.

3.2.3. От поражения древесины северным, домовым и грабовым точильщиками может защитить обработка антисептиком ББ-32, в который входят бура и борная кислота. ББ-32 - биоогнезащитный препарат комбинированного действия. Описание препарата и общие требования по безопасности работы с ним даны в ГОСТах (ГОСТ 23787.7-79). Средства, защитные для древесины. Растворы биоогнезащитного препарата ПББ. Технические требования. ГОСТ 12.3.034-84 ССБТ. Работы по защите древесины. Общие требования безопасности).

Древесину перед обработкой очищают от коры, мусора, остатков гнили до здоровой древесной ткани и подсушивают до эксплуатационной влажности - 12-18%. Обработку проводят кистями или из краскопульта 6-10 раз. Каждое покрытие проводят сразу после впитывания предыдущего,



не допуская высыхания древесины. Торцы можно пропитывать погружением на сутки в ванну, в бочку и т.п. Заливать лучше горячий раствор. После обработки древесину следует высушить в тени под навесом, с возможностью проветривания сортамента со всех сторон, поэтому в штабелях древесина должна быть уложена с прокладками. Для исключения коробления тонкие детали следует сушить под грузом. В конструкцию можно ставить только просохшую древесину. Конечная влажность для внутренних деталей - 12%, для наружных - не более 18%.

Антисептик ББ-32 вымывается водой, поэтому может употребляться только для внутренних конструкций или под обшивкой.

3.2.4. Для защиты от заражения домовым усачом и другими древооточцами древесину перед ее использованием пропитывают в цилиндрах под давлением или делают горяче-холодную пропитку в ваннах препаратами, содержащими соли цинка, меди, хрома, мышьяка. Наиболее удачная конструкция ванны и организация работы осуществлены в Этнографическом музее Латв.ССР под Ригой.

4. Методы борьбы с древооточцами

Борьбу с древооточцами в музеях можно осуществлять фумигацией древесины, т.е. обработкой ее газами в специальных камерах; пропиткой древесины растворами сильнодействующих инсектицидов с длительным остаточным действием; физическими методами - вымораживанием или высушиванием. Выбор метода в каждом конкретном случае зависит от размера очага заражения, вида насекомого-вредителя, характера зараженных предметов. В некоторых случаях целесообразна комбинация разных методов.

Все применяемые инсектициды, газы и физические методы борьбы не должны оказывать вредного воздействия на материалы, входящие в состав обрабатываемых предметов, лаки и компоненты живописи. Это требование сильно сужает набор веществ и способов борьбы с древооточцами, применяемых в музеях, по сравнению с используемыми в борьбе с вредителями технической древесины.

4.1. Фумигация древесины

Для фумигации музейной древесины применяют бромистый метил и парадихлорбензол.

4.1.1. Бромистый метил - наиболее универсальный фумигант, используемый для уничтожения не только древооточцев, но и других насекомых-вредителей музейных коллекций. Это бесцветный газ тяжелее воздуха, при низких концентрациях без запаха, не воспламеняется, обладает большой проникающей способностью при обычном атмосферном давлении. В воде практически не растворяется. Очень ядовит для теплокровных: максимальная безопасная для человека концентрация в воздухе - 0,0017%. Между отравлением и его проявлением проходит латентный период от нескольких часов до нескольких дней.

Фумигацию вещей бромистым метилом проводят в специальных фумигационных камерах, имеющихся в крупных городах. В некоторых случаях (при очень большом очаге заражения или при необходимости обеззараживания самих помещений музея) фумигацию проводят в самом музее. Такая обработка возможна только при определенных условиях: удаленности от жилых кварталов, возможности герметизации помещений, наличии разрешения санитарных органов на обработку и некоторых других. Определяют возможность фумигации на месте и проводят ее специалисты из фумигационных отрядов, которые обычно имеются при карантинной службе защиты растений. Ими же проводится определение чистоты дегазации. Для достижения полной гибели насекомых в древесине требуется определенная дозировка газа при установленной температуре в течение определенного времени экспозиции. Это выражается понятием ПСКВ -



произведением средней концентрации паров фумиганта в граммах на кубический метр объема и на время в часах. Для уничтожения древоточцев обычно берется ПСКВ = 1300 г/м³•ч при температуре 15-20°С, т.е. примерно 60 г/м при экспозиции в течение суток. При температуре выше 20-21°С ПСКВ можно уменьшить до 0,9-0,8 названного выше количества. При температуре ниже +15°С фумигация бромистым метилом не проводится, так как сильно увеличивается его расход вследствие понижения активности насекомых и сорбции его материалами.

Окуривание бромистым метилом не влияет на различные масла, лаки, пигменты с разными связующими и на разных грунтах, а также на дерево с позолотой и серебрением, поэтому можно подвергать фумигации произведения станковой живописи на деревянной основе, позолоченную и посеребренную резьбу и другие деревянные предметы, содержащие перечисленные выше материалы. Однако свежий казеино-эмульсионный грунт под действием бромистого метила желтеет, вследствие чего необходимо фумигировать произведения живописи до реставрации или через 2-3 месяца после нее.

В баллоны с бромистым метилом, не имеющим цвета и запаха, иногда для индикации добавляют 2% хлорпикрина. Хлорпикрин при повышенной влажности воздуха разрушающе действует на металлы, красители, понижает прочность хлопчатобумажных и шелковых тканей, ухудшает качество бумаги. Поэтому для обработки музейных предметов можно использовать только чистый бромистый метил.

Бромистый метил может задерживаться в рыхлых материалах до месяца, поэтому после фумигации обработанные вещи должны не менее 3 недель проветриваться в теплом нерабочем помещении для удаления остатков газа. Для более быстрой дегазации ставят вентиляторы. Наличие или отсутствие бромметила проверяет специалист с помощью индикаторной трубки.

4.1.2. Парадихлорбензол (ПДБ) - менее опасный для человека и более доступный фумигант. Чистый ПДБ - бесцветное кристаллическое вещество с характерным сладковатым запахом. В воде не растворяется. Пары ПДБ в 5 раз тяжелее воздуха, легко проникают через различные пленки. Вместо чистого ПДБ можно использовать препарат "Антимоль", выпускаемый промышленностью в виде таблеток. Препарат содержит 99,5% ПДБ, производится Уфимским производственным объединением "Химпром".

Фумигацию древесины парадихлорбензолом проводят в небольшой дезкамере, которую можно оборудовать в любом музее (см. Раздел III).

С помощью ПДБ уничтожают мебельного точильщика в небольших предметах. Обработку проводят с апреля по сентябрь, когда личинки находятся в активном состоянии. Исходная концентрация вещества - 1200г на 1 м³ пространства камеры. При температуре 21-22°С экспозиция составляет 4 недели, при понижении температуры на 1-2°С обработка затягивается до двух месяцев.

В отличие от бромистого метила, быстро проникающего в древесину по всем направлениям, пары ПДБ сравнительно легко проходят только вдоль волокон древесины и плохо - поперек волокон. Поэтому ПДБ обрабатывают только предметы, имеющие поперек волокон толщину не более 1 см. При сильной источенности дерева возможна обработка предметов толщиной до 3 см. По продольному волокну таких ограничений не имеется. Препятствием для обработки служат толстый слой масляной краски, шпаклевка, толстое восковое покрытие. Не следует обрабатывать парадихлорбензолом влажную древесину, так как его пары не растворяются в воде и поэтому во влажную древесину проникают плохо.



ПДБ индифферентен к большинству пигментов, но пигмент алый (из группы азопигментов) выцветает. Выделяется цинк из цинковых белил, но потом восстанавливается. Не проверено действие препарата на пигменты с хромофором меди.

После обработки ПДБ предметы должны проветриваться не менее месяца в нерабочем помещении при температуре не ниже комнатной.

4.1.3. Фумигацией достигается только уничтожение насекомых. Обработка газами защиты от нового заражения не дает. Поэтому после фумигации предметы необходимо размещать в не зараженных древооточцами помещениях.

4.2. Обработка древесины растворами инсектицидов

Пропитка древесины растворами инсектицидов применяется для уничтожения древооточцев в отдельных предметах. Важным преимуществом этого метода перед фумигацией является длительное защитное действие, предохраняющее обработанные предметы от нового заражения.

4.2.1. Для пропитки музейных предметов можно использовать препарат "Древотокс", в состав которого входят хлорорганические инсектициды с длительным остаточным действием. Используемый в этом препарате растворитель может воздействовать на лаковые пленки и масляные краски, что ограничивает возможность его применения.

4.2.2. Для уничтожения древооточцев в нежилых постройках, не используемых для хранения и экспозиции живописных произведений, можно применять 10%-ный раствор пентахлорфенолята натрия (ПХФН) в ацетоне.

4.2.3. Введение инсектицидов только в лётные отверстия точильщиков, практикуемое многими работниками музеев, не обеспечивает 100%-ной гибели точильщиков. Необходимо раствор вводить в дерево из спринцовки или шприца сначала с торцов обрабатываемых предметов до насыщения, затем в различные имеющиеся отверстия и трещины, после чего обработать кистью или из спринцовки всю остальную поверхность, где нет живописи. На живописной поверхности раствор инсектицида вводится в лётные отверстия и в трещины, если они есть.

Работа с растворами для уничтожения точильщиков в древесине требует строгого соблюдения мер личной предосторожности (см. Раздел III).

4.3. Физические методы борьбы

Физические методы борьбы основаны на создании условий, неблагоприятных для развития древооточцев. В музейной практике применение таких методов резко ограничено вследствие неблагоприятного действия высушивания и высоких температур на материалы музейных предметов.

4.3.1. Для уничтожения мебельного точильщика может быть рекомендовано вымораживание. Зараженные предметы осенью (для акклиматизации) выносят в неотапливаемое помещение. Рядом следует поставить термограф. При температуре ниже -20°C в течение нескольких дней личинки точильщика погибают. Весной при выравнивании климатических условий помещений вещи можно перенести в чистое хранилище. Для надежности вымораживание следует повторить в следующем году.

4.3.2. Длительное хранение зараженных мебельным точильщиком предметов в помещениях с относительной влажностью не выше 45% ведет к постепенному вымиранию популяции.

4.3.3. Северного, домового и красноногого точильщиков можно уничтожить, помещая зараженные ими предметы в теплое сухое помещение в течение по крайней мере трех зимних сезонов.



РАЗДЕЛ II . ВРЕДИТЕЛИ ШЕРСТЯНОГО ТЕКСТИЛЯ, МЕХА, ШЕЛКА, КОЖИ, КНИГ - МОЛИ (*Lepidoptera* , *Tineidae*)

Проворова И.Н. (сост.)

- 1. Общая характеристика молей-кератофагов
- 2. Некоторые особенности морфологии и биологии молей-кератофагов, встречающихся в музеях
- 3. Бабочки, встречающиеся в музеях, но не относящиеся к молям-кератофагам
- 4. Профилактика заражения музейных фондов молями-кератофагами
- 5. Методы борьбы

1. Общая характеристика молей-кератофагов

Настоящие моли-кератофаги (сем. *Tineidae*, подсем. *Тшешае*), наряду с кожеедами, - основные вредители материалов животного происхождения. Они часто встречаются в жилых домах, на складах, а также в музеях. Гусеницы молей обычно повреждают мех, шерсть, волос, перо, рог, т.е. материалы, содержащие белок кератин. Они разрушают запасы сырья, фетровые и войлочные прокладки в приборах, тепло- и звукоизоляцию из войлока, зоологические и этнографические коллекции, одежду, изделия из рога. Могут встречаться в кожаных переплетах книг, в мучных прокладках.

Под сборным названием "моль" в общежитии обычно объединяются мелкие, тускло окрашенные бабочки, живущие в жилых домах, хранилищах, складских помещениях. При этом смешивают с настоящими молями, вредителями шерстьсодержащих материалов, молей-вредителей продовольственных запасов (например, бабочек плодоярков) или просто растительоядные виды, случайно попадающие в помещения (чаще всего это тополевая моль).

Бабочки настоящих молей-кератофагов не питаются и выполняют лишь функции расселения, размножения и отыскивания пищевого субстрата для гусениц. Бабочки некоторых видов в теплое время года могут вылетать в природу и давать одно поколение поблизости от жилья, осенью же бабочки вновь мигрируют в помещение. Целый ряд видов постоянно обитает в гнездах птиц, в норах грызунов, на падали. Всего в СССР зарегистрировано 32 вида молей-обитателей гнезд, из них 25 видов являются вредителями различных материалов. Постоянно обитают в гнездах ласточек, воробьев, скворцов, а также в дуплах деревьев шубная моль (*Tineapellionella*L.), голубиная (*Tineacolumbariella*Wck.), норовая (*Niditineafuscipunctella*Hw.), меховая (*Monopisrusticella*Hb.) - опасные вредители музейных коллекций.

Довольно часто молей обнаруживают в норах и гнездах млекопитающих, гнездах мышей и общественных насекомых (муравьев, пчел). Естественными резервациями молей и постоянными источниками заражения ими музеев, библиотек, архивов являются животноводческие и звероводческие фермы, птицефермы, голубятни, конуры собак, свалки.

Из природных очагов моли легко переходят на пригодные для их питания материалы в различных помещениях, залетая туда через открытые окна, форточки и двери, особенно из птичьих гнезд, устроенных где-либо под крышей на чердаке.

Бабочки молей очень подвижны в сумерках и первой половине ночи, боятся света. Днем они обычно скрываются в затемненных местах (по углам, в трещинах стен, в щелях мебели, в складках платья и т.д.). Но нередко бабочки появляются и в дневное время.

В тихую теплую погоду они легко преодолевают расстояния в несколько десятков метров и заражают помещения, залетая с улицы. Через несколько часов после спаривания самки начинают



откладывать яйца, успевая за 7-10 дней отложить до 100-120 штук. Отложив все яйца, бабочки могут жить еще в течение недели. Таким образом, продолжительность жизни взрослых самок в среднем равна двум неделям. Неоплодотворенные самки живут до месяца.

Частые голодовки, неподходящий корм в период развития гусениц снижают плодовитость бабочек. После длительного голодания образуются бабочки, которые внешне отличаются от нормальных лишь меньшими размерами. Они откладывают яйца обычной величины, но их количество в среднем составляют 70-80% нормальной плодовитости.

Как правило, бабочки откладывают яйца поодиночке на пищевой субстрат, засовывая их между волокнами ткани или меха; реже - просто роняют рядом. Яйца молочно-белого цвета, овальные, длиной 0,7 мм, трудно различимы невооруженным глазом. На 2-3-и сутки после откладки они несколько темнеют, а их содержимое из прозрачного становится мутным.

Развитие яиц происходит в течение 4-21 суток в зависимости от температуры. При комнатной температуре оно обычно составляет 6-7 дней. Зимовать на стадии яйца моли не могут.

Завершив развитие внутри яйца, гусеница прогрызает его оболочку, выходит наружу и сразу приступает к питанию, если пищевой субстрат находится в непосредственной близости. Гусеницы молей белые, со светло- или темно-коричневой головой, не имеют густого волосяного покрова. По форме они не отличаются от гусениц крупных бабочек. Кроме трех пар грудных ног, они имеют брюшные ножки, отсутствующие у личинок жуков (рис.21). Только что вышедшие из яиц гусеницы имеют длину всего лишь около 1,5 мм. Рост их осуществляется посредством линек, когда старая, ставшая тесной шкурка сбрасывается, и гусеница интенсивно растет в течение нескольких часов до затвердения нового покрова. Гусеницы большинства видов молей за свою жизнь линяют 6-8 раз.



Рис. 21. Гусеница платяной моли *TineolabiselliellaHumm*.

Гусеницы молей ведут скрытый образ жизни. В зависимости от вида моли они строят из шелковых нитей, остатков пищи и экскрементов переносные чехлики или "стационарные" коконы; прокладывают ходы и галереи в питательном субстрате или на его поверхности. Перед линькой гусеницы перестают питаться, становятся очень подвижными и начинают искать подходящие для линьки укромные места, зачастую расползаясь с мест питания на непищевые субстраты, стенки шкафов и т.п. Линяющие гусеницы устраивают себе из шелковых нитей личинные чехлики. У платяной моли они легкие, прозрачные. Иногда гусеница вплетает в стенки чехлика частички пищи. Снаружи этот личинный чехлик можно принять за загрязненный комочек перепутанного меха или шерстинок. Изнутри он удлиненно-овальный, открыт с обеих сторон. После линьки гусеница покидает чехлик. При осмотре пустого чехлика у одного из его отверстий можно найти пустую головную капсулу, а у другого - смятую личинную шкурку. Иногда гусеница съедает ее. Гусеницы, которые живут в трубчатых ходах, могут лишь утолщать их стенки в том месте, где будет происходить линька, либо удлинять личинный чехлик, превращая его в новый трубчатый ход.

Характер повреждения материалов гусеницами молей и личинками кожееда сходит. Это разнообразные погрызы в виде углублений, сквозных отверстий, выгрызов с краев. Но повреждение молью легко отличить от повреждения кожеедами по наличию на материале личинных чехликов, коконов, паутинистых ходов и пологов, а также сравнительно крупных, хорошо видимых невооруженным глазом шариков-экскрементов. При "кожеедном" повреждении



все эти остатки жизнедеятельности отсутствуют. Экскременты личинок кожеедов мелкие, пылевидные и легко осыпаются при осмотре поврежденной вещи.

В поисках пищи гусеницы молей могут проползти большое расстояние, прогрызая при этом хлопчатобумажные и льняные ткани, картон, бумагу, синтетические материалы, но развиваться в них не могут. Известны случаи прогрызания молями металлической оболочки кабеля толщиной 2 мм, войлочная моль (*TineasoacticellaZag.=TineapallescetellaStt.*) способна прогрызать 5 см слоя штукатурки. Подобные повреждения расцениваются как непригодные или случайные. К непригодным относятся также повреждения, причиняемые гусеницами при строительстве паутинных ходов и личиночных чехликов, стенки которых они инкрустируют отгрызенными кусочками материалов. Часто гусеницы молей повреждают ткани смешанного состава (шерсть с синтетикой), причем едят их более интенсивно, чем чистошерстяные, так как синтетическая нитка ими не усваивается и питательность такой ткани ниже.

Продолжительность развития одного поколения молей в обычных комнатных условиях (18-22 С) составляет в зависимости от вида от 40-50 до 300 суток.

Мебельная моль (*TineolafurciferellaZag.*) при 23 С развивается почти втрое быстрее-, чем при 15°С. При слишком высоких или низких температурах гусеницы развиваются очень неравномерно и обычно погибают еще на ранних возрастах. Наиболее , благоприятной температурой для развития платяной, мебельной и шубной молей является 23-25 С. Для молей, живущих круглый год в птичьих гнездах, температурный оптимум значительно ниже.

Отношение гусениц молей к влажности также различно. Большинство "домашних" видов молей отрицательно относится к высокой влажности. Особенно чувствительны гусеницы первых возрастов. Обитатели неотопливаемых помещения (например, меховая моль) влаголюбивы. Наличие переносного чехлика у гусениц шубной моли, предпочитающей среднюю влажность, является фактором, сглаживающим влияние резких изменений влажности окружающей среды.

Поведение и продолжительность развития гусениц молей существенно зависят не только от физических факторов (температуры, влажности), но и от количества и качества доступной пищи. При этом важное значение имеет их возраст. Только что вышедшие из яиц гусеницы более требовательны к пище, чем гусеницы старших возрастов. Так, гусеницы 1 возраста шубной моли погибают, если попадают на грубый, не подходящий для их развития пищевой материал, например, войлок.

Гусеницы молей 1 возраста могут обходиться без пищи около недели. При этом они совершают порой длительные поиски достаточного количества пищи, проникая в плотно закрытые шкафы, сундуки, внутри различных негерметичных упаковок.

Окончив питание, гусеницы подыскивают место для окукливания, собирают частицы питательного субстрата и где-либо в складках материала или в щелях плетут себе плотные или более рыхлые, как у платяной моли, коконы. Длина взрослых гусениц последнего перед окукливанием возраста может достигать 1,2 см. В зависимости от вида моли, гусеницы окукливаются либо непосредственно на питательном субстрате, уплотняя перед этим стенки в конце хода или галереи, либо уходят далеко от мест питания. Иногда гусеницам перед окукливанием приходится преодолевать разного рода препятствия, прогрызая их.

Найдя подходящее место и построив кокон, гусеницы линяют последний раз и превращаются в куколок. Куколки не питаются и все время находятся внутри коконов. Стадия куколки длится 1-2 недели при температуре 25°С. У платяной моли она может достигать более 3 недель. Куколки молей перед выходом из них бабочек благодаря подвижности брюшка высовываются из коконов,



облегчая этим вылупление бабочек. После их вылета на зараженных молью вещах и на ближайших к ним поверхностях можно увидеть молевые чехлики с торчащими из них темно-желтыми пустыми оболочками куколок.

В зависимости от вида моли и сочетания внешних факторов количество поколений, которое успевает развиваться за год, различно, но не больше четырех. Большинство широко распространенных видов молей, особенно обитающих в местах с переменной температурой (гнезда птиц, сараи, конюшни), дает 1-2 поколения в год. Первое поколение развивается с середины мая до середины сентября - начала октября. Зимуют при этом гусеницы старших возрастов, которые весной продолжают питаться, окукливаются и в начале лета появляются бабочки. Между периодами лёта бабочки отсутствуют, так как живут сравнительно недолго, чуть больше двух недель. Поэтому отсутствие в помещении бабочек вовсе не говорит о гибели моли.

Как и у всех бабочек, тело и крылья бабочек моли густо покрыты чешуйками, а все три главных отдела (голова, грудь, брюшко) ясно выражены и легко различимы. Голова густо покрыта длинными взъерошенными волосками. Ротовые органы недоразвиты. Большая часть поверхности головы занята крупными, округлыми, сложно устроенными фасеточными глазами, обрамленными темными ресничками. Усики тонкие, жгутиковидные, покрыты прилегающими или торчащими чешуйками и короткими ресничками. Длина усиков равна примерно 2/3-4/5 длины переднего крыла.

Крылья удлинённые, ланцетовидные, обычно заостренные на конце. Длина переднего крыла в 3-4 раза больше его ширины. Бахромка из волосков, выступающих за край крыла, имеется на передних и задних крыльях, на последних она более длинная.

Размах передних крыльев самцов у разных видов колеблется в пределах от 8 до 20 мм, самок - от 9 до 24 мм. Самые крупные бабочки у войлочной моли. Самцы этого вида достигают в размахе крыльев 20 мм, самки - 24 мм.

У большинства видов на передних крыльях имеется рисунок (точечный, пятнистый). Тип рисунка имеет большое значение для распознавания видов и родов молей. Точное определение вида доступно лишь специалисту-энтомологу и проводится на основе изучения особенностей строения полового аппарата бабочек, их ротовых частей, особенностей жилкования крыльев и пр./.

При энтомологических обследованиях музеев в разных городах нашей страны специалистами ВНИИР обнаружено 10 видов молей-кератофагов. Как правило, виды отмечаются в пределах географической зоны их распространения. Однако в крупных музеях Москвы и Ленинграда можно встретить практически любые виды, в том числе и южные. Они попадают в хранилища с экспонатами выставок или с материалами экспедиционных привозов. Ниже приводится описание особенностей биологии и морфологии молей-кератофагов, зарегистрированных в качестве вредителей музейных коллекций.

2. Некоторые особенности морфологии и биологии молей-кератофагов, встречающихся в музеях

2.1. Платяная (*Tineola biselliella* Humm.) и мебельная (*Tineola furciferella* Zag.) моли

В Европейской части СССР в теплых помещениях чаще всего вредят два трудно различимых вида - платяная и мебельная моли (Возможно, является биологической разновидностью платяной моли). У платяной моли бабочки небольшие, около 1 см в размахе крыльев, от светло-соломенных с золотистым блеском до темно-желтых. Рисунка на крыльях нет, но передний край крыла более темной, буроватой окраски. Гусеницы этого вида повреждают в музеях



разнообразные изделия из шерсти, меха, рога, чучела птиц, коллекции насекомых. Питаются они, как правило, на одном месте, выедая на поверхности пищевого материала увеличивающуюся по мере роста гусеницы площадку. Если гусеница питается на войлоке, она выедает на его поверхности углубления, прикрытые сверху шелковым пологом с прикрепленными к нему экскрементами и остатками пищи.

У платяной моли число линек зависит от условий питания, температуры, влажности и может достигать 16-25. При повышенной влажности (при прочих равных условиях) гусеницы линяют значительно большее число раз, чем при оптимальной. С увеличением количества линек увеличивается и продолжительность всей фазы гусеницы.

Платяная моль может развиваться при температуре не выше 33 С. Гусеницы этого вида легче переносят понижение влажности, чем ее повышение сверх оптимальной (60-70%). В сухой атмосфере они питаются более интенсивно. Окукливание происходит на пищевом субстрате. Развитие одного поколения обычно в комнатных условиях продолжается 9-16 месяцев, но может достигать 2-3 лет в зависимости от температуры, влажности, качества пищи. Бабочки выходят из куколок обычно осенью, и через несколько часов после спаривания приступают к откладке яиц. Одна самка откладывает от 60 до 100 штук.

Часто встречается в средней полосе СССР мебельная моль, которая является наиболее опасным и массовым вредителем изделий из меха, пера, шерсти, кожи в музеях. Мебельная моль очень похожа на платяную. Точно определить эти два вида может только специалист-энтомолог. Обычно бабочки мебельной моли несколько крупнее (до 1,8 см в размахе крыльев) и более темной, чем у платяной, коричневато-желтой, с красноватым отливом окраски. Одна самка откладывает до 300 яиц. Яйца мебельной моли могут развиваться при температуре от 10 до 27 С. Гусеницы мебельной моли плетут на поверхности пищевого субстрата трубчатые ходы, вплетая в их стенки остатки пищи и экскременты. По мере роста и питания гусеница все время надстраивает ход, так что к мере роста и питания гусеница все время надстраивает ход, так что к концу развития длина его может превышать 10 см. За все время развития гусеницы линяют 6-8 раз. Они выдерживают понижение температуры до 0 С в течение 3-5 суток. Перед окукливанием гусеницы покидают/г пищевой субстрат, прогрызают обивку мебели, уходят окукливаться в щели пола, за плинтусы, иногда - в деревянные рамы мягкой мебели. Развитие происходит быстро. Чаще всего в средней полосе за год успевают развиваться 3 поколения и лёт бабочек можно наблюдать в январе-феврале, мае и августе-сентябре.

Таким образом, мебельная моль, развиваясь быстрее платяной, является более вредоносной. Кроме того, она повреждает более широкий, чем платяная, круг материалов. Несмотря на то, что выделанная кожа не содержит белка кератина и не является поэтому благоприятным субстратом для развития молей, гусеницы мебельной моли охотно повреждают старые, мягкие, с разломаченной бахтармой кожи растительного дубления, особенно - со следами натуральных клеев, применяемых при реставрации предметов из кожи. Особенно велик риск повреждения кожаных изделий в том случае, если поблизости находятся привычные для моли пищевые материалы - мех, шерсть. Случаи сильного повреждения молью переплетов старинных книг и древних пергаментов, описанные в литературе, вызваны, очевидно, именно этим видом моли.

По нашим наблюдениям, гусеницы старших возрастов платяной и мебельной молей при нехватке пищи и чрезмерной плотности популяции могут преждевременно окукливаться. При этом из них выходят бабочки, которые отличаются от нормальных меньшими размерами и пониженной плодовитостью. Гусеницы средних возрастов молей этих двух видов при отсутствии достаточного количества подходящей для развития пищи переходят в состояние физиологического покоя. Они прекращают питаться и сплетают себе плотный шелковый кокон, покидая для этого, как правило, не подходящий для развития материал. Это состояние может



длиться несколько месяцев и является обратимым. Оно прекращается с появлением подходящей пищи. Эту особенность поведения гусениц платяной и мебельной молей нужно учитывать при проведении истребительных мероприятий.

На долю платяной моли приходится более половины всех случаев обнаружения молей-кератофагов в музеях нашей страны (примерно 53%), на долю мебельной - лишь 23%. Мебельная моль более теплолюбива, чем платяная. В то время, как платяная встречается на севере Европейской части вплоть до Архангельска, мебельная не обнаружена при энтомологических обследованиях музеев севернее Ленинграда. На юге Европейской части страны она зарегистрирована в Херсоне, платяная же пока не встречена в музеях южнее Ульяновска.

Поскольку точное различение платяной и мебельной моли для неспециалиста вряд ли возможно, во всех случаях следует проводить меры борьбы и профилактики, рассчитанные на наиболее вредоносный вид, т.е. мебельную моль.

2.2. Моли-кератофаги рода Тинеа (*Tinea*)

Гусеницы молей рода Тинеа в природе встречаются в гнездах птиц, летучих мышей, норах грызунов, а также в сараях, конюшнях, скотных дворах, где питаются перьями, шерстью и другими остатками животного происхождения. Виды этого рода могут давать в год одно, два и более поколений, зимуют гусеницы старших возрастов. Некоторые представители (шубная, войлочная моль) постоянно встречаются в жилище человека. Они являются опасными вредителями технического войлока, меха, шерсти и изделий из них. Шубная моль встречается в СССР повсеместно. Ареал распространения остальных видов этого рода более ограничен.

2.2.1. Шубная моль (*Tinea pellionella* L.)

Окраска передних крыльев бабочек шубной моли варьирует от золотисто-светло-желтого до желтовато-сероватого цвета, с 3-4 черно-коричневыми точками или пятнами. Передний край крыла у основания опылен темными чешуйками. Гусеницы шубной моли постоянно живут в своеобразных переносных трубковидных чехликах. Они делают их из шелка и снаружи прикрепляют к стенкам частицы питательного материала. Форма чехликов цилиндрическая, слегка уплощенная на концах, более широкая в середине (рис.22). Это дает возможность гусенице свободно поворачиваться внутри чехлика. После линьки гусеницы плетут себе новый чехлик, значительно большего размера, либо удлиняют и расширяют старый. Если гусеница последовательно питается на различно окрашенных пищевых субстратах, то на ее чехлике хорошо заметны своеобразные "ростовые" кольца. Окончив питание (в конце сентября - начале октября), гусеницы последнего возраста взбираются на нижнюю поверхность горизонтальных перекрытий (потолок, нижние стороны карнизов, полки, стеллажей, крышки гардеробов, сундуков и т.п.) и прикрепляют там свои чехлики, как правило, в отвесном положении. Они могут расползаться из сундуков, шкафов на потолки даже соседних комнат. В таком состоянии гусеницы находятся до весны. По литературным данным они выдерживают кратковременное понижение температуры до 16 С. В начале - середине апреля перезимовавшие гусеницы окукливаются. Через 10-15 дней появляются бабочки, которые после спаривания откладывают в среднем 80-120 яиц. Лет бабочек растянут и длится до конца мая или середины июня. В средней полосе СССР шубная моль дает 1 поколение в год. В природе шубная моль обнаружена в гнездах 12 видов птиц. По литературным данным, она населяет всю Европейскую часть СССР. На долю этого вида моли приходится примерно 20% случаев обнаружения в музеях молей-кератофагов. Она часто повреждает мебель, шубы из овчины, перо чучел, войлок.



Рис. 22. Переносной чехлик гусеницы шубной моли *Tineapellionella* L.



2.2.2. Войлочная моль (*Tinea coactticella* Zag.=*Tinea pallescentella* Stt.)

Войлочная моль является сравнительно новым для нашей страны вредителем технического войлока и фетра. Окраска передних крыльев бабочек от светло- до темно-золотисто-серой, с двумя более крупными коричнево-черными пятнами и такого же цвета большим штрихом у основания крыла. Кроме того, все крыло покрыто большим количеством мелких темных точек и черточек. Размах крыльев бабочек около 2 см. Гусеницы войлочной моли очень тепло- и влаголюбивы. Оптимальная температура для развития войлочной моли 27-28 С. Гусеницы этого вида живут всегда во влажном питательном субстрате (чаще всего войлоке), так как гусеницы первых возрастов не в состоянии переваривать кератин шерсти и питаются живым мицелием плесневого гриба. В это время они нуждаются в очень высокой влажности (90-100%). Более взрослые гусеницы этого вида относятся к влажности более безразлично.

Выйдя из яйца, гусеницы войлочной моли плетут себе переносные чехлики. Надстраивая чехлик, гусеница носит его до второй линьки, после чего прикрепляет к субстрату и превращает в короткую галерею. По мере роста гусениц эти шелковые ходы удлиняются. Во время линьки гусеница уплотняет один из концов хода, превращая его в своеобразный чехлик, в котором линяет. Потрявоженные гусеницы очень подвижны и быстро скрываются в чехликах или складках войлока. Окукливание происходит примерно через 2 месяца. Поскольку гусеницы войлочной моли (в отличие от платяной, мебельной и шубной) не боятся влаги, они охотно селятся в войлочных обивках труб водяного отопления и тому подобных местах. В таких случаях перед окукливанием им приходится преодолевать разного рода препятствия. Так гусеницы, развившиеся в войлоке утеплительной обкладки труб, перед окукливанием легко прогрызают слой известковой штукатурки толщиной в 25-30 мм и плетут коконы в самом верхнем слое этого известкового кожуха.

Этот вид завезен в СССР с войлочным сырьем из Монголии и жить свободно в природе в условиях Европейской части нашей страны не может. Войлочная моль обнаружена в некоторых отапливаемых помещениях (в том числе и в музеях) Москвы и Ленинграда, где при оптимальной температуре и влажности может давать до 4 поколений в течение года.

Другие виды молей-кератофагов этого же рода (например, голубиная и норовая моли) в пределах своего распространения чаще встречаются в открытой природе, давая 2 поколения в год, однако охотно селятся в жилых помещениях, сараях, складах, кладовых, музейных хранилищах и при благоприятных условиях становятся вредителями разнообразных материалов животного происхождения.

2.2.3. Голубиная моль (*Tinea columbariella* Wk.)

Гусеницы голубиной моли в природе обитают преимущественно в гнездах птиц, а также в голубятнях и птицефермах. Бабочки иногда летают в массе, особенно в местах обитания голубей (колокольни, церкви и т.п.). Размах крыльев бабочек от 8 до 15 мм. Передние крылья серовато-коричневатой окраски, с серебристым блеском, с одним черноватым пятном примерно посередине крыла.

Гусеницы голубиной моли, как и гусеницы шубной моли, живут в переносных, веретенovidных, уплощенных чехликах с отверстиями на обоих концах. Чехлики плотные, пергаментовидные и обычно беловато-серые. Окончив питание, гусеницы взбираются на нижние поверхности горизонтальных перекрытий (потолки, нижние поверхности карнизов) и прикрепляют там свои чехлики в отвесном положении. Окукливаются в том же чехлике или, чаще, покидают старый чехлик и строят новый. Через 8-15 дней выходят бабочки. Известно 1-2 поколения в год. Зимуют гусеницы старших возрастов. По литературным данным, гусеницы голубиной моли в не очень



суровые зимы остаются активными в гнездах птиц в течение всей зимы. В природе голубиная моль обнаружена в гнездах 10 видов птиц. Проникая в музейные помещения, голубиная моль может легко размножиться и стать опасным вредителем изделий из пера, шерсти и меха. Область распространения, по литературным данным, охватывает Европейскую часть страны, Кавказ, Закавказье, Среднюю Азию и Дальний Восток. В музеях средней полосы Европейской части СССР встречается примерно с той же частотой, что и шубная моль.

2.2.4. Прочие представители рода Тинеа (*Tinea*)

Иногда в музеях встречаются другие представители рода Тинеа, например, моли *Tineatranslucens* Meyr., *T.bothniella* Svensson, *T.ignotella* Zag. Внешне все они очень похожи на шубную моль и отличаются от нее лишь некоторыми деталями окраски и жилкования крыльев, строения ротовых частей и полового аппарата бабочек. Биология и географическое распространение этих видов изучены мало. В музеях они повреждают различные изделия из шерсти (войлок, ковры, шинельное сукно), меха (например, шубы из овчины) и пера, чучела птиц. Интересную особенность имеют повреждения, вызываемые гусеницами моли *T.bothniella*. Например, при питании на сукне они объедают основу волокон ворса, при этом сверху остается как бы покров из их кончиков, поэтому повреждение сразу не заметно. *T.bothniella* и *T.ignotella* были обнаружены при энтомологических обследованиях музеев центра Европейской части СССР. *T.translucens* более теплолюбива, встречается не только в центре, но и на юге Европейской части страны.

2.3. Норовая моль (*Niditinea fuscipunctella* Hw.)

Довольно обычна и широко распространена в Европейской части СССР норовая моль. В природе вид обитает в гнездах птиц, норах грызунов, на трупах птиц и зверей, охотно заселяет голубятни, птицефермы, конюшни, разного рода надворные постройки и дома. Окраска передних крыльев бабочек светло- и темно-коричневая с золотистым блеском. Рисунок крыла состоит из 5-6 черноватых пятен и многочисленных точек и разводов, довольно неясен. Размах крыльев бабочек 12-19 мм. Гусеницы живут на шерсти, мехе, пере, щетине, роге и изделиях из них, а также на остатках насекомых. В питательном субстрате делают ветвистые ходы. Зимуют гусеницы старших возрастов. За год развивается 2 поколения. Лет бабочек обоих поколений сильно растянут. Норовая моль, попадая в музейные помещения, становится опасным вредителем грубошерстяных изделий, овчин, пера. Особенно поражаются войлочные обивки дверей, труб парового отопления, войлочные прокладки стен и потолков. Обнаружена в музеях Московской и Ярославской областей.

2.4. Меховая моль (*Monopis rusticella* Hb.)

Все виды рода Монопис также живут в природе в гнездах птиц, в местах скопления летучих мышей. Гусеницы питаются перьями, шерстью и другими остатками животного происхождения. При благоприятных условиях многие виды могут поселиться в жилых и неотапливаемых помещениях и становятся опасными вредителями войлока, меха, кожи, фетра. Из молей, относящихся к данному роду, в качестве вредителя музейных коллекций зарегистрирована пока только меховая моль.

Бабочки меховой моли имеют размах крыльев от 13 до 21 мм. Этот вид хорошо выделяется контрастным желтым цветом лохматой головы. Передние крылья блестящие, серовато-коричневатой окраски, с многочисленными очень мелкими темными точками и штрихами. Примерно посередине крыла имеется хорошо заметное на просвет прозрачное пятнышко. Гусеницы меховой моли часто встречаются в неотапливаемых помещениях (складах, сараях, конюшнях) на различных остатках животного происхождения. Они плетут шелковые трубчатые



ходы как на поверхности, так и внутри питательного субстрата. Зимуют гусеницы старших возрастов. За год может развиваться 2 поколения. Лёт бабочек первого поколения сильно растянут и наблюдается с конца мая до конца июня. Лет бабочек второго поколения - со второй половины сентября до конца октября. Проникая в музеи, меховая моль поселяется на войлочных обивках дверей, войлочных обкладках труб парового отопления, сильно портит технический фетр, мех, кожу и изделия из них. Область распространения этого вида, по литературным данным, охватывает Европейскую часть СССР, Кавказ, Среднюю Азию. Меховая моль обнаружена при энтомологических обследованиях музеев Смоленской, Московской, Ярославской, Костромской областей.

3. Бабочки, встречающиеся в музеях, но не относящиеся к молям-кератофагам

3.1. Южная амбарная огневка (*Plodia interpunctella* Hb.)

Довольно часто встречается в музейных помещениях. Она относится к вредителям продовольственных запасов и зерна. Размах передних крыльев бабочек 13-20 мм, они крупнее бабочек мебельной моли. Основная треть крыла светлая, беловато-желтая, остальная - красно-коричневая с фиолетовым отливом. На крыле имеются две поперечные перевязи темно-бурого цвета со свинцово-серым блеском. Гусеницы огневки развиваются в сухофруктах, запасах круп, макаронных изделий, в сухих грибах, кондитерских изделиях (особенно - шоколадных конфетах), пряностях, какао, лекарственных травах. Поэтому они могут повреждать в музеях предметы, относящиеся к данному перечню.

3.2. Тополевая моль (*Lithocolletis populif oliella* Tr.)

Нередко в музейные помещения залетают - случайно или на свет - бабочки видов, гусеницы которых растительноядны и не могут нанести никакого непосредственного вреда музейным коллекциям, - например, тополевой моли (сем. Gracillariidae). Бабочки ее очень мелкие, всего 7-8 мм в размахе крыльев. Рисунок на передних крыльях пестрый и состоит из темных по серовато-белому фону пятен и штрихов, иногда сливающихся в перевязи. В покое бабочки держат крылья сложенными кровлеобразно и сидят, приподняв переднюю часть тела. Длина их при этом не превышает 5 мм.

Гусеницы тополевой моли питаются листьями тополя и осины. Во время периодов массового лета бабочек в природе они в сумерках залетают на свет в помещения через открытые окна, двери, заносятся сквозняком. Известны случаи массового залета тополевой моли внутрь герметичных хранилищ через воздухозаборники системы принудительной вентиляции. Не имея возможности свободно вылететь наружу, чтобы отложить яйца на листья, бабочки рассаживаются на потолке, быстро ползают по различным поверхностям. Погибая, они скапливаются на подоконниках, между рамами, в витринах. Эта масса погибших бабочек является прекрасной средой для развития личинок кожеедов и гусениц молей-кератофагов.

Зимуют в природе бабочки последнего осеннего поколения, в трещинах коры деревьев. Попадая через воздухозаборники в систему принудительной вентиляции зданий, они остаются там на зимовку. Поскольку температура в ней выше, чем на улице, зимующие бабочки активизируются раньше, чем в природе. В результате этого в феврале-марте в герметичном помещении может появиться огромное количество мелкой ползающей и летающей "моли", которая помимо очень мелкого размера отличается от бабочек настоящих молей-кератофагов еще и по поведению - последние избегают света и никогда не скапливаются днем на окнах.



4. Профилактика заражения музейных фондов молями-кератофагами

Профилактические, или предупредительные меры направлены на создание условий, препятствующих проникновению молей внутрь музейных помещений и свободному развитию в них.

Заражение музея молью может происходить двумя путями: 1) при заносе в фонды зараженных вещей или использовании зараженного технического войлока и 2) в результате залета бабочек в открытые окна, форточки, двери или вентиляционные отдушины в теплое время года. Поэтому новые поступления и подозрительные на зараженность вещи следует выдерживать в изоляторе. Открывающиеся окна и форточки, а также вентиляционные решетки на период возможного лета бабочек (с апреля по октябрь в средней полосе СССР) должны быть защищены сетками (металлическими, капроновыми, из подкрахмаленной марли) с размером ячеек не более 1,5 мм. Это предохраняет также от залета в музейные помещения бабочек видов, не вредящих непосредственно музейным коллекциям (например, тополевой моли).

Кроме этих общих профилактических мер существуют *специфические меры профилактики*.

4.1. Категорически запрещается (в соответствии с Инструкцией по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях СССР) использовать технический войлок в зданиях и на территории музея для утепления конструкций или отопительной системы, так как это неизбежно приводит к заражению музея молью. Цементная обмазка войлочного покрытия прогрызается изнутри

гусеницами моли и поэтому служить защитой не может. Вместо технического войлока следует применять шлако- и стекловату.

4.2. Необходимо закрывать решетками чердачные окна музеев для предотвращения гнездования голубей внутри музейного здания (под крышей, на чердаке и т.д.), так как их гнезда являются источником заражения молью помещений музея.

4.3. Тапочки для посетителей нельзя изготавливать на войлочной подошве, так как она постепенно стирается, а образующиеся при этом фрагменты шерстяных волокон скапливаются в щелях паркета и под плинтусами. Это часто служит причиной диффузного заражения помещений музея молью и кожеедами.

4.4. Чучельный материал для музея должен изготавливать специально обученный таксидермист обязательно с применением мышьяка. Чучела, изготавливаемые на таксидермических фабриках, не содержат мышьяка, поэтому они являются рассадниками моли и кожеедов. Музеи получают их уже зараженными или они быстро заражаются вредителями после поступления.

4.5. Вещи из меха, шерсти или с шерстяной нитью перед помещением в фонды (после изолятора) должны быть обработаны в дезкамере препаратом "Антимоль" (подробности смотри в разделе "Химические методы борьбы с молью"), либо выморожены или высушены.

4.6. Перед закладкой на хранение вещи следует хорошо просушить и вычистить. Экспонаты со следами органических загрязнений (пот, моча) заражаются молью в первую очередь. Вопрос о допустимом способе чистки каждой конкретной вещи должен решать реставратор.

4.7. Необходимо помнить, что вещи, находящиеся долгое время в покое, чаще и быстрее поражаются молью, чем находящиеся в той или иной степени движения. Для своевременного обнаружения очагов заражения молью хранимые экспонаты следует просматривать не реже 1



раза в месяц. При этом особенно тщательно осматривают загрязненные и закрытые от света места - обшлага рукавов, воротники, складки, сборки, подмышечную часть рукавов, загибы швов, места прикрепления бахромы и скрепления кистей. Средают также осматривать мелкие шерстяные изделия (типа поясов), мотки шерсти, вышивки шерстяной нитью.

4.8. Шерстяные и меховые изделия должны храниться с репеллентами (отпугивающими веществами). Для отпугивания бабочек моли традиционно, еще с конца прошлого века, использовали нафталин (Нафталин не убивает моль, а только отпугивает). В связи с изменением в настоящее время условий хранения вещей и появлением новых препаратов решением Минздрава СССР нафталин в мелкой расфасовке с 1988 г. не продается населению. Не выпускаются также другие препараты на его основе (например, "Протолан"). Музеи и другие организации могут приобретать нафталин на предприятии-изготовителе.

Нафталин или камфаро-нафталиновые шарики раскладывают в марлевых мешочках в ящики и сундуки или подвешивают к одежде. На одно пальто взрослого человека нужно примерно 5 мешочков с нафталином (по 1 ч.л.) (Если шкаф для хранения верхней одежды заполнен полностью, количество нафталина в расчете на одну единицу хранения можно несколько уменьшить). Наличие репеллента проверяют не реже двух раз в год и наполняют мешочки по мере испарения вещества. Развеску нафталина следует производить только в вытяжном шкафу! Его нельзя применять в присутствии серебра (т.к. оно чернеет) и белого меха (т.к. он желтеет).

4.9. Нельзя забывать, что все репелленты не безвредны для здоровья людей, поэтому рабочие места сотрудников и хранители не должны находиться рядом со шкафами, где хранятся ткани, а тем более в хранилищах

4.10. Антимольные препараты фумигационного действия, основанного на постепенном испарении активно действующего вещества ("Антимоль", "Дезмоль", "Молемор") предназначены не для отпугивания, а для уничтожения моли внутри герметичных емкостей, где может создаваться достаточная концентрация паров. В низких концентрациях их пары не отпугивают бабочек моли. Поэтому не следует применять их в качестве репеллентов в негерметичных хранилищах, например, часто открываемых шкафах, а тем более в меньших количествах по сравнению с прописью, указанной на упаковках препаратов.

4.11. Во избежание заражения экспонаты следует хранить в витринах, шкафах и прочих емкостях, уплотненных по методу Басманова тканью Петрянова и снабженных специальными фильтрами с такой же тканью. Способы уплотнения витрин и шкафов, чертежи и марки фильтров подробно изложены в специальной инструкции.

4.12. Наиболее ценные вещи из шерсти и меха при отсутствии в музее герметичных витрин рекомендуется хранить в отдельных хлопчатобумажных мешках или чехлах, регулярно их осматривая.

4.13. Гусеницы молей расползаются для окукливания на окружающие поверхности и этим увеличивают количество зараженных предметов, поэтому изделия, в составе которых есть шерстяные нити, волос, мех, кожа, нужно хранить отдельно от чисто хлопчатобумажных. Шелковые изделия, как правило, не повреждаются молью, если хранятся отдельно от шерстяных.

4.14. Запрещается обивать шерстяным сукном витрины, комоды и шкафы, в которых хранятся ткани. Использование сукна для оформления витрин неизбежно приводит к вспышке массового размножения моли.



4.15. В соответствии с инструкцией, ковры и шпалеры прокладывают газопроницаемой бумагой, поверх которой настилают бумагу, увлажненную смесью керосина и скипидара (1:2) и слегка подсушенную.

Затем, вместе с бумагой, шпалеры и ковры наворачивают на вал лицевой стороной внутрь и обертывают хлопчатобумажной тканью.

4.16. Кожи растительного дубления XVI-XVIII вв. с разломаченной бахтармой и следами натуральных клеев следует хранить отдельно от шерстьсодержащих материалов.

4.17. Книги в кожаных переплетах следует осматривать раз в месяц. Обычно гусеницы концентрируются под корешком книги, там, где он промазан мучным клеем. В хранилищах часто встречаются книги в комбинированных переплетах. Их следует осматривать особенно тщательно. Книги в кожаных переплетах, особенно растительного дубления, должны храниться в специальных шкафах отдельно от других книг.

5. Методы борьбы

5.1. Обнаружение очага заражения молью

Регулярные профилактические осмотры позволяют выявить заражение молью на начальных стадиях, когда оно еще не достигло большого объема. В случае появления в помещении летающих бабочек моли следует найти и ликвидировать первичный очаг заражения. Это может быть технический войлок, использованный для утепления дверей, уплотнения дверных проемов, для прокладки под подоконниками, для обкладки труб отопительной системы. Обычным источником заражения молью помещений музея являются гнезда голубей и других птиц, расположенные где-либо под крышей или на чердаке, хозяйственные постройки на территории музея, близко расположенные животноводческие фермы.

Обнаруженные первичные очаги заражения молью по возможности ликвидируют - войлок заменяют на шлако- и стекловату, гнезда птиц убирают.

Кроме основного очага, необходимо найти и ликвидировать вторичные очаги заражения. Ими могут быть редко употребляемые суконки, списанные ковровые дорожки, войлочные изделия (валенки или тапочки на войлочной подошве), перьевые метелки и другие предметы, хранящиеся в подсобных помещениях. Иногда гусеницы моли развиваются на мусоре, скопившемся в щелях паркета, под плинтусами.

5.2. Выбор способа антимолевой обработки

После обнаружения зараженных вещей необходимо провести их антимолевую обработку. Уничтожение летающих в помещении бабочек является малоэффективной мерой борьбы с молью. Но в отдельных случаях, когда количество их велико или они летают в пустом помещении, целесообразно летающих бабочек уничтожить препаратом "Дихлофос" (по прописи).

Бумага, полиэтиленовая пленка легко прогрызаются гусеницами моли. Поэтому обертывание пораженных вещей не предотвращает распространения заражения и может быть использовано лишь в качестве первичной и временной меры по его локализации.

Способ обработки выбирают в зависимости от вида пораженного изделия. Практически на всех изделиях моль можно вымораживать или высушивать. Способ химической обработки зависит от вида изделия. (Подробное описание способов уничтожения моли приведено в разделах 5.3. и 5.4).



Книги без цветных иллюстраций, меховые и шерстяные изделия за исключением ковровых, изделия из кожи, энтомологические коллекции, чучела и другой зоологический материал можно обрабатывать в дезкамере препаратом "Антимоль". Энтомологические коллекции после обработки следует наглухо заклеить (в сухом климате), предварительно положив в ящик пакетик с нафталином, или проложить ткань Петрянова между крышкой и дном коробки (при влажности выше 55%).

Крупные ковры, кошмы, особенно при большом объеме заражения фонда, и мягкую мебель с волосяной набивкой лучше всего подвергнуть фумигации бромистым метилом (смотри раздел 5.4.3.).

Паровые камеры для обработки изделий использовать нельзя, так как пар портит вещи, вызывая их усадку и линьку, а моль при этом полностью не уничтожается. Химчистка является хорошим средством борьбы с молью. Однако вопрос о ее допустимости должен решаться реставратором особо в каждом конкретном случае.

Жидкими антимальными средствами ("Аэроантимоль", "Дифокс", "Керацид", "Моримоль") в музеях можно обрабатывать вспомогательные материалы и лишь в редких случаях сами экспонаты (например, шинели). При этом нужно следить, чтобы препарат не попал на металлические части (крючки, пуговицы). Их следует предварительно обернуть полиэтиленовой пленкой. Решение о применении инсектицида должно приниматься только после полного рассмотрения возможных нехимических способов борьбы.

Необходимо помнить, что для уничтожения насекомых в музейных вещах можно употреблять только те вещества, действие которых на пигменты, лаки и другие материалы произведений искусства проверено.

5.3. Физические методы борьбы с молью

Физические методы борьбы основаны на уничтожении моли путем высушивания или вымораживания (для отдельных видов). Они заключаются в использовании 1) высоких положительных и 2) низких отрицательных температур и являются при правильном применении хорошим и надежным средством борьбы с молью.

5.3.1. Уничтожение моли с помощью высушивания

Эффективным способом уничтожения моли является просушивание пораженных вещей в тени в солнечную погоду. При этом экспонаты нагреваются незначительно, а гибель гусениц и яиц моли происходит в результате совместного действия рассеянной солнечной радиации и увеличения испарения воды через покровы гусениц.

Изделия из шерсти и меха ежегодно в конце весны-начале лета нужно просушивать в теплую и сухую погоду не менее 4-5 часов в день, обязательно захватывая полуденное время. Высушивание вещей в августе не дает желаемого эффекта из-за уменьшения прозрачности атмосферы. Ветреная погода благоприятна для сушки. Естественно, что высушивание непосредственно на прямом солнечном свете гораздо эффективнее, однако оно может быть рекомендовано только для вспомогательных материалов, и лишь в отдельных случаях для самих музейных предметов (если реставратор считает, что это возможно).

Во время сушки изделий нужно тщательно обмести шкафы, где они хранятся. На внутренних поверхностях шкафов, в щелях могут быть расплозшиеся гусеницы молей или их коконы и чехлики. Не следует забывать также внимательно осматривать потолок над шкафами. Весь



собранный при чистке шкафов мусор уничтожают. После просушки изделия чистят от остатков моли и затем кладут или подвешивают мешочки с репеллентами. Этот способ может применяться лишь в средней полосе и на юге страны.

5.3.2. Уничтожение моли с помощью вымораживания

В местах с суровыми зимами мебельную, платяную и войлочную моль можно выморозить. Зараженные или подозрительные на заражение предметы выдерживают на морозе при температуре $-15...-20^{\circ}\text{C}$ в течение 10 часов. Для большей надежности вымораживание проводят 2-3 раза (можно по 4-5 часов) с промежутками 1-2 дня. При этом тщательно чистят шкафы и потолки над ними. Вещи после промораживания чистят, собранный мусор уничтожают. При закладке на хранение используют репелленты. Нельзя уничтожить вымораживанием в естественных условиях моль зимующих в природе видов: шубную, меховую, голубиную, норковую и др.

Промораживание предметов можно производить также в специальных холодильных установках в любое время года при температуре $-15...-20^{\circ}\text{C}$ в течение 10 часов.

Экспозиция при обработке материалов отрицательными температурами зависит от вида пораженного материала, вида моли и фазы развития вредителя. Так, например, при обработке толстого войлока или фетра толщиной 5-20 мм экспозиция должна быть увеличена до суток, т.е. в 2-3 раза по сравнению с обработкой сукна или бархата. Обработка мягкой мебели должна продолжаться 3-5 дней. Обработка экспонатов, в состав которых входят разные материалы, требует большой осторожности, так как после обработки такие предметы могут покоробиться. Старинные книги, особенно с миниатюрами, следует подвергать подобной обработке только в крайнем случае, если невозможна обработка препаратом "Антимоль" в дезкамере (по причине возможного действия препарата на красители) или фумигация бромистым метилом (подробнее смотри подраздел 4.4).

Фаза развития и вид моли, как уже указывалось, играют значительную роль в определении продолжительности обработки. Легче всего убить бабочек. А для уничтожения, например, гусениц последнего возраста и куколок шубной моли, устойчивых к кратковременным отрицательным температурам, следует применять двойную или тройную экспозицию (не менее суток). Отсутствие точных данных о холодостойкости других зимующих видов моли не позволяет дать конкретных рекомендаций по их вымораживанию.

5.4. Химические методы борьбы с молью

В настоящее время отечественная промышленность выпускает разнообразные препараты для защиты шерстяных и меховых изделий от моли и кожеедов в бытовых условиях. Все они имеют ограничения к применению в музейной практике. Непосредственная антимолевая обработка может привести к необратимому изменению цвета красителей или яркости окраски, линьке изделий, коррозии металлических элементов, изменению оттенка светлых тканей или изделий из меха. Поэтому в каждом конкретном случае обработки требуется предварительная консультация специалистов - энтомолога и химика.

В связи со спецификой обитания молей-кератофагов для борьбы с ними используют препараты фумигационного и контактного действия.

К фумигантам относятся некоторые летучие вещества, пары которых ядовиты или репеллентны для насекомых. Гибель насекомых после обработки препаратами второго типа наступает при контактировании с защищенной поверхностью.



В настоящее время отечественная промышленность выпускает 3 вида антимольных средств фумигационного действия. Два из них выпускаются в виде таблеток (торговые названия "Антимоль" и "Дезмоль") и одно - в виде полимерных пластин ("Молемор").

5.4.1. Обработка препаратом "Антимоль" в дезкамере.

Препарат содержит 99,5% активно действующего вещества -парадихлорбензола (ПДБ). Пары этого инсектицида легко проходят через различные пленки, в частности, через бытовую полиэтиленовую пленку, через латексы (каучуки), тонкие пластинки дерева, фанеру. Поэтому "Антимоль" нельзя применять в шкафах, полиэтиленовых мешках, фанерных ящиках, так как при этом не создается необходимая концентрация паров. Однако этот препарат с успехом можно использовать для обеззараживания предметов от моли или профилактической обработки небольших партий новых поступлений в специально оборудованной дезкамере (смотри раздел III). Пары препарата тяжелее воздуха, поэтому "Антимоль" размещают на верхних полочках дезкамеры. На 1 м куб. объема камеры берется 1 кг "Антимоли". Время экспозиции зависит от температуры помещения: при температуре 14-19°C обработка длится 3 недели, при 20-25°C - 2 недели, при 27-30°C - 1 неделю. При температуре ниже 14°C препарат практически не действует. После обработки перед помещением в фонды изделия необходимо проветривать в отдельном помещении не менее 2 недель.

Несмотря на то, что ПДБ химически мало активен и индифферентен к большинству пигментов, алый пигмент (группа азопигментов) в его парах выцветает. Выделяется металлический цинк из цинковых белил, но затем восстанавливается. Не проверено действие препарата на пигменты с хромофором меди. Поэтому обработка книг с цветными иллюстрациями в дезкамере требует большой осторожности. Подвергать обработке можно лишь книги, где нет акварельной живописи или красок с медным пигментом.

Предварительная проверка образцов тканей, окрашенных природными и анилиновыми красителями, показала, что цвет их при воздействии паров ПДБ не изменяется.

5.4.2. Препараты фумигационного действия на основе ДДВФ

Препараты "Дезмоль" и "Молемор" (действующее вещество ДДВФ) при норме расхода 25 г на 1 м куб. (1 упаковка) условно закрытого объема хранилища обеспечивают 100%-ную гибель гусениц моли: "Дезмоль" - в течение 4 месяцев, а "Молемор" - в течение 6 месяцев. По истечении этого времени препарат заменяют на новый. Противопоказания к применению этих препаратов связаны с тем, что пары ДДВФ вызывают коррозию металлов, пожелтение белой шерсти, меха.

Действие этих препаратов основано на постепенном испарении химического вещества. Они предназначены только для закрытых хранилищ (шкафов, сундуков, чемоданов, герметичных витрин), где может создаваться достаточная концентрация паров.

5.4.3. Фумигация бромистым метилом

В больших хранилищах и при необходимости обеззараживания большого количества предметов целесообразна фумигация бромистым метилом. Этот газ очень ядовит. Работа с ним требует особых мер предосторожности. Поэтому фумигацию бромметилом проводят специально подготовленные лица в составе фумигационных отрядов. В Москве камера для обработки бромистым метилом, обслуживающая музеи, есть на ВДНХ. В других городах фумигационные отряды есть при карантинных лабораториях, станциях защиты растений, при Управлениях хлебопродуктов.



Нормы расхода бромметила, принятые в нашей карантинной службе для газации помещения с материалами животного происхождения, составляют 25 г/м куб. при экспозиции 3 суток. Фумигацию проводят при температуре не ниже 15°C.

Газ сильно адсорбируется рыхлыми материалами (например, мехами), поэтому после фумигации требуется длительное проветривание (до 1 месяца). Установка вентиляторов в помещении для проветривания сокращает сроки дегазации до 1 недели.

Необходимо помнить, что бромметил для обработки музейных экспонатов должен быть чистым, без добавки хлорпикрина, который разрушает металлы и некоторые красители, снижает прочность волокон хлопка и шерсти.

Углекислый газ усиливает действие бромметила. Добавка 2-6% (по объему) углекислого газа позволяет снизить количество бромметила почти вдвое. Обработка становится дешевле, дегазация ускоряется.

Не следует забывать, что фумигация бромистым метилом не предохраняет от повторного заражения, поэтому одновременно с ней проводят антимальную обработку полов, стен, стеллажей в хранилище жидкими антимальными средствами контактного действия ("Аэроантималь", "Дифокс") в соответствии с инструкциями на упаковках.

5.4.4. Жидкие антимальные средства контактного действия

Для защиты от моли и кожеедов шерстяных изделий, находящихся в открытом хранении в быту (ковры, обивка мебели, одежда), в нашей стране выпускаются жидкие препараты контактного действия: "Керацид", "Моримоль", "Дифокс" и "Ковроль". Гибель насекомых наступает при контактировании с обработанной поверхностью.

Эти препараты имеют целый ряд противопоказаний к применению для обработки музейного текстиля. Действие их на красители не изучено.

Действующим веществом препаратов "Дифокс" и "Моримоль" является фосфорорганический инсектицид ДДВФ, а в качестве растворителей использованы спирты. Эти препараты могут вызвать пожелтение белой шерсти, меха, линьку изделий с растворимой в спирту окраской, коррозию металлических элементов изделий. Применение жидких антимальных средств в музеях должно быть ограничено обработкой вспомогательных и упаковочных материалов. Лишь в редких случаях допускается непосредственная обработка предметов, например, шинелей (смотри подраздел 4.2).

Препараты "Дифокс", "Аэроантималь" можно использовать для антимальной обработки стен, пола, стеллажей в помещениях, которую обязательно проводят во время фумигации, просушивания и промораживания пораженных молью экспонатов. В помещениях, зараженных молью, рекомендуется также протирать внутренние поверхности шкафов, сундуков, стеллажей керосином. При непосредственном контакте он убивает все стадии развития моли, а запах его отпугивает бабочек.

При работе с инсектицидами следует строго выполнять меры личной предосторожности, указанные в инструкциях по применению препаратов.



РАЗДЕЛ II. ВРЕДИТЕЛИ ШЕРСТЯНОГО ТЕКСТИЛЯ, МЕХА, ШЕЛКА, КОЖИ, КНИГ – КОЖЕЕДЫ (Coleoptera , Dermestidae)

Зайцева Г.А. (составитель канд.биол.наук)

1. Общая характеристика
2. Профилактика заражения музейных фондов и помещений кожеедами.
3. Химические методы борьбы

1. Общая характеристика

Кожееды являются одной из наиболее вредоносных и широко распространенных в музеях, книгохранилищах и архивах групп насекомых. Шестнадцать видов этого семейства отнесены к наиболее опасным - "первостепенным" вредителям материалов, что составляет 40% всех видов, выделенных в эту группу. В нашей стране наиболее распространены как вредители музейных коллекций представители родов *Anthrenus*Schaeff. (рис.23) и *Attagenus*Latr. (рис.24): пестрый кожеед *Anthrenuspicturatus*Sols., норичниковый кожеед *Anthrenusscrophulariae*L., музейный кожеед *Anthrenusmuseorum*L., кожеед Смирнова *Attagenusmirnovi*Zhant; ковровый кожеед *Attagenusunicolor*Brahm., бурый кожеед *Attagenus*simulansL. и др.

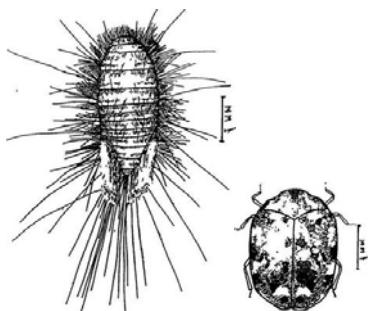


Рис. 23. Жук и личинка пестрого кожееда *Anthrenuspicturatus*Sols.

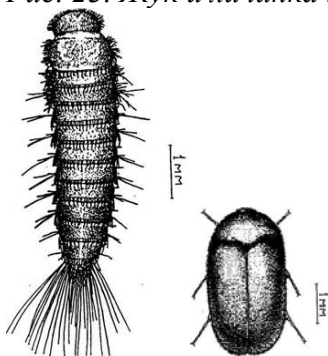


Рис. 24. Жук и личинка коврового кожееда *Attagenusunicolor*Brahm.

Многие виды этого семейства жуков обладают склонностью к синантропизации. Этому способствует обилие пищи и благоприятный микроклимат в отапливаемых помещениях. В связи с развитием всесторонних торговых отношений и интенсификацией культурного обмена вредные виды завозятся из других регионов и акклиматизируются в новых местах обитания.

Пищевая пластичность личинок кожеедов и активный поиск ими пищевых субстратов во многом определяют разнообразие повреждаемых ими музейных материалов: шерстяной текстиль, изделия из меха, кожи, рога, шелка, различные виды бумаги, животный и растительные клеи, многие синтетические материалы. Наиболее привлекательны для кожеедов шерстяной текстиль, изделия из меха и перьев, кожи хромового и хромтанидного дубления. К группе "умеренно



привлекательных" относятся шелковые ткани, некоторые виды кож. При вынужденном питании шелком ряд видов кожеедов могут полностью завершить свой цикл развития. Такие материалы, как хлопчатобумажные и льняные ткани, нейлон, полипропилен, полиэтилен, капрон, ледерин, газетную, конденсаторную и чайную бумаги и др., личинки кожеедов повреждают только при поисках пригодных пищевых материалов или места для окукливания.

Наибольшей устойчивостью к кожеедам обладают материалы с повышенной кислотностью. Среди синтетических материалов, перспективных для использования в музеях, не повреждаются личинками кожеедов антифрикционная ткань нафтлен и огнеупорная ткань аримид. Электрофлорированные материалы, имитирующие бархат и замшеподобные, используются личинками кожеедов как среда обитания и повреждаются ими в незначительной степени. Нитроокрашивание уменьшает кожеедоустойчивость кож всех способов выделки. Хорошим аттрактантом для личинок кожеедов является реставрационный клей из пшеничной муки. Все вышесказанное следует учитывать при организации энтомологического надзора за состоянием музейных фондов и при хранении коллекций.

Внешний вид повреждений кожеедами тканей и кож определяется особенностями структуры поверхности материала. Так, на изделиях из фетра личинки сначала съедают волокнистый поверхностный слой, а затем начинают повреждать основу. Домотканная шерстяная ткань, широко представленная в этнографических коллекциях, повреждается личинками кожеедов беспорядочно: личинки растаскивают ее на отдельные волокна. На изделиях из меха и бархата личинки "выстригают" отдельные участки. Гладкие ткани с плотным переплетением волокон кожееды повреждают, начиная, как правило, с бахромчатого края. Личинки кожеедов из рода *Attagenus* (кожеед Смирнова, шубный, ковровый и др.) при наличии выбора предпочитают гладким материалам ворсистые, волосистые, рыхловолокнистые - то есть с выраженным рельефом поверхности.

Личинки кожеедов способны длительное время обходиться без пищи: из рода *Anthrenus* - до месяца, а кожееда Смирнова - несколько месяцев. При отсутствии выбора личинки кожеедов могут питаться несвойственными им материалами.

Цикл развития кожеедов включает яйцо, личинку (несколько возрастов), куколку и взрослое насекомое - жука. Жуки родов *Anthrenus* и *Attagenus* длиной не более 5-6 мм, имеют овальное или почти круглое тело. Жуки из рода *Dermestes* несколько крупнее (5-11 мм). У кожеедов из родов *Anthrenus* и *Attagenus* стадия взрослого насекомого значительно короче по времени, чем личиночная. Большинство кожеедов из этих родов во взрослом состоянии питаются на цветах растений или не питаются вообще. Жуков пестрого, норичникового и музейного кожеедов, коврового кожееда можно в массе встретить на цветах растений из семейств розоцветных (боярышник, рябина, спирея, шиповник и др.) или зонтичных (купырь, сныть). При обилии кормовых растений жуки не разлетаются дальше 10-15 метров от мест их выплода.

В период размножения жуки летят на свет, который, по-видимому, является для них универсальным индикатором открытого пространства. Поэтому в период лета, который обычно проходит в апреле-июне, в зараженном помещении на подоконниках, в плафонах светильников можно обнаружить большое количество кожеедов.

Самки кожеедов предпочитают откладывать яйца на ворсистые, волосистые, шершавые материалы, в складки изделий, на мертвых насекомых. Все яйца откладываются самкой небольшими порциями за 2-10 дней, после чего жуки погибают. Количество яиц, отложенных одной самкой, достигает нескольких десятков, но, как правило, не превышает 100. Яйца белого цвета имеют форму более или менее удлинённых овоидов. Продолжительность стадии яйца зависит от температуры и может колебаться от 2 до 55 суток.



Личинки, вышедшие из яиц, вскоре начинают питаться. Личинок основных видов кожеедов, вредящих в музеях, можно по внешним признакам отнести к двум типам. Представители рода *Anthrenus* -овальные, длиной до 7-8 мм, густо покрыты черными или коричневыми волосками, торчащими во все стороны. На последних брюшных сегментах выделяются плотные пучки из стреловидных волосков, хорошо заметные невооруженным глазом (рис.23). Тело личинок из рода *Attagenus* покрыто прилегающими волосками чаще золотистого или светло-коричневого цвета, отчего четко видны все сегменты червеобразного тела. На заднем конце тела простые волоски образуют длинную кисточку (рис.24). Внешний вид личинок соответствует их образу жизни. Личинки кожеедов из рода *Anthrenus* предпочитают находиться на поверхности материалов или в их складках. Личинки из рода *Attagenus*, как правило, обитают в толще сыпучих материалов, в пылевидных остатках и осыпях материалов на дне шкафов, ящиков, в щелях паркета, в ворсе ковров. Личинки кожеедов обладают выраженной отрицательной реакцией на свет, поэтому стараются избегать освещенных поверхностей, выбирая места с сумеречным освещением или без освещения. Число линек, благодаря которым происходит рост личинок, и общая продолжительность развития личинок зависят от качества пищи, температуры и влажности. Наиболее благоприятные температурные условия для большинства видов кожеедов лежат в пределах 20-30 С. Диапазон приемлемой для них относительной влажности воздуха весьма широк: от 40 до 90%. Ухудшение условий приводит к увеличению продолжительности развития. Кожееды многих видов могут переживать неблагоприятные условия в состоянии относительного покоя.

Перед окукливанием личинки кожеедов становятся малоподвижными. Последняя личиночная шкурка у кожеедов из родов *Dermestes* и *Attagenus* сбрасывается полностью. Куколка свободная, незащищенная. У кожеедов из родов *Anthrenus*, *Trogoderma*, *Reesa*, *Thylodrias* последняя личиночная шкурка только лопается по шву, и куколка остается лежать в ней под защитой стреловидных волосков. Кожееды из рода *Dermestes* перед окукливанием выкапывают в почве или выгрызают в любом плотном субстрате ход, заканчивающийся небольшой камерой, в которой и окукливаются. Продолжительность фазы куколки от четырех до двадцати суток. Молодые жуки в течение нескольких дней остаются лежать в последней личиночной шкурке или в куколочной камере.

Большинство видов кожеедов дает одно поколение в год. Только в южных районах нашей страны некоторые виды дают два поколения в год. У отдельных представителей семейства (например, норичниковый кожеед) даже при благоприятных условиях развитие длится один-два года. Интересно, что даже в пределах потомства одной пары жуков часть особей может завершать свое развитие через год, а часть - через два года.

Жуки кожеедов обладают развитыми органами обоняния. Восприятие жуками запахов зависит от их видовой принадлежности и от физиологического состояния. Самки некоторых кожеедов выделяют вещества (феромоны), привлекающие самцов. Половые феромоны обнаружены и идентифицированы у многих видов кожеедов, в том числе у *Attagenusunicolor*Brahm., *Anthrenusverbasci*L., *Trogodermagranarium*Everts., *Thylodriascontractus*Motsch. Виды с продолжительной жизнью жуков (р.*Dermestes*) используют агрегационный феромон, продуцируемый обоими полами. Он является пищевым стимулятором и способствует встрече половых партнеров. У личинок кожеедов хеморецепторные органы развиты слабо, при этом преобладает вкусовая хеморецепция. Успешный поиск пищевых субстратов при слабом развитии органов хеморецепции обеспечивается у личинок кожеедов повышенной локомоторной активностью и способностью к длительному голоданию. У личинок *Attagenus* существенную роль в выборе пищи и убежища играют механорецепторы. Они и определяют во многом предпочтение, которое личинки *Attagenus* оказывают ворсистым, волосистым и другим материалам с выраженным рельефом поверхности.



В каждой микропопуляции личинок кожеедов имеется небольшая группа расселителей-мигрантов (2-4% от общего числа особей), которые даже после длительного голодания - до 2,5 недель не задерживаются на пригодных в пищу первых, встреченных ими, материалах. Эти личинки обуславливают расширение локального очага заражения и способствуют расселению кожеедов по всему музею.

Пищевая пластичность, массовость видов кожеедов в природе, непосредственная близость многих музейных зданий к жилым массивам, складам, промышленным предприятиям, а также благоприятный микроклимат в помещениях способствуют заражению музеев кожеедами. Кожееды могут проникать в музей из чердачных и подвальных помещений, заселенных голубями или грызунами, из гнезд птиц, расположенных вблизи от музея. Возможности некоторых видов кожеедов размножаться без дополнительного питания на цветах, способность личинок к длительному голоданию и их устойчивость к фосфорорганическим инсектицидам обуславливают длительный характер заражения помещений и осложняют борьбу с кожеедами.

Вредоносность кожеедов установлена не до конца. Многие повреждения кожеедами приписывают моли. Кроме того, только в последние десятилетия они стали наиболее распространенными синантропными насекомыми. Характер повреждений материалов молью и кожеедами сходен. Однако, при молевых повреждениях имеются паутинные ходы, паутинные чехлики или характерные экскременты в виде групп шариков. В местах деятельности кожеедов обычно находят личинные шкурки личинок, которые разлетаются при малейшем движении воздуха. Пылевидные мелкие экскременты личинок чаще всего остаются незамеченными.

1.1. Кожеед Смирнова (*Attagenus smirnovi* Zhant)

Впервые этот кожеед был обнаружен в 1961 году в Москве. Впоследствии был найден в Архангельске, Ленинграде, Свердловске, Иркутске, Якутске в отапливаемых помещениях. Завезен, по-видимому, из Кении, где обитает в гнездах птиц и летучих мышей.

Продолжительность цикла развития от яйца до имаго зависит от температуры, относительной влажности воздуха. Минимальная длительность развития при температуре 24 С и относительной влажности воздуха 70%, а также при содержании на полноценном пищевом субстрате составляет в среднем 145 суток. При развитии в фондохранилищах музеев нередко дает только одно поколение в год. Определяющим фактором существования личинок является температура. Неблагоприятна температура ниже 15 С и выше 27 С, а также относительная влажность воздуха около 90%. Яйцо - овоид белого цвета, с инкубационным периодом 10-14 дней. Личинка имеет удлиненное, сужающееся к концу тело желто-коричневой окраски с пучком длинных простых волос на конце. Характерна широкая изменчивость во времени развития в зависимости от температуры, влажности и наличия пищи: от 4-х месяцев до года. В последнем случае личинка имеет до 11-12 линек. С увеличением времени развития увеличивается количество личиночных возрастов. Максимальное количество - 17 возрастов - отмечено у личинок, из которых затем развиваются самки. Условия содержания отражаются на размерах личинок. Личинки одного и того же размера могут отличаться друг от друга на несколько возрастов.

Характерное пищевое поведение: наибольшей вредоносностью отличаются личинки средних и старших возрастов. Ими хорошо поедаются мясо, сухари пшеничные, шерстяной текстиль, мех, конденсаторная и микалентная бумаги. Личинки умеренно повреждают такие материалы, как хромовые и хромтанидные кожи, шелк, газетную и мелованную бумаги, не повреждают хлопчатобумажную и льняную ткани, картон с ПВА, ламинированную газету и синтетические ткани: антифрикционную "нафтлен" и огнеупорную "аримид".

Личинки предпочитают находиться на ворсистых, волосистых, рыхловолокнистых и других материалах с выраженным рельефом поверхности, выбирая темноту и затемненные места.



Личинки способны к длительному голоданию: в 7-8 возрасте - до 317 дней. При отсутствии пищи личинки первого возраста погибают на 9-10 суток.

Куколка свободная, открытая, целиком сбрасывающая личиночную шкурку. Длительность ее развития от 7 до 14 суток.

Имаго. Жуки длиной от 2 до 3,5 мм, коричневого цвета. Голова и переднеспинка - черные. Самки, как правило, крупнее самцов. Появление жуков в отапливаемых помещениях наблюдается к концу марта. Наибольший лет в мае-июне. При большой численности и длительности заражения помещения вылет отдельных жуков может происходить в зимние месяцы. Жуки - факультативные афаги, то есть для откладки полноценных яиц не нуждаются в дополнительном питании на цветах растений. Обладают положительным фототаксисом. Самки обычно откладывают яйца на материалы с выраженной структурой поверхности. Плодовитость самок - от 30 до 93 яиц. Откладка яиц длится от одной до двух недель и происходит в несколько приемов: от 2 до 5 раз.

Самцы реагируют на запахи, выделяемые девственными самками, что позволяет говорить о существовании у этого вида кожеедов феромонной связи. Средняя продолжительность жизни жуков 22 дня.

1.2. Пестрый кожеед (*Anthrenus picturatus* Sols.)

В последнее время из всего количества кожеедов рода *Anthrenus*, обнаруженных в музеях и книгохранилищах, около 85% составляет пестрый кожеед.

Генерация однолетняя, зимуют жуки в последней личиночной шкурке личинок. При неблагоприятных условиях (температура 22 плюс-минус 3°C, относительная влажность воздуха 65 плюс-минус 5%) и при содержании личинок только на шерстяной ткани без добавления других видов пищи цикл развития был завершен только за 3,5 года. При этом было отмечено, что ряд особей одного поколения завершили свое развитие за 1,5 и 2 года, а это говорит о возможностях выживания вида в неблагоприятных условиях.

Самка откладывает до 26 штук яиц. Инкубационный период при 25°C длится 8-10 дней. Личинки при 25°C и обилии пищевого субстрата развиваются в течение 3-4 месяцев, линяют за это время 5-6 раз. Фаза куколки не превышает 10-12 дней. Появление жуков в зимние месяцы дает основание считать, что вредитель в условиях музеев может завершить свой цикл развития. Однако, для откладки полноценных яиц жукам необходимо пройти дополнительное питание на цветах из семейства розоцветных или зонтичных или некоторых других.

Вредящая стадия - личинка - имеет удлинено-овальное тело, покрытое темно-бурыми или черными волосками. На 5-7 сегментах брюшка, у заднего края тергитов расположены пучки стреловидных волосков. Личинки переносят отсутствие пищи до трех недель, после чего погибают. Величина личинок и пигментация их покровов не являются признаками, по которым можно установить возраст особи, а следовательно, и сроки заражения коллекций этими насекомыми. Личинки не повреждают современные кожи, переплетный картон, газетную, конденсаторную и чайную бумаги, хлопчатобумажную ткань. Слабо повреждают шелковые и льняные ткани, кожи красnodубного дубления. Реставрационный клей из пшеничной муки заметно снижает устойчивость материалов к повреждению личинками пестрого кожееда. Охотно повреждают шерстяной текстиль, мех, изделия из рога, перьев, кожи хромовой и хромтанидной выделки, а также сушеное мясо, невыделанную кожу и др.



Размеры жука не превышают 5 мм. Тело покрыто овальными или треугольными чешуйками белого, желтого, черного, сероватого цветов. Белые чешуйки образуют в первой половине надкрылий большое пятно, напоминающее по форме оперение стрелы. Природными резервациями жуков являются гнезда птиц, иногда - норы млекопитающих. Половые аттрактанты не обнаружены. Пищевым аттрактантом для пестрого кожееда является запах цветов из семейства зонтичных: купыря и сныти. Аттрактивностью для жуков обладает также гексановая и хлороформовая вытяжки цветов сныти, состоящие из 10-12 индивидуальных соединений.

2. Профилактика заражения музейных фондов и помещений кожеедами.

Для обеспечения сохранности коллекций необходимо проводить:

профилактические мероприятия, цель которых предупредить заражение фондов и помещений музея вредными насекомыми;

- истребительные мероприятия, направленные на уничтожение вредителей.

Перед проведением профилактических, а особенно истребительных мероприятий следует внимательно ознакомиться с химическими свойствами препаратов, противопоказаниями к применению тех или иных соединений, с мерами по предупреждению отравления химическими веществами.

Комплексная система мероприятий по предупреждению заражения коллекций насекомыми включает в себя как общие, так и специфические профилактические мероприятия. Общие - направлены на пресечение возможностей заражения коллекционных материалов всеми видами насекомых. Специфические - основаны на знании биологии и физиологии отдельных групп вредителей и защищают коллекции именно от этих насекомых. Надежную сохранность коллекции обеспечивает проведение всего комплекса профилактических мероприятий.

2.1. Общие профилактические мероприятия

Общие профилактические мероприятия учитывают два пути заражения музеев насекомыми - залет извне и занос с зараженными материалами. Они направлены на пресечение проникновения насекомых внутрь музея, сокращение возможных пищевых субстратов в хранилищах за счет тщательного подбора материалов для звуко- и теплоизоляции и оформления. Кроме того, они включают санитарно-гигиенические требования. Эти мероприятия учитывают возможность проникновения насекомых в здание, где размещена коллекция, из расположенных поблизости жилых помещений и складов, из заселенных голубями или грызунами чердачных или подвальных помещений.

Для предотвращения залета насекомых в музей через открывающиеся окна и форточки на теплое время года /апрель-октябрь/ следует вставлять сетки с размером ячеек не более 1 мм/ из мельничного газа, металлические, из подкрахмаленной марли и др./.

Для утепления конструкций и отопительной системы следует использовать шлако-, стекловату или другие материалы, не содержащие шерстяные волокна. Применение технического войлока может привести к сильному заражению хранилищ и коллекций кожеедами и молью.

Новые поступления перед помещением в фондохранилище должны направляться в изолятор и здесь осматриваться на зараженность насекомыми. Типовое устройство изолятора, организация в нем работ, а также меры индивидуальной защиты при работе с инсектицидами изложены в разделе III.



Следует проводить следующие санитарно-гигиенические мероприятия:

- 1.Каждые две недели тщательно убирать помещения с помощью пылесоса. При наличии следов деятельности кожеедов - 1 раз в неделю.
- 2.Ковровые дорожки 1 раз в год следует чистить в химчистке.
- 3.Систематически очищать чердачные помещения и подвалы. Недопустимо их захламление. В слуховые окна на чердаках должны быть вставлены сетки, чтобы воспрепятствовать проникновению птиц на чердаки.
- 4.Шкафы и витрины следует уплотнить по методу Басманова тканью Петрянова с дыхательными фильтрами из той же ткани, что предупреждает проникновение насекомых-вредителей внутрь этих емкостей.

2.2. Специфические профилактические мероприятия

Обследование музея на зараженность кожеедами следует начинать с осмотра подоконников, плафонов светильников, на которых нередко скапливаются жуки-кожееды, привлеченные светом. В фондах целесообразно начинать обследование с осмотра по группам материалов, начиная с шерстяного текстиля, изделий из меха, хромовой и хромтанидной кож, чучел. Личинные шкурки личинок кожеедов могут свидетельствовать о возможном заражении музея кожеедами. Только тщательный профилактический осмотр музейных фондов может доказать действительную локальность очага. Зараженность музейных фондов кожеедами и сроки лета вредителей можно определить с помощью музейных светоловушек и оконных ловушек, (см.раздел IV).

Эффективность защиты музейных фондов от кожеедов обеспечивается проведением следующего комплекса специфических профилактических мер:

- 1.Музейные материалы в фондохранилищах следует хранить по группам, различающимся по степени их привлекательности для личинок кожеедов. Шерстяной текстиль, хромовые и хромтанидные кожи, изделия из меха, чучела должны быть отделены от шелка, красnodубных кож, от хлопчатобумажных и льняных тканей. Это позволит избежать попутного повреждения личинками материалов, которыми они не питаются вообще или не повреждают при наличии выбора пищи.
- 2.Предметы из тканей, одежду, шкуры животных необходимо хранить в подвешенном состоянии. Хранение их слоями в шкафах и сундуках противопоказано, так как создаются условия, благоприятные для заполнения личинок кожеедов.
- 3.Необходимо исключать из вспомогательных материалов (применяемых для оформления экспозиции, оберточных и др.) шерстяной текстиль и шерстьсодержащие ткани. Следует ограничить также применение материалов с ворсистой, рыхловолокнистой и шершавой структурой поверхности (например, бархат, хлопчатобумажная фланель), особенно в непосредственной близости от музейных экспонатов. Эти материалы способствуют расползанию личинок кожеедов и наиболее привлекательны для откладки на них яиц самками кожеедов.
- 4.Следует ограничить или прекратить вообще использование для озеленения территории музея таких деревьев и кустарников из семейства розоцветных, как спирея, рябина, боярышник, шиповник, а также растений из семейства зонтичных (сныть - *Aegopodiurapadagraria*L., купырь - *Anthriscusilvestris*L.), цветы которых привлекают жуков кожеедов и способствуют их концентрации вблизи музея.



5. Новые поступления перед закладкой в фондохранилище должны быть тщательно очищены от загрязнений (жировых и др.), запахи которых привлекают жуков кожеедов.

6. Чучела и шкуры животных из естественно-исторических коллекций, предназначенные для длительного хранения, должны пройти полную обработку и выделку. Для предохранения от заражения кожеедами на заключительном этапе выделки мездровую часть шкуры несколько раз следует обработать 3-4%-ным раствором малатиона (карбофоса). Одним из старейших методов консервации является промывывание шкурок животных перед изготовлением из них чучел и тушек. Это выразится в многократном тщательном смачивании мездры шкурки 10%-ным водным раствором мышьяковистокислого натрия.

2.2.1. Применение репеллентов

Репелленты. - вещества, отпугивающие насекомых. Их применение - одно из важнейших профилактических мероприятий по защите музейных коллекций от вредных насекомых.

Использование в практике многих пахучих веществ для отпугивания насекомых нередко опирается на мнения и традиции, не подкрепленные экспериментальными данными. Нередко защитные свойства препарата за счет его токсичности неверно относят к репеллентным, как это происходит до сих пор с препаратом "Антимоль" (действующее вещество парадихлорбензол). Препаратов с выраженным репеллентным действием в отношении кожеедов практически нет. Например нафталин, известный репеллент для бабочек молей, на жуков кожеедов большинства видов не действует. Изучение поведенческих реакций массовых видов кожеедов, вредящих в музеях, показало, что реакции их на пахучие соединения видоспецифичны и, кроме того, зависят от физиологического состояния особей одного вида.

Из наблюдений за эффективностью применения в музеях "народных" отпугивающих средств - апельсиновых корок, махорки, земляничного мыла, листьев грецкого ореха - можно заключить, что бытующее представление об их отпугивающем действии преувеличено. Лишь в одном из известных нам случаев действие запаха махорки было эффективным - когда целое ее ведро было помещено в сундук смеховыми изделиями. Однако, при этом обнаружили и нежелательные последствия - от махорки белые меха пожелтели.

Пахучие вещества, отпугивающие кожеедов, целесообразно применять в период лета жуков. Массовый лет кожеедов приходится на период цветения разнообразных растений из семейств розоцветных (спирея, боярышник, шиповник и др.). В зависимости от климатической зоны, в которой расположен музей, пик лета кожеедов приходится на одни из следующих месяцев: апрель, май, июнь или июль. Индуцированные виды кожеедов, относящиеся к факультативным афагам, могут иметь несколько пиков массового вылета взрослых особей. Наиболее ранний мы наблюдали у кожееда Смирнова в Москве в конце февраля - начале марта.

Следует помнить, что применение репеллентов - это лишь одно звено в системе комплексной защиты музейных фондов от кожеедов. Репелленты обеспечивают защиту музейных материалов, размещенных в витринах, шкафах и других типах музейного оборудования от жуков кожеедов, предупреждая залет или заползание имаго вредителей внутрь этих емкостей для откладки яиц. Целесообразно использовать репелленты тогда, когда нельзя применить надежные препараты фумигационного действия ("Молемор", "Дезмоль" - д.в.ДДВФ) вследствие следующих обстоятельств - шкафы с музейными материалами расположены в рабочем помещении хранителей; если необходимо обеспечить защиту музейных предметов, имеющих металлические части, а пары ДДВФ вызывают коррозию металлов; при установленном заражении помещения кожеедами в период подготовки истребительных мероприятий.



Кроме того, необходимо учесть, что применение репеллентов не исключает заползание личинок в шкафы, витрины и другое музейное оборудование, так как у личинок обоняние развито слабо и средством защиты от них являются антифиданты (см.2.2.2.). Размещение репеллентов не исключает периодическую (1 раз в квартал) проверку состояния фондов на зараженность насекомыми. Кроме того, обнаружение на окнах, плафонах светильников жуков-кожеедов служит сигналом к проведению обработки подоконников, полок шкафов, пола, стекол светопроемов инсектицидными препаратами контактного действия типа "Аэроантимоль", "Риапаи" и др. (см.3).

В настоящее время изучены поведенческие реакции на ряд пахучих соединений у жуков коврового кожееда, кожееда Смирнова, пестрого кожееда, норичникового кожееда, музейного кожееда, кожееда *Anthrenusverbasci*L.

При комплексном заражении музея несколькими видами кожеедов до проведения истребительных мероприятий в период лета можно применять следующие репелленты:

1. Диметилфталат (100%-ный) - репеллент пролонгированного действия, обладает активностью в отношении 4-х массовых видов кожеедов (коврового, Смирнова, пестрого и норичникового).
2. 10%-ная композиция ДЭТА + ребемид (5%-ный раствор ДЭТА плюс 5%-ный раствор ребемиды при соотношении 1:1 на спиртовом растворителе - этаноле, изопропаноле и др.).
3. Камфора кристаллическая 1-5 г на 1 м куб.

При заражении музейных хранилищ кожеедами одного вида или при резком преобладании какого-нибудь одного вида кожеедов целесообразно применять специфические репелленты:

1. Для пестрого кожееда: 5-7%-ные растворы ребемиды в диметилфталате (состав пролонгированного действия) или 5%-ные растворы оксамата.
2. Для кожееда Смирнова: 5%-ные спиртовые растворы бензимины, гексамата, ДЭТА или карбоксила.

Разработка испарителей (диспенсеров) для репеллентов и аттрактантов и внедрение их в практику является сложной задачей. Предлагаем два простейших случая применения в практике растворов репеллентов.

1. Растворы репеллентов можно наливать в спиртовки - испарение происходит равномерно за счет подсоса через фитиль.
2. В банки, заполненные опилками, заливают раствор репеллента и закрывают плотно крышкой, которая имеет отверстие в центре диаметром 3-4 мм. По мере необходимости раствор подливают.

Большинство названных выше соединений известны в качестве эффективных репеллентов для кровососущих насекомых и клещей. Более подробные характеристики их приведены в сводной таблице средств борьбы с насекомыми-вредителями музейных коллекций (см. Приложение).

Приведенные репелленты, эффективные для кожеедов, за исключением камфоры, известны как репелленты для кровососущих насекомых и клещей. В воде все они практически не растворимы, но легко растворяются в органических растворителях (спирт, ацетон, хлороформ, бензол, ксилол и др.). Меры предосторожности при работе с ними те же, что и при работе с малотоксичными пестицидами.



Бензими́н [$C_{13}H_{17}NO$]. Прозрачная бесцветная маслянистая жидкость;

диметилфталат [$C_{10}H_{10}O_4$] - диметиловый эфир фталевой кислоты. Бесцветная маслянистая жидкость, М.м. 194,2 (молекулярная масса) ЛД 50 для крыс - 8200 мг/кг;

Дэ́та [$C_{12}H_{17}NO$] - диэтилтолуамид. Бесцветная маслянистая жидкость. ЛД50 для кроликов - 2000 мг/кг. При длительном контакте может вызвать легкое раздражение кожи. При попадании раздражает слизистые, не вызывает коррозии металлов;

камфора [$C_{10}H_{16}O$] - полупрозрачные кристаллы белого цвета. Температура плавления 178 С. Входит в состав многих природных эфирных масел, обладает сильной летучестью. ПДК в воздухе - 0,003 мг/л.

оксамат - смесь эфиромидов щавелевой кислоты. Маслянистая жидкость от светло-коричневого до желтого цвета. ДЦ50 для мышей - 1623 мг/кг. Не раздражает кожу и слизистые.

ребемид [$C_{11}H_{15}NO$] - белое кристаллическое вещество. Является действующим веществом препаратов "Ребезоль", "Рефталмид", предназначенных для отпугивания кровососов, а также антимольных препаратов "Супромит" и "Супрозоль". Не раздражает кожу и слизистые. Противопоказания к применению: при попадании на материал вызывает пожелтение белого меха и шерсти.

В металлических и пластмассовых герметично закрытых емкостях данные соединения могут храниться практически неограниченное время.

2.2.2. Использование антифидантов для защиты музейных материалов от личинок кожеедов

Антифиданты - соединения, которые при нанесении на пищевой субстрат снижают или полностью предотвращают его поедание насекомыми. Только сплошная обработка материала предохраняет его от поедания личинками кожеедов и молей. Поэтому в музейной практике антифиданты следует применять лишь при обработке вспомогательных материалов: оберточных, применяемых при оформлении экспозиции и др.

Эффективными, длительно действующими антифидантами для личинок кожеедов являются карбоксил, латекс оловоорганических полимеров марки АБП-40, ряд соединений, выделенных из корней красного клевера, а также некоторые компоненты гвоздичного масла и полигуанидин "Метацид".

Карбоксид [$C_{13}H_{12}O_2$] - производное гексаметиленмина - прозрачная жидкость светло-желтого цвета со слабым запахом. Плохо растворим в воде, хорошо - в обычных органических растворителях. Применяется в форме водно-эмульсионного концентрата. Рекомендован Фармакологическим комитетом при Министерстве здравоохранения СССР в виде 30 и 40%-ных кремов для отпугивания кровососущих насекомых и клещей. ЛД50 для белых мышей при нанесении на кожу - 3400-6000 мг/кг. Является эффективным антифидантом для личинок кожеедов - вредителей музейных коллекций. Норма расхода 5%-ного раствора карбоксида - 0,3 л/м кв. Длительность действия - свыше 6 месяцев. Противопоказания к применению - вызывает пожелтение белого меха. Хранить в герметичных емкостях.

Латекс оловоорганических полимеров АБП-40 представляет собой водный коллоидный раствор (сухой остаток 40%) сополимера трибутилоловометакрилата с бутилакрилатом, метилметакрилатом и акриловой кислотой, стабилизированный смесью эмульгаторов. Белого цвета. Известен в качестве биоцидной добавки 1-2% в поливинилацетатные и полиакрилатные



водно-дисперсионные клеи и краски, надежно защищает их от микробиологических повреждений. Надежную защиту чистошерстяной ткани от поедания личинками кожеедов обеспечивала в течение 22 месяцев весовая концентрация 0,1% при расходе 0,3 г/м.кв.

Установлена возможность эффективной защиты коллекционных шкурок мелких млекопитающих от личинок кожеедов с помощью 0,5%-5%-ных растворов латекса АБП-40 в течение первого года после обработки, в отличие от используемых для этой цели 2-10%-ных растворов арсенита натрия.

ЛД50=1330 мг/кг для белых мышей не представляет опасности с точки зрения возникновения острых ингаляционных отравлений. Рекомендован к применению в качестве биозащитной отделки текстильных материалов, предназначенных для технических целей.

Для локальных обработок вспомогательных музейных материалов следует применять 1,5-2%-ные весовые концентрации латекса АБП-40, обладающего биоцидной активностью в отношении насекомых, плесневых грибов, бактерий и т.д. Это особенно важно в регионах с тропическим климатом и при перевозке экспонатов.

Полигуанидин "Метацид" - белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, нетоксичен. Применяется в реставрационной практике для защиты от плесневых грибов бумаги, белково-крахмальных клеев, черно-белых и цветных кино и фотодокументов 2%-ный раствор полигуанидина обеспечивает полную защиту шерстяной ткани от личинок кожеедов в течение 6 месяцев при норме расхода 0,3 л/м кв.

3. Химические методы борьбы

Применение инсектицидов для защиты коллекций от вредных насекомых является наиболее распространенным методом. Организационные мероприятия по подготовке и проведению дезинсекции коллекции и помещения, где она размещена, во многом зависят от способа применения инсектицидов. Поэтому целесообразно рассмотреть отдельно фумигацию (камерную и общую) и обработку аэрозолями, дустами, растворами инсектицидов.

При заражении кожеедами фондохранилищ фумигационная обработка экспонатов в камере должна быть проведена одновременно с дезинсекцией помещений. Только единовременное проведение всего комплекса истребительных мероприятий может обеспечить успех в борьбе с вредителями коллекций. Наиболее целесообразно проводить обработку коллекций и помещений в марте-апреле или в сентябре, то есть до периода массового лета вредителей и перед их переходом в состояние факультативной диапаузы на зимний период. Чувствительность кожеедов к ядам имеет широкий диапазон в зависимости от их видовой принадлежности и стадии развития. Наибольшая устойчивость к ядам отмечена у личинок кожеедов старших возрастов. Кроме того, кожееды обладают повышенной, по сравнению с другими группами насекомых, устойчивостью к фосфорорганическим инсектицидам. Для предотвращения развития устойчивости у вредителей коллекций следует чередовать обработки инсектицидами из различных классов химических соединений.

Для защиты музейных коллекций используют инсектициды, относящиеся к фосфорорганическим и хлорорганическим соединениям и синтетические пиретроиды.

Наиболее широко применяют фосфорорганические соединения. По химической структуре они представляют собой: эфиры фосфорной кислоты (дихлофос =ДДВФ, тетрахлорвинфос), эфиры тиофосфорной кислоты (фоксим, иодфенфос, хлорпирифос, пирифос-метил); эфиры дитиофосфорной кислоты (малатион); эфиры фосфоновой кислоты (хлорофос). К



хлорорганическим соединениям принадлежат вещества с различной органической структурой, в состав которых входит хлор. Отличительной особенностью хлорорганических соединений является их большая стойкость во внешней среде. Для защиты коллекций чаще всего используют гексахлорциклогексан (ГХЦГ), ГХЦГ-гамма-изомер, парадихлорбензол, четыреххлористый углерод.

Перспективными инсектицидами для борьбы с кожеедами в музеях являются синтетические пиретроиды. Отечественной промышленностью начат выпуск препаратов на их основе ("Риапан", "Миттокс", "Неопинат"). Синтетические пиретроиды - продукты модификации молекул природных пиретринов, которые содержатся в порошке пиретрума - высушенных и измельченных цветах далматской ромашки. Они характеризуются избирательным действием и низкой токсичностью в отношении теплокровных. В окружающей среде синтетические пиретроиды разлагаются под действием света и воды, образуя нетоксичные продукты. В СССР в состав препаратов "Риапан", "Миттокс", "Неопинат", "Неопин" как активный ингредиент введен неопинамин или "перметрин (перспективный фотостабильный пиретроид).

Из других групп химических соединений в музейной практике используют мышьяковистокислый натрий, бромистый метил, окись этилена, борную кислоту. В зависимости от физико-химических свойств препарата, его назначения и способа использования выбирают наиболее эффективную в конкретных условиях форму. Для защиты музейных коллекций от кожеедов можно использовать фумиганты, аэрозоли, растворы, дусты, реже - концентраты эмульсии, пасты. К широко распространенным в настоящее время инсектицидам относятся фумиганты: бромистый метил, парадихлорбензол, ДДВФ; аэрозоли с действующим веществом фоксимом; растворы хлорофоса, тетрахлорвинфоса, малатиона; дусты неопинамина, борной кислоты. Хорошие результаты в борьбе с кожеедами получены при применении йодфенфоса, хлорпирифоса, пирифос-метила. Однако эти соединения у нас в стране в виде готовых к продаже препаратов не выпускаются.

3.1. Фумигационная обработка зараженных кожеедами материалов

В качестве фумигантов для общей дезинсекции хранилищ и для дезинсекционной обработки в камерах широко применялись сероуглерод, цианистый водород, окись этилена, этилен дихлорид, четыреххлористый углерод. В нашей стране в настоящее время они почти не используются для обработки коллекций, хотя за рубежом все еще находятся в арсенале средств защиты музейных коллекций от насекомых. Основной причиной отказа от цианистого водорода является его крайне высокая токсичность; а от сероуглерода, окиси этилена, этиленхлорида (вместе с четыреххлористым углеродом) - их повышенная взрывоопасность. В настоящее время наиболее распространенными фумигантами являются бромистый метил, парадихлорбензол и ДЦВФ.

Фумигация зараженных материалов в специальных камерах или плотно закрытых помещениях - наиболее эффективный способ борьбы с кожеедами. В Москве фумигационная камера есть на ВДНХ, в других городах имеются фумигационные отряды при карантинных службах, Управлениях хлебопродуктов. Как правило, для обработок используют бромистый метил. Нормы его расхода для обработки музейных материалов - 25 г/м куб. при экспозиции 3 суток или 60 г/м куб. при экспозиции 1-2 суток. Время экспозиции зависит от температуры, при которой проводится обработка. Наибольшую устойчивость к бромметилу кожееды обнаруживают при нулевой температуре. Самая высокая эффективность обработки достигается при температурах выше 15°C. При понижении температуры резко возрастает физическая сорбция газа материалами, что снижает эффективность фумигации. В обработанных бромистым метилом мехах и других рыхлых материалах этот опасный для человека препарат может удерживаться до месяца. Поэтому после фумигации материалы следует длительное время проветривать в помещении, изолированном от рабочих мест сотрудников. Необходимо учитывать, что остаточное защитное



действие у бромистого метила, как и у других фумигантов, отсутствует. Запрещено применять в музейной практике смесь бромистого метила с хлорпикрином, фосфином, фосфоланом и другими газами, за исключением углекислого. Хлорпикрин является окислителем и разрушающе действует на металлы, обесцвечивает красители и снижает прочность многих материалов. Углекислый газ является активатором бромистого метила. Его добавление приводит к снижению дозировки этого фумиганта.

Для дезинсекции небольшого объема коллекционных материалов удобно использовать портативную дезкамеру с фумигантом парадихлорбензолом. Порцию препарата "Антимоль" из расчета 1200 г/м куб. помещают в верхней части камеры, так как его пары тяжелее воздуха. Время экспозиции зависит от температуры: при 14-19°C - 3 недели, при 27-30 - неделя. При температуре ниже 14°C препарат не действует. После обработки материалы помещают в изолированное помещение для проветривания сроком от 3 дней до месяца - в зависимости от структуры материала.

Одним из наиболее действенных фумигантов в условиях замкнутых помещений является ДДВФ (дихлофос, вапона - синонимы) в форме препаратов "Молемор" и "Дезмоль" (полихлорвиниловые пластины и таблетки), которые рассчитаны на применение в плотно закрытых шкафах, витринах, сундуках и других видах музейного оборудования. Одна упаковка этих препаратов рассчитана на 1 м. куб. Длительность действия - 5-6 месяцев. Следует знать, что ДДВФ вызывает коррозию металлов. Препараты ДДВФ отпугивающим действием не обладают.

3.2. Обработка зараженных кожеедами помещений

Для обработки зараженных кожеедами помещений используют инсектициды в форме аэрозолей, дустов и растворов. Наиболее эффективны препараты "Аэроантимоль" и "Фоксид" (действующее вещество - фоксим) в аэрозольной упаковке, дусты "Риапан", "Неопинат", "Неопин", аэрозоль "Миттокс" (действующее вещество - синтетические пиретроиды) 3-5%-ные водные растворы хлорофоса, а также растертая в пудру борная кислота (при экспозициях не менее 30 дней).

Инсектициды наносят на пол, полки шкафов и стеллажей, ими обрабатывают стены на высоту 20-30 см от пола, подоконники. Особо тщательно следует обрабатывать места возможного обитания личинок кожеедов - щели между стенами и плинтусами, щели паркета, полы под шкафами и стеллажами. Дусты тщательно втираются в щели. Нормы расхода жидких и аэрозольных препаратов при обработке таких скрытых полостей следует увеличивать в 2-3 раза против указанных в инструкциях по применению препаратов. Препараты на основе синтетических пиретроидов сохраняют свою инсектицидную активность до 40 дней (в светлых помещениях или помещениях с повышенной относительной влажностью воздуха - меньше), растворы хлорофоса обладают длительностью действия до двух недель с момента обработки, препараты с фоксимом имеют длительность действия до полугода. При использовании препаратов "Аэроантимоль", "Фоксид" необходимо учитывать вид материала и структуру обрабатываемой поверхности.

Наиболее отчетливо их действие проявляется на поверхности стекла (целесообразно обрабатывать оконные стекла в период лета кожеедов), дерева, металла, плексигласа, хлопчатобумажной и льняной тканях. Эффективность снижается при нанесении препарата на картон и дерево, покрытое лаком. Инсектицидная активность препаратов на основе фоксима резко снижается при нанесении их на линолеум, бетон, полихлорвиниловую мебельную пленку и ацетатный шелк.

3.3. Физические методы борьбы с кожеедами

Низкие температуры можно успешно использовать для уничтожения кожеедов. Для этого зараженные материалы следует выдерживать при температуре -15-20 С в течение 5-10 часов. Эту



процедуру повторяют 2-3 раза, чередуя ее с содержанием обрабатываемых материалов в помещениях с плюсовой температурой (не менее 12-14 С). Такой режим вымораживания эффективен в отношении всех стадий развития жуков из рода *Dermestes*. Однако шкуры животных с густым мехом и плотным подшерстком должны быть выдержаны на морозе не менее 10-12 часов, а учитывая суммарное количество часов при повторных обработках - 30-36 часов. Для борьбы с кожеедом Смирнова можно использовать температуру -8 С при экспозиции 5 часов.

Без чередования положительных и отрицательных температур ковровый, пестрый и норичниковый кожееды на личиночной стадии в осенне-зимний период выносят температуру -19°С в течение 5 часов.

Температура воздуха +5 С и ниже при экспозициях не менее месяца губительно действует на всех кожеедов во всех стадиях развития. Они не питаются, впадают в холодовое оцепенение и затем гибнут от истощения.

Подавляющее большинство насекомых не выдерживает температуры выше +60°С в течение 3 часов. Если зараженный материал можно подвергать воздействию такой температуры, проводится дезинсекция нагретым до 70-90°С воздухом. Время экспозиции, как и при вымораживании, зависит от особенностей обрабатываемого материала.

Например, для дезинсекции таким методом толстого фетра время экспозиции составляет 2-4 часа.



РАЗДЕЛ III. УСТРОЙСТВО ИЗОЛЯТОРА И ДЕЗИНСЕКЦИОННОЙ КАМЕРЫ В МУЗЕЕ

Сердюкова И.Р., канд.биол.наук Тоскина И.К. (составители)

- 1. Устройство изолятора
- 2. Устройство дезкамеры
- 3. Меры личной предосторожности при работе с ядохимикатами. 4. Хранение ядохимикатов

1. Устройство изолятора

Все предметы, поступающие в музей, должны прежде всего проходить через изолятор для проверки на зараженность насекомыми. Кроме того, изолятор служит в случае необходимости и для обработки экспонатов инсектицидами.

Изолятор должен быть отапливаемым, иметь отдельный вход и двойные двери с тамбуром. Окно в изоляторе на весенне-летний период (до наступления холодов) должно быть затянуто мелкой сеткой с диаметром отверстий не более 1,5 мм, предохраняющей от залета насекомых. Рамы окон не должны иметь щелей.

В идеальном случае изолятор должен состоять из трех помещений (рис.25).

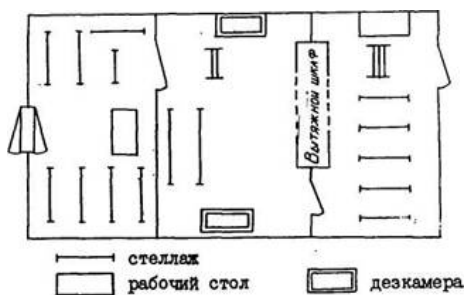


Рис. 25. Схема устройства изолятора.

Первое служит для приема и разбора экспонатов и должно быть оборудовано рабочим столом и стеллажами для размещения экспонатов. В первых двух помещениях не должно быть незащищенного дерева.

Щели между деревянными деталями или деревом и другим материалом должны быть тщательно зашпаклеваны, поверхность деревянных деталей покрыта толстым слоем масляной краски. Стеллажи могут быть из металла со специальной окраской или из древесностружечных плит на металлических стойках. (Древесно-стружечная плита на мочевино-формальдегидном или феноло-формальдегидном связующем не поражается древооточцами). Пол лучше сделать бетонный. Стол и стулья должны быть из современных пластиковых материалов; если есть деревянная мебель, ее необходимо раз в год, в начале весны, обрабатывать "Древоотоксом".

Второе помещение предназначается для наблюдения за экспонатами, подозреваемыми в зараженности, и обработки зараженных предметов. Здесь должны располагаться стеллажи, весы, дезкамеры и вытяжной шкаф, открывающийся и в третье помещение. Дно и боковые стенки вытяжного шкафа следует облицевать кафелем. Следует иметь разные дезкамеры для обработки фунгицидами и инсектицидами и для предметов разного размера.

Третье помещение - чистое, сюда предметы поступают после обработки и выдерживаются, если необходимо, определенное время для проветривания, а затем отправляются в хранилища или на



реставрацию. Это помещение, как и первое, должно быть оборудовано стеллажами и рабочим столом, но здесь нет необходимости в специальной защите экспонатов от древоточцев и исключения деревянных деталей.

Под изолятор можно приспособить менее подходящее помещение, соответственно оборудовав его.

2. Устройство дезкамеры

В музее должна быть специальная камера для обработки зараженных насекомыми предметов парами ПДБ. Удобно иметь несколько камер для фумигации предметов разного размера и формы (например, большого объема - для крупных предметов, небольшую - для мелких, длинную и узкую - для ковров).

Лучше всего в музее иметь металлическую сварную камеру. Крышка должна открываться вверх и соединяться с камерой через водяную дорожку или с помощью широкой прокладки из плотной резины (рис.26). Во внутреннем пространстве камеры лучше всего сделать съемные решетки, а по бокам в верхней части камеры - небольшие полочки для размещения фумиганта, пары которого тяжелее воздуха. Вещество или таблетки "Антимоли", освобожденные от упаковки и, по возможности, раздробленные, размещают в полиэтиленовых пакетиках на верхних полочках дезкамеры или прикрепляют пакетики к крышке камеры липкой лентой.

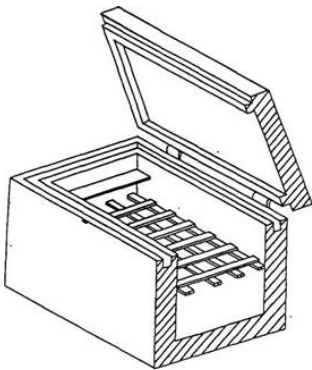


Рис. 26. Схема устройства дезкамеры.

Камера должна соединяться с вытяжным шкафом с помощью рукава, имеющего у стенки камеры плотную задвижку. Рукав лучше всего сделать из жести. Щели в местах стыков должны быть тщательно заделаны. Если в помещении нет вытяжного шкафа, то рукав можно вывести в окно с вентиляционным устройством.

Если нет возможности сделать камеру из металла, можно сделать ее из сосновых плотно сбитых досок толщиной 3-4 см (из досок других древесных пород камеру делать не следует). Крышка деревянной камеры может соединяться с ящиком через водяную дорожку или по краям крышки должен быть сделан выступ, входящий в паз на стенке ящика. Дно паза покрывают тонким слоем детского пластилина, который следует заменять после каждой обработки. Места стыковки досок, торцы досок и выход сучков должны быть тщательно зашпаклеваны. Затем весь ящик следует покрыть шпаклевкой и дважды покрасить масляной краской.

Для дезкамеры можно использовать корпус от старого холодильника, обязательно заменив уплотнитель на новый из более плотной резины. Для обработки мелких предметов можно использовать металлические бидоны, имеющие крышки с замком, большие стеклянные банки с притертыми крышками. При этом необходимо обеспечить герметичность используемой емкости, уплотнив места соединения крышки с корпусом пластилином.



Дезкамера должна находиться в изолированном от рабочих мест теплом помещении, лучше всего - в изоляторе.

3. Меры личной предосторожности при работе с ядохимикатами.

4. Хранение ядохимикатов

Все известные в настоящее время инсектициды и репелленты токсичны для человека, поэтому при работе с ними необходимо строго соблюдать меры предосторожности.

Работать с инсектицидами нужно обязательно в спецодежде, резиновых перчатках и в респираторе или противогазе; глаза защищать очками, волосы - косынкой или шапочкой.

Взвешивать инсектициды нужно в вытяжном шкафу.

Обработку предметов инсектицидами следует проводить в вытяжном шкафу, на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении. Пропитку древесины пентахлорфенолятом натрия можно проводить только в прохладное время суток на открытом воздухе, работая не более 2 часов, лучше в противогазе.

При использовании бытовых инсектицидов необходимо строго соблюдать правила применения, указанные в прописях. Не превышать допустимые для данного препарата нормы однократной обработки.

После окончания работы с инсектицидами следует тщательно вымыть лицо и руки с мылом.

Предметы из дерева, обработанные препаратом "Древотокс", пометить этикеткой "Обработано "Древотоксом"" с указанием даты обработки. Эти предметы следует брать через бумагу, которую после использования надо выбросить. При перемещении таких предметов незащищенными руками следует немедленно вымыть руки с мылом.

По окончании обработки предметов в камере парадихлорбензолом сначала открывают задвижку рукава и включают вытяжной шкаф. Только после этого можно открыть крышку камеры, убрать остаток фумиганта и вынуть обработанные предметы. Все действия выполняют в противогазе.

Нельзя без противогаза находиться в помещении, где проветриваются вещи после фумигации бромистым метилом.

Рабочее место хранителя или реставратора не должно находиться в помещении, где постоянно применяются репелленты или другие антимолевые препараты, а также проветриваются вещи после обработки инсектицидами.

4. Хранение ядохимикатов

Инсектициды и репелленты рекомендуется хранить в прохладном помещении с температурой +5...10 С, в фабричной упаковке или инертной (стеклянной) таре, закрытой фольгой, корковой или стеклянной пробкой.



РАЗДЕЛ IV. ПРИМЕНЕНИЕ В МУЗЕЯХ СВЕТОВЫХ И ОКОННЫХ ЛОВУШЕК ДЛЯ НАДЗОРА ЗА ВРЕДНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

Зайцева Г.А. (составитель канд.биол.наук)

Сбор насекомых на свет в прикладной энтомологии - один из наиболее распространенных методов обнаружения и учета фотоксенов - насекомых, летящих на свет. Ловушки для насекомых применяются для:

- получения научной информации о видовом составе, количестве и сроках лета фотоксенов;
- надзора за популяциями вредных насекомых;
- истребления вредителей или получения биомассы.

Насекомые используют свет как один из сигналов комплекса условий среды обитания. Более яркое освещение служит универсальным индикатором открытого пространства.

Светоловушки для снижения численности вредителей эффективны только в закрытых помещениях.

Таксономическое разнообразие насекомых, летящих на источники света, чрезвычайно велико. Среди них есть насекомые, повреждающие музейные коллекции; это термиты, сеноеды, жуки (точильщики, усачи, кожееды), бабочки из семейства настоящих молей. Видовой состав вредителей, обнаруженных в ловушках при испытании в хранилищах музеев Москвы, достаточно разнообразен. Это жуки из семейства кожеедов родов *Anthrenus* и *Attagenus*; пестрый кожеед, музейный жук, норичниковый кожеед, кожеед Смирнова, ковровый кожеед, бурый кожеед, а также кожееды *Trogoderma variabile* L., *Trogoderma angustum* L. и *Thyloglossa contractus* Motsh. Кроме того - хлебный точильщик *Stegobium paniceum* L. (Coleoptera, Anobiidae), бабочки платяной моли, бабочки тополевой моли, комнатная муха, мухи из семейства *Phoridae*, жуки-скрытники, некробии, два вида из отряда перепончатокрылых насекомых.

Наиболее массовыми группами насекомых, оказавшихся в контейнерах ловушек, были кожееды и бабочки платяной моли.

Музейные световые ловушки

Источник света в световой ловушке должен обладать двумя основными качествами:

- обладать незначительным фотохимическим действием на материалы,
- эффективно привлекать насекомых-фотоксенов, т.е. иметь излучение в зеленой и ультрафиолетовой части спектра (наиболее предпочтительным является излучение с длиной волны 365 нм).

Учитывая эти требования, следует дать характеристику наиболее доступным и пригодным для использования в светоловушке лампам (все лампы рекомендованы для использования в музеях):

1) лампа накаливания (100 вт) имеет низкую световую отдачу и дает тепловое излучение. По attractiveness для насекомых уступает ртутно-кварцевым лампам;



2) люминесцентные лампы ЛБ-И, ЛДЦ-1, ЛХБ содержат в спектре резонансные линии с высокой интенсивностью излучения на длинах волн 302, 336, 365, 406. Обладают аттрактивным действием на насекомых, но оказывают вредное фотохимическое действие на материалы;

3) спектральная лампа ДРС-50-1 с наружной колбой из обыкновенного стекла аттрактивна для насекомых. Колба не пропускает излучение в ультрафиолетовой области (254-334 нм), обладающее наиболее разрушительным действием на материалы.

4) лампа ЛУФ-4-1 - разновидность ламп дугового разряда. Дает излучение в области 350-370 нм. Используется преимущественно для возбуждения светосоставов. Мощность 4 Вт, фотохимическое действие на материалы практически отсутствует. Аттрактивна для насекомых. Рекомендована для использования в светоловушках при условии использования одновременно до 4-х ламп.

Действие световых ловушек гравитационного типа основано на том, что многие насекомые, летящие на свет, легко теряют устойчивый полет, ударяясь о радиально расходящиеся от лампы вертикальные экраны, и падают в контейнер с фиксирующей жидкостью.

За основу конструкции световой ловушки гравитационного типа взята типичная коническая экранированная ловушка, используемая во всем мире и известная под названием "Пенсильванской". Однако, вместо пирамидальной воронки, направляющей падение насекомых в узкое входное отверстие приемного контейнера, применен контейнер открытого типа с дном более 10 дм кв. (рис.27). Светоловушки с контейнером открытого типа, который имеет достаточную площадь поверхности испарения фиксирующей жидкости (предпочтительно вода с ПАВ или 2,5%-ный раствор формалина), обладают повышенной аттрактивностью для бабочек платяной моли.

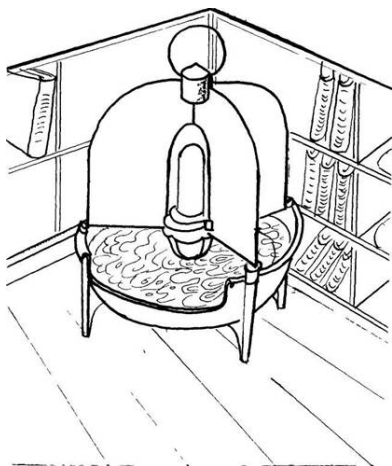


Рис.27. Музейная световая ловушка для насекомых с контейнером открытого типа

5) Промышленность выпускает типовые ловушки для насекомых ЛЛН-1, относящиеся к электроубивающим. Перед источником излучения в ловушках этого типа помещена металлическая сетка, через которую проходит слабый электрический ток. При контакте с этой сеткой насекомое гибнет. Для безопасности эксплуатации металлическая сетка защищена пластмассовым кожухом. Ловушка предназначена для борьбы с кровососущими насекомыми в условиях замкнутых помещений. Эти ловушки привлекают насекомых-вредителей музеев, однако эффективность их низка, а радиус действия не превышает двух метров. Они могут быть использованы в музеях при условии внесения нескольких изменений в конструкцию: усиления мощности светового излучения за счет установки нескольких ламп, применения более глубоких контейнеров с фиксирующей жидкостью, использования более тонких пластмассовых колец в защитном кожухе.



Светоловушки можно успешно применять в хранилищах без окон или в помещениях с небольшой площадью световых проемов. В хранилищах с большими окнами они эффективны только при использовании штор и жалюзи. Световые ловушки следует применять в период лета вредных насекомых - с конца февраля по ноябрь месяц. Они должны быть включены в течение рабочего дня хранителей, так как большинство насекомых-фотоксенов обладает дневной активностью.

Применение в музеях оконной ловушки.

Наряду со световыми ловушками, имеющими искусственные источники излучения, для индикации зараженности вредными насекомыми музейных коллекций и определения динамики лета вредителей можно использовать оконные или барьерные ловушки, которые не первое десятилетие применяют в открытой природе. Их целесообразно размещать в тех залах или хранилищах, где имеются большие окна. Кроме того, эти ловушки могут существенно дополнить сборы, сделанные светоловушками.

Принцип действия оконной ловушки заключается в том, что она является прозрачным барьером, встречающимся на пути летящего насекомого, ударившись о который оно падает в расположенный под ним желоб или любой другой контейнер с фиксатором. Ловушки располагают у окон, которые привлекают насекомых естественным светом. Таким образом, искусственный источник излучения в ловушке не используется. Условием более успешного применения оконных ловушек является целенаправленное ограничение площади световых проемов с помощью жалюзи и штор. Это требование совпадает с необходимостью защиты музейных материалов от воздействия естественного света.

Оконная или барьерная ловушка имеет четыре основных элемента конструкции: прямоугольную кювету-резервуар, стекло; две подставки из дерева или любого другого материала (см.рис.28). Подставки имеют прорези для закрепления стекла в вертикальном положении. К ним крепятся также уголки, выполняющие роль каркаса и опоры для кюветы. Кювета, заполненная фиксирующей жидкостью, расположена под стеклом. Насекомое, летящее к свету, ударившись о прозрачный стеклянный барьер, падает в жидкость, поэтому нельзя допускать ее полного испарения. Размеры ловушки могут коррелировать с площадью световых проемов. Нами были испытаны ловушки со стеклом размером 50х30 см. В качестве фиксирующей жидкости следует применять 2,5%-ный водный раствор формалина, при его отсутствии - воду с растворенным в ней небольшим количеством любого поверхностно-активного вещества (мыло, стиральный порошок и др.) Оконные ловушки, в которых применяют в качестве фиксирующей жидкости 2,5%-ный водный раствор формалина, отличаются наибольшей эффективностью, что может быть объяснено воздействием его на насекомых как своего рода аттрактанта.

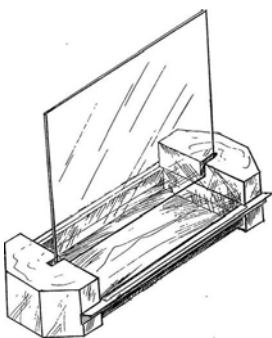


Рис. 28. Оконная ловушка для насекомых.

**ПРИЛОЖЕНИЕ.****Сводная таблица средств борьбы с насекомыми, вредящими в музеях**

Вредитель	Средство	Способ применения	Дозировка, экспозиция	Ограничения к применению	Примечания
1	2	3	4	5	6
Точильщики, усачи, древогрызы	Бромистый метил	Фумигация только в герметичном помещении или в специальной фумигационной камере	При температуре +15 +21°C ПСКВ = 1300 г/м ³ х ч /60 г/м ³ в течение суток/, при температуре >21°C ПСКВ = 1170 1040 г/м ³ х ч	о Ниже +15 С фумигация не проводится, обработка темперной живописи проводится до реставрации или через 2-3 месяца после нее	Фумигацию проводят с февраля по октябрь Бромистый метил должен быть без хлорпикрина, который разрушает музейные материалы После фумигации необходимо проветривать вещи не менее недели
	"Древотокс"	Пропитка с помощью шприца или спринцовки через торцы и отверстия и промазывание кистью остальных поверхностей (кроме покрытых живописью)	До насыщения древесины препаратом, на 1 икону площадью 0,25 кв м и толщиной 2,5-3,0 см требуется 200-500 мл препарата		Обработку проводят с февраля по август
Мебельный точильщик	ПДБ или "Антимоль"	Фумигация в портативной дезкамере	Первичная навеска -1200 г/м ³ , экспозиция 4 недели при температуре помещения 21-22 С	Нельзя обрабатывать книги, где использованы пигменты с хромофором меди, работы с акварельной живописью	Обрабатываются предметы древесных волокон не более 1 см, сильно изъеденные - до 3 см Обработку проводят с февраля по октябрь Требуется длительное проветривание (не менее месяца)
	Вымораживание	Использование неотапливаемого, но сухого помещения	С осени до весны, при условии, что предметы будут находиться не менее 5-7 дней о при температуре - 20 С и ниже На следующий год обработка повторяется		
Точильщики холодных построек, усачи	10%-ный раствор пентахлорфенолята натрия в ацетоне	Пропитка древесины с помощью спринцовки или шприца	До насыщения древесины раствором; в среднем - 0,85 л на 1 кв.м поверхности	В обработанных ПХФН помещениях нельзя хранить или экспонировать живопись в течение двух лет	Обработку проводить в марте-апреле, работать в противогазе



Мягкий точильщик, фиолетовый усач	Тщательная очистка древесины от остатков коры				
Долгоносики-трухляки	Устранение источников увлажнения древесины; пропитка древесины для уничтожения бурой гнили				
Кожееды Моли	Бромистый метил	Камерная фумигация	25 г/м в течение трех суток или 60 г/м в течение двух суток о при температуре >15°C		Бромистый метил должен быть без хлорпикрина, который разрушает музейные материалы
	ПДБ или "Антимоль"	Камерная фумигация	Исходная навеска вещества 1200 г/м , время обработки: при температуре 14-19°C -21 день, при 20-25°C - 10-12 дней, при 27-30°C - 7 дней	При температуре ниже 14 С не действует на насекомых	Требуется длительное (не менее месяца) проветривание
	"Молемор" "Дезмоль"	Пластины или таблетки в плотно закрытые шкафы, витрины, сундуки и др.	По прописи	Вызывают коррозию металлов	
	"Аэроантимоль", "Фоксим"	Обработка помещений: пол, стены на высоту 30 см, щели между плинтусами и стенкой, полки шкафов, подоконники	По прописи	Вызывают пожелтение белой шерсти, коррозию металлов	Неэффективны при нанесении на линолеум, полихлорвиниловую пленку, бетон, ацетатный шелк. Длительность действия - 9 месяцев
	"Риапан", "Килзар", "Неопинат", "Неопин"	Засыпаются в щели в паркете, между плинтусами и стеной под шкафы	По прописи		Длительность действия -40 дней. На освещенных поверхностях быстро теряют свои свойства
	"Прима-71"	Обработка полов в зараженных помещениях	По прописи	Вызывает коррозию металлов	
	Хлорофос	Обработка полов в зараженных помещениях	3-5%-й водный раствор	Вызывает коррозию меди и бронзы	Продолжительность действия - до 10 дней
	Борная кислота	Обработка полов: тщательно втирается в щели паркета, щели между плинтусами и стеной	100%-я, истертая в пудру, наносится на поверхность тонким слоем. Экспозиция - не менее 30 дней		



Рекомендуемая литература

РАЗДЕЛ I

1. Воронцов А.И. Насекомые-разрушители древесины. - М.: Лесная промышленность, 1981, 175 с.
2. Воронцов А.И. Лесная энтомология. - М.: Высшая школа, 1982, Изд.4-е, 383 с.
3. Катаев О.А. Насекомые-вредители изделий из древесины и некоторых недревесных материалов. Учебное пособие. - Ленинград: ЛТА, 1982, 72 с.
4. Парфентьев В.Я. Долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) - вредители древесины жилых домов и технических сооружений. - Энтомологическое обозрение, 1960, т.39, N3, с.545-550.
5. Технология, исследование и хранение произведений станковой и настенной живописи. Учебное пособие. Ч.III, гл.III. Насекомые. - М.: Изобразительное искусство, 1987, с.308-322.
6. Филимонов А.В. К проблеме сохранения памятников деревянного зодчества. - В кн.: "Материалы к V конференции молодых ученых-строителей (28 декабря 1970 г.) - Ленинград, 1970, с.55-61.
7. Cymorek S. Schadinsekten in Kunstwerken und Antiquitaeten aus Holz in Europa. - In: Holzschutz - Forschung und Praxis (Symposium 1982). - DUseldorf: DRW-Verlag Weinbrenner-KG, 1984. - S.37-56.

РАЗДЕЛ II, IV

8. Загуляев А.К. Моли - вредители меха, шерсти и борьба с ними. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958, 196 с.
9. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые, Т.IV, в.3. Загуляев А.К. Настоящие моли. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960, 268 с.
10. Инструкция по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях СССР. - М., 1984.
11. Инструкция по уплотнению музейных витрин материалом ФП. - Инструктивные материалы для работников реставрационных мастерских и музеев// ВЦНИЛКР, в.3, 1969.
12. Горностаев Г.Н. Введение в этологию насекомых-фотоксенов (лет насекомых на искусственные источники света) - В кн.: Этология насекомых. Л., "Наука", 1984, с.101-167.
13. Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Зайцева Г.А. Териологические коллекции Советского Союза. Принципы и методы хранения. - М., Изд. Московского университета, 1986, 157 с.
14. Жантиев Р.Д. Жуки-кожееды фауны СССР. - М., Изд. Московского университета, 1976, 182 с.