

УДК 632.78, 632.76

Насекомые-кератофаги (моли, кожееды)

Н.А. ЛЕКА,
научный сотрудник
НИИ дезинфектологии
Роспотребнадзора,
кандидат биологических наук
e-mail: info@niid.ru

Среди разнообразных агентов биоповреждений, оказывающих разрушающее воздействие на сырье, полуфабрикаты и готовые изделия животного происхождения, особенно опасны насекомые-кератофаги в личиночной стадии развития – гусеницы молей и личинки кожеедов. Их присутствие чрезвычайно опасно в местах складирования не только мехового, кожевенного сырья, шерсти и готовых изделий из них, но и продовольственных товаров животного происхождения, в музеях, хранящих уникальные кератин-содержащие экспонаты, а также в повседневном быту.

Прямой экономический ущерб, причиняемый народному хозяйству и населению молями и кожеедами, исчисляется сотнями миллионов рублей и часто бывает невосполнимым, что дает основание относить этих насекомых к экономически значимым вредителям, борьба с которыми во всем мире является актуальной проблемой.

Для того, чтобы размножение молей и кожеедов не приняло катастрофических размеров, необходимо правильное сочетание профилактических и истребительных мероприятий, проводимых с учетом их биологических особенностей.

На территории нашей страны зарегистрировано более 200 видов насекомых, способных повреждать различные материалы и изделия. Наиболее часто и особенно значительный ущерб причиняют около 80 видов. Большинство из них относится к двум крупнейшим отрядам – Жесткокрылые (Coleoptera) и Чешуекрылые (Lepidoptera).

Синантропные моли являются спутниками человека в повседневной жизни. Существует много видов молей-кератофагов, которые различаются особенностями строения, биологии и экологии. Моли относятся к отряду Чешуекрылых, или Бабочек (Lepidoptera) и представляют самостоятельное семейство настоящих молей (Tineidae), подсемейство Tineinae, или Моли-кератофаги, питающиеся веществами, содержащими белок-кератин (волос, шерсть, перо, мех, пух и изделия из них). На территории России обитают около 30 видов молей-кератофагов (табл. 1).

Существенный экономический вред наносят, главным образом, синантропные виды, способные к массовому размножению. К таким видам относятся, прежде всего, шубная моль *Tinea pellionella* L. и платяная моль *Tineola bisselliella* Humm.

Моли – насекомые с полным превращением: стадии развития – яйцо, гусеница, куколка, бабочка (имаго), повреждения причиняют только гусеницы. Питаясь веществами кератиновой природы, гусеницы не только съедают часть материала, но и загрязняют его побочными продук-

тами своей жизнедеятельности – паутинной, экскрементами и личиночными шкурками.

В лабораторных условиях продолжительность жизни одного поколения молей связана с особенностями вида и зависит от субстрата, на котором выращивают насекомых. При развитии в комнатных условиях она варьирует от 20 до 300 суток: 48–58 суток – у войлочной моли, 65–80 суток – у мебельной моли, 200–250 суток – у шубной моли, до 300 суток – у платяной моли. Платяная моль обычно дает 1–2 поколения в год.

Скорость развития платяной моли тесно связана с качеством пищевого субстрата. В зависимости от этого продолжительность развития одного поколения от яйца до бабочки составляет 42–368 дней. Такой временной диапазон свидетельствует о полиморфности платяной моли и о широком спектре ее индивидуальных реакций на условия внешней среды. Число возрастов у гусениц колеблется от 5 до 7 и от 16 до 25, что свидетельствует об экологической приспособляемости вида. Перед очередной линькой гусеница перестает питаться, а после линьки питание возобновляется. Гусеницы молей-кератофагов используют в пищу остатки животного происхождения, содержащие кератин и коллаген. Под действием протеолитических фермен-

Таблица 1
Основные виды молей-кератофагов, обитающих в жилых и складских помещениях

Род	Вид	Русское название
Tinea	<i>Tinea pellionella</i> L.	Шубная моль
	<i>T. coacticella</i> Zag.	Войлочная моль
	<i>T. lapella</i> Hb.	Гнездовая моль
	<i>T. fuscipunctella</i> Hw.	Норовая моль
	<i>T. eurinella</i> Zag.	Восточная моль
	<i>T. columbariella</i> Wk.	Голубиная моль
Tineola	<i>Tineola bisselliella</i> Humm.	Платяная моль
	<i>T. furciferella</i> Zag.	Мебельная моль
Monopis	<i>Monopis rusticella</i> Hb.	Меховая моль
	<i>M. spilotella</i> Tgstr.	Бархатистая моль
	<i>M. monachella</i> Hb.	Белополосая моль
	<i>M. imella</i> Hb.	Серая моль
	<i>M. nonimella</i> Zag.	Черная моль
Trichophaga	<i>Trichophaga tapetzella</i> L.	Ковровая моль

тов в средней кишке гусеницы происходит гидролиз кератина или коллагена, и полученные соединения включаются в дальнейший процесс метаболизма. Пищевыми субстратами для гусениц молей-кератофагов являются волос, мех, шерсть, шерстяные ткани, щетина, перо, кожа, рога, копыта, кости, сушеное мясо и рыба, костная и рыбная мука, войлок, бархат, ковры, чучела и скелеты животных, переплеты книг и др. Масса шерсти, съеденной одной гусеницей в течение всего периода ее развития, может составлять 5–20 мг и более.

В отличие от многих иных вредителей моли способны развиваться круглый год, если этому способствуют наличие пищевого субстрата в помещениях, а также температурный режим (18–27 °С), поэтому борьбу с ними необходимо вести независимо от времени года.

Наряду с молью опасность для шерстяных тканей, меха, пера, волоса, а также натурального шелка и выделанной кожи представляют и личинки кожеедов. Кожееды относятся к отряду Жесткокрылых, или Жуков (Coleoptera), и семейству Кожеедов (Dermestidae). Наиболее известные виды кожеедов принадлежат к родам *Attagenus*, *Anthrenus*, *Trogoderma* и *Dermestes*.

На территории бывшего СССР обнаружено около 20 видов кожеедов, наносящих повреждения различного рода. Все представители семейства относятся к категории ксерофилов (организмы, обитающие в сухих условиях). Следует отметить, что ксерофильность у представителей разных родов выражена в разной степени. Так, некоторые виды рода *Trogoderma* могут развиваться при относительной влажности воздуха 25 % и питаться веществами, содержащими менее 8–12 % воды, используя при этом метаболическую воду. В то же время представителям рода *Dermestes* для нормального развития необходимо содержание воды в пищевом субстрате более 15 %, а относительная влажность воздуха должна быть выше 40 %. Температурный оптимум для развития личинок нахо-

дится в пределах 20–30 °С, минимальная температура развития 10–20 °С, максимальная – 40–42 °С.

Основной вред наносят личинки, так как имаго многих видов кожеедов не питаются, а живут за счет жировых запасов, накопленных личинками. Личинки часто повреждают материалы и предметы, которыми они не питаются, а используют как субстрат для построения кукольной камеры. Перед окукливанием личинки покидают те материалы, в которых протекало их развитие, и вгрызаются в любые находящиеся поблизости предметы. Особенно часто от них страдают стены зданий, в которых хранятся или перерабатываются продукты животного происхождения (мясокомбинаты, колбасные заводы, склады и др.).

Кожееды повреждают асбест, картон, хлопок, хлопчатобумажные и синтетические ткани, лен, пластмассу, табачные изделия, кабели и прочие материалы. На шерстяных тканях, мехе и коже в основном встречаются кожееды двух родов – *Anthrenus* и *Attagenus*, к которому относится кожеед Смирнова.

Кожеед Смирнова (*Attagenus smirnovi* Zhant.) – интродуцированный вид, завезенный в Западную Европу из Кении. В Москве обнаружен впервые в начале 1960-х гг., позже был обнаружен в Ленинграде, Екатеринбурге, Сочи и других городах. Очень теплолюбивый вид, в городах европейской части России и Сибири встречается только в отапливаемых помещениях. В настоящее время в Москве (в квартирах) это наиболее встречающийся вид кожеедов.

В оптимальных условиях (температура 24 °С, относительная влажность воздуха 70–80 %) самки откладывают до 93 яиц в течение 3–10 дней; эмбриональное развитие продолжается 10 дней; личинки развиваются в течение 3 месяцев, стадия куколки длится 8–13 дней. Таким образом, при температуре 24–25 °С кожеед Смирнова может давать два поколения в год. Определяющим фактором скорости развития личинки является температура. Диапа-

зон неблагоприятных температур – ниже 15 °С и выше 27 °С при относительной влажности воздуха более 90 %. Условия обитания отражаются на размерах личинок и числе линек. С увеличением времени развития личинок число линек возрастает до 11–12, максимальное – 17 отмечено у личинок, из которых затем развились самки. У личинок средних и старших возрастов волоски образуют кисточку на конце тела.

В Москве и Московской области кожеед Смирнова стал наиболее массовым вредителем материалов животного происхождения. Особенно часто он повреждает меха, шкуры, шерстяные изделия, войлок, а также красnodубную и хромовую кожи. Потери качества и количества сырья вследствие биоповреждающего действия кератофагов в последние годы резко возросли. Они способны разрушать ценные зоологические коллекции, гербарии, книги и др. Кроме того, как и другие вредители запасов, моли и кожееды резко ухудшают качество хранимых продуктов и материалов, загрязняя их своими трупами, личиночными шкурками, экскрементами.

Результатом повреждающего действия гусениц молей являются плешины (повреждение волосяного покрова), а личинок кожеедов – плешины, выгрызы, дыры, проколы (повреждения как волосяного, так и кожного покровов).

К профилактическим мероприятиям, не допускающим развития вредителей, относятся очистка складов от пыли и мусора, регулярное проветривание, поддержание низких температур, создание различных преград для гусениц молей и личинок кожеедов (рекомендуется затягивать мелкой сеткой с диаметром ячеек 0,2–0,5 мм окна и вентиляционные отдушины). Материалы, хранящиеся на складах, должны ежемесячно просматриваться специалистом-энтомологом. Рекомендуется проводить периодическую сушку, проветривание хранящихся материалов на открытом воздухе. Для предохранения от заражения гусеница-

Таблица 2

Список некоторых зарегистрированных средств для борьбы с молю и кожеедами

Название средства	Состав	Производитель
Фумигирующие средства		
Дифумол	Эмпентрин (300 мг/пластину)	ООО «Русские чудеса», Россия
РАПТОР — секция от моли на трансфлутрине с различными запахами (апельсин, мандарин, грейпфрут, лаванда, лимон, лайм, кедр, цветочный, без запаха)	Трансфлутрин (34 мг/пластину)	ООО «ЮПЕКО», Россия
РАПТОР — саше от моли с различными запахами (апельсин, мандарин, грейпфрут, лаванда, лимон, лайм, кедр, цветочный, жасмин, без запаха)	Трансфлутрин (13,3 мг/пластину)	ООО «ЮПЕКО», Россия
Рейд Антимоль — бумажные подвески	Тетраметрин (6,7 мг/пластину)	Фирма «Эс Си Джонсон», США
Рейд — подушечки от моли	Эмпентрин (2,78 мг/пластину, лавандовое масло)	Фирма «Эс Си Джонсон», США
Доктор Клаус от моли и ее гусениц	Трансфлутрин 0,8 %	ОАО «РУСХИМ», Россия
Аэрозольные упаковки		
Армоль	Перметрин 0,4 %	ОАО «Арнест», Россия
Армоль эксперт	Перметрин 0,4 %, тетраметрин 0,1 %	ОАО «Арнест», Россия
Вихрь-антимоль	Перметрин 0,3 %, пиперонилбутоксид 0,6 %	ООО «Ваше хозяйство», Россия
Раптор — аэрозоль от моли	Перметрин 0,2 %, тетраметрин 0,1 %	ООО «ЮПЕКО», Россия
Москитол — аэрозоль специальная защита от моли	Перметрин 0,25 %	ООО «БИОГАРД», Россия

ми моли и личинками кожеедов изделий из сырья, находящихся в зараженном помещении, необходима тщательная чистка вещей и последующая упаковка их в плотно закрывающиеся сундуки, шкафы или чехлы из плотной бумаги с применением отпугивающих средств. В настоящее время находит широкое применение пропитывание тканей, одеял и других изделий инсектицидами при закладке их на длительное хранение, например, в системе Росрезерва.

Физические профилактические методы борьбы основаны на уничтожении гусениц молей и личинок кожеедов механической чисткой, применением высоких и низких температур, ультрафиолетового излучения.

Большую популярность приобретают липкие листы, ловушки, с помощью которых можно эффективно отлавливать бабочек молей. В состав клеевой композиции этих ловушек входят только природные смолы, канифоль, вазелин, минеральные масла, синтетический и натуральный каучук, полистирол, а инсектицид отсутствует, что делает их экологически безопасными.

Широко распространены специфические липкие ловушки, содержащие половой феромон платяной моли, предназначенные для защиты шерсти, меха и изделий из них от повреж-

дений данным видом. Обычно их помещают внутрь платяных шкафов.

Популярны химические методы защиты материалов от насекомых-вредителей. Когда-то в практике дезинсекции использовали, главным образом, препараты, изготовленные из минеральных и растительных материалов, — серы, керосина, мышьяка, фосфора, табака, полыни, пиретрума и др. Широко применялся для отпугивания молей нафталин, использовались в прошлые годы и такие инсектициды, как ДДТ, ГХЦГ и ДДВФ (дихлофос). Все они запрещены в настоящее время.

Сейчас для борьбы с насекомыми-кератофагами зарегистрирован целый ряд *неспецифических средств*, предназначенных для уничтожения и других синантропных насекомых. Их применяют для обработки помещений (табл. 2). Это, в частности, средства в аэрозольной упаковке, эффективные против как летающих насекомых (мух, комаров, бабочек, моли в шкафах), так и нелетающих (тараканов, постельных клопов, блох, муравьев). Применяют их и для уничтожения личинок и имаго кожеедов в помещениях. К неспецифическим средствам можно отнести и некоторые виды жидкостей для использования с электрофумигатором или другие препаративные формы.

Главное условие — обработка помещений, а не шерсти, меха и изделий из них. В качестве действующих веществ в составе аэрозольных средств представлены пиретроиды или их смеси.

В электрофумигирующих средствах (жидкостных и в виде пластин) с целевым назначением против комаров, мух, бабочек молей применяются пиретроиды d-эмпентрин и трансфлутрин.

К *специфическим средствам* борьбы с насекомыми-кератофагами можно отнести репеллентные, антифидантные и инсектицидные препараты для защиты шерсти, меха и изделий из них от повреждения только молями или молями и кожеедами.

Репелленты на основе эфирных масел предназначены для отпугивания молей. Наиболее эффективно лавандовое масло и его действующее вещество — линалилацетат. В отношении кожеедов оно неэффективно. Репелленты представлены несколькими препаративными формами: картонные пластины или ленты, пропитанные различными отдушками, эфирными маслами, и пакетированные гели.

Антифидантными свойствами обладают некоторые поверхностно-активные соединения (ПАВ), катамин АБ, салициловая кислота.

Ученый и педагог

Более 20 лет своей трудовой деятельности посвятила подготовке и воспитанию кадров **Татьяна Александровна СТРОТ** — профессор Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.

Уроженка г. Березовский Кемеровской области, в 1989 г. она окончила Московскую сельскохозяйственную академию имени К.А. Тимирязева по специальности «Защита растений» и затем обучалась в очной аспирантуре при кафедре «Химические средства защиты растений». Темой ее кандидатской диссертации была «Эффективность протравителей в подавлении гельминтоспориозной корневой гнили ячменя в зависимости от особенностей сорта».

Педагогическая деятельность кандидата сельскохозяйственных наук Т.А. Строт началась в 1994 г. на кафедре земледелия и сельскохозяйственной мелиорации Ижевской ГСХА сначала в должности старшего преподавателя, а затем доцента (1997 г.) и профессора (2006 г.).

С 2000 г. Татьяна Александровна одновременно является деканом лесохозяйственного факультета, а с сентября 2008 г. — заведующей кафедрой земледелия и землеустройства. Она — член Ученых советов академии, агрономического и лесохозяйственного факультетов, методической комиссии лесохозяйственного факультета.

За годы педагогической деятельности профессором Т.А. Строт освоены такие курсы, как «Химические



средства защиты растений», «Интегрированная защита растений», «Лесная энтомология», «Лесная фитопатология», «Технология лесозащиты». При ее активном участии издаются учебные пособия и методические издания. Тема ее научных исследований — разработка систем мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов в условиях адаптивно-ландшафтной системы земледелия Удмуртской Республики.

Большое внимание педагог уделяет работе с выпускниками. На курсах повышения квалификации она проводит занятия со специалистами сельского хозяйства по вопросам защиты растений, инте-

ресуется их производственной деятельностью.

Труд Т.А. Строт отмечен многими почетными грамотами. Ей присвоено почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Удмуртской Республики».

Татьяна Александровна пользуется большим уважением в коллективе кафедры земледелия и землеустройства. Недавно она отметила свой юбилей. Коллеги поздравляют Татьяну Александровну с этой знаменательной датой и желают ей крепкого здоровья, успехов в работе, творческого долголетия, больше положительных эмоций и ярких событий в жизни.

**Ректорат,
коллектив кафедры земледелия
и землеустройства**

Наш журнал на сайте электронной библиотеки

Сведения о статьях, опубликованных в нашем журнале, можно получить на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ): <http://elibrary.ru>.

На сайте НЭБ размещены электронные версии статей всех номеров журнала: *с 2007 по 2016 г. включительно — в открытом доступе (бесплатно)*; последующих — на платной основе по договору пользователя с НЭБ. Содержание всех номеров — в открытом доступе.

НЭБ предлагает индивидуальную подписку на электронные версии отечественной научной периодики в формате on-line. Можно выписать отдельные статьи, отдельные выпуски журналов, а также полные годовые комплекты журналов как текущего года, так и предыдущих лет.