

12.12.23 Задание по МДК 02.01, группа Л-31и Л-32

Составить конспект лекции по теме 2.1 Вредные и полезные насекомые древесных пород

Полезные лесные насекомые

В любом лесу можно встретить множество насекомых. В зависимости от характера питания они выполняют разные функции. Одни из них являются потребителями фитомассы и потенциальными вредителями лесных насаждений, другие перерабатывают растительный опад, ускоряя биологический круговорот в экосистеме, наконец, третьи выступают как опылители растений. Имеется также в любой лесной экосистеме целая "армия" энтомофагов, уничтожающих других насекомых, преимущественно фитофагов. В связи с этим всех лесных насекомых делят на потенциально вредных и полезных. Очевидно, что полезными являются в первую очередь энтомофаги, которые широко используются в биологической борьбе. Кроме того, ряд насекомых, питающихся различными растениями в лесах, парках и на лесных полянах, довольно крупные, ярко окрашенные формы, служат украшением ландшафта, усиливают его эстетическое восприятие и относятся поэтому к полезным для человека. Все полезные насекомые в соответствии с "Законом об охране и использовании животного мира", утвержденным Президиумом Верховного Совета СССР 25 июля 1980 г., подлежат охране и научно обоснованному, разумному использованию.

Энтомофаги

Все энтомофаги обычно делятся на хищников и паразитов. Хищники истребляют за свою жизнь больше чем одну особь, после чего достигают взрослой фазы. В соответствии с этим складываются отношения хищник - жертва. Личинка паразитов развивается за счет единственной особи, которая называется хозяином. Отношения между ними получили название хозяино-паразитных.

Паразиты

На основании отношений между хозяевами и их паразитами последних делят на первичных (паразит живет за счет фитофага) и вторичных, или сверхпаразитов (паразит живет за счет паразита). Уровни паразитизма выше второго порядка редки.

В теле хозяина может жить несколько личинок паразита одного вида. Если все они нормально заканчивают развитие, паразитизм называется групповым. Если же в одном хозяине находится паразитов больше, чем может нормально закончить развитие, наблюдается явление перезаражения (суперпаразитизм). Его следует отличать от множественного паразитизма (мультипаразитизм), при котором происходит одновременно заражение одной особи хозяина двумя или большим числом различных видов первичных паразитов.

В зависимости от того, на какой фазе развития хозяина живет паразит, различают яйцевых (яйцеедов), яйцеволичиночных, личиночных, личиночно-куколочных, куколочных и имагинальных паразитов.

Паразиты откладывают яйца в тело хозяина или вне его. Во втором случае паразиты имеют наиболее сложный тип жизненного цикла, так как личинки их должны обладать

механизмом установления контакта с хозяином. Промежуточным является случай, когда отложенные вне тела яйца паразита заглатываются вместе с пищей. Очень часто яйца откладываются самками на тело хозяев снаружи, где и происходит развитие паразитов. В этом случае они называются наружными (эктопаразиты). Если самки откладывают яйца внутрь тела хозяев и там происходит развитие личинок, то такие паразиты называются внутренними (эндопаразиты).

Кормовые ресурсы личинок паразитов ограничены. Поэтому у одиночных паразитов обеспеченность пищей определяется главным образом величиной хозяина. У групповых паразитов к этому добавляется влияние числа особей, совместно развивающихся за счет одного хозяина. На питание личинок паразитов оказывают также влияние возрастные изменения хозяина, его пищевой рацион.

В имагинальной фазе большинство паразитов питается медвяной росой или нектаром растений, которые содержат свободные аминокислоты. За последнее время особенно подчеркивается положительная роль медвяной росы для плодовитости и длительности жизни имаго паразитов. Иногда самки паразитов питаются жидкостями тела хозяина. Жидкость выделяется из ранок личинок хозяина, которые прокалываются яйцекладом.

Способы, благодаря которым происходит обнаружение паразитами их хозяев, чрезвычайно разнообразны и еще до конца не изучены. По мнению многих специалистов, выбор хозяина складывается из трех фаз: 1) нахождение местообитания хозяина; 2) обнаружение хозяина и 3) выбор хозяина.

Эффективность паразитов зависит от многих условий. Главнейшие из них: кормовая специализация паразита и его поисковая способность. Большинство учёных считают, что наиболее эффективны специализированные паразиты, синхронно связанные в своем развитии с определенным видом хозяина.

Поисковая способность паразита складывается из нескольких свойств, наиболее важные из них: 1) способность паразита к передвижению; 2) способность обнаруживать своего хозяина; 3) способность к выживанию и 4) агрессивность и постоянство.

В поисках хозяина в пределах его местообитания самки паразитов используют целый комплекс стимулов, связанных или непосредственно с хозяином, или с продуктами его жизнедеятельности. Для некоторых видов большую роль играют зрительные стимулы, реагируя на движения и форму хозяина. Не менее важны химические стимулы. Они очень разнообразны. Так, самки *Rhyssa persuasoria* способны находить в древесине даже мертвых личинок рогахвостов. Это связано с буровой мукой и специфическими симбионтными грибами. Химические стимулы воспринимаются самкой из толщи древесины через трещины в ней. В ряде случаев влияют следовые запахи, запахи поврежденной хозяином листвы и т. д. Таким образом, поиск паразитом хозяина чаще всего бывает направленным.

Долгое время ведутся споры о том, кто эффективнее регулирует численность вредных насекомых - паразиты или хищники. Имеется много примеров эффективного использования и неудач применения в биологической борьбе тех и других.

Среди насекомых пять отрядов (жуки, веерокрылые, чешуекрылые, двукрылые и перепончатокрылые) имеют 87 семейств с паразитическими видами, общее число которых исчисляется многими десятками тысяч. Наибольшее значение для

биологического метода имеют паразиты из отрядов перепончатокрылых и двукрылых насекомых.

Среди перепончатокрылых самые активные паразиты встречаются в семействах: ихневмонид (*Ichneumonidae*), браконид (*Braconidae*) и в группе хальцид, объединяющей целую серию семейств. Представители указанных выше семейств паразитических перепончатокрылых обычно называются наездниками, так как при откладке яиц самка паразита устраивается поверху своей жертвы, охватывая ее ногами.

Личинки наездников белые, безногие, малоподвижные. Голова личинок чаще всего обособлена и вооружена парой хитиновых серповидных челюстей, которыми они разрывают и прокалывают ткани хозяина. Окукливаются личинки в теле хозяина или прогрызают покровы, выходят из него и окукливаются рядом в коконах в висячем положении или в земле.

Наездники паразитируют на самых разнообразных насекомых, в том числе на себе подобных, различных сосущих насекомых, бабочках, пилильщиках и жесткокрылых. Известно много паразитов короедов, усачей, рогохвостов, меньше их у златок, слоников и шелконов, совсем мало у пластинчатоусых.

К семейству ихневмонид относятся наиболее крупные виды наездников, среди которых преобладают эндопаразиты хвое- и листогрызущих и стволовых насекомых. Они хорошо отличаются от браконид и других наездников наличием двух возвратных жилок на переднем крыле и подвижным сочленением между вторым и третьим сегментами брюшка. У самок развит длинный яйцеклад (нередко длинее всего тела). Он состоит из суженной (стебелек) и расширенной (раструб) на конце части. В СССР насчитывается около 4 тыс. видов. Большинство широко распространенных ихневмонид является полифагами на многих видах лесных насекомых. Так, ихневмонид *Pimpla instigator* F. - паразит большинства хвое- и листогрызущих насекомых: монашенки, соснового шелкопряда, сосновой совки, непарного шелкопряда, дубовой зеленой листовертки, златогузки, краснохвоста, ивовой волнянки и др. (рис. 126).

В сосновых лесах широко распространены паразиты сосновой пяденицы, сосновой совки и других хвоегрызущих насекомых, крупные ихневмониды *Cratichneumon nigritarius* Grav. *Brachineumon bilunulatus* Grav., *G. pachymerus*. С сосновыми пилильщиками тесно связаны ихневмониды р. *Excenterus* и *Pleolophus basizonus* Olf. Специализированным паразитом дубовой зеленой листовертки является *Phaeogenes invisor* Thunb.

Хорошо известны большие красивые наездники ихневмониды рода *Rhyssa* (рис. 127), паразитирующие главным образом на рогохвостах, реже других стволовых вредителях. Паразит усачей - очень крупный ихневмонид *Ephealt.es manifestator* L. Большинство ихневмонид моно- и бивольтинны, являются личиночными и личиночнокулочными, реже кулочными одиночными эндопаразитами.

Семейство браконид характеризуется отсутствием на переднем крыле ланцетовидной ячейки и только одной возвратной жилкой. Голова поперечная или кубическая. Первые три сегмента брюшка короткие, сочленение между вторым и третьим сегментами неподвижное. Яйцеклад сильно выдается наружу. Обычно это более мелкие виды (5 - 15 мм), чаще поливольтинные. Им присуща очень высокая плодовитость. Преобладают эктопаразиты. Пожалуй, самыми характерными

браконидами, паразитирующими на большинстве лесных чешуекрылых, а также гусеницах, повреждающих плодовые и сельскохозяйственные культуры, являются апантелесы (р. *Apanteles*) (рис. 128): из них наиболее известны *Apanteles liparidis* Bouche. (один из главнейших паразитов гусениц непарного шелкопряда), *A. ordinarius* Ratz (паразит соснового и сибирского коконопряда), *A. sericeus* Ness., *A. spurius* Wesm. и др. Полифаги, паразиты гусениц. Обычно первое поколение развивается на младших возрастах гусениц, а второе - на старших. Иногда паразит не успевает развиваться в обоих поколениях на одном хозяине и тогда для второго поколения выбирает нового хозяина. Перед окукливанием личинки паразита выходят наружу и окукливаются в шелковистых белых (или других оттенков) коконах на трупке хозяина или возле него.

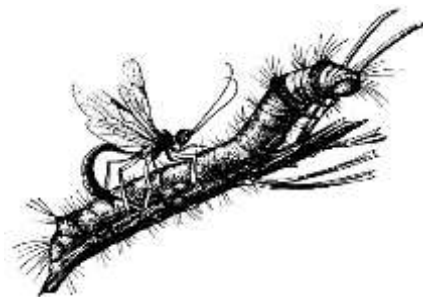


Рис 126. Наездник тимпла - паразит гусениц соснового коконопряда и других хвоегрызущих чешуекрылых



Рис. 127. Наездник рисса находит личинку рогохвоста

Очень типичен браконид *Meteorus versicolor* Wesm. Он паразитирует на гусеницах младших возрастов большинства листогрызущих чешуекрылых. Личинки выходят из тела своих хозяев и окукливаются в шелковистых коричневых коконах, свисающих с ветвей на нитях. Развивается в двух поколениях в году.

Браконида р. *Coeloides* широко известны как паразиты короедов.

Много паразитов связано с группой хальцид. Сюда относятся почти все яйцееды, которые широко используются в биометодике (см. гл. IV). Наибольшей известностью пользуется три вида трихограммы (сем. *Trichogrammatidae*): обыкновенная (*Trichogramma evanescens*), плодовая (*T. pallida*) и лесная (*T. embryophagum* Htg.). Это очень мелкие насекомые, менее 1 мм, желтого и бурого цвета. Лесная трихограмма - вид многоядный, не приспособленный к какому-нибудь одному хозяину. За лето обычно развивается несколько поколений. Она светолюбива, довольно чувствительна к влажности воздуха и температуре. Средняя плодовитость - 150 яиц.

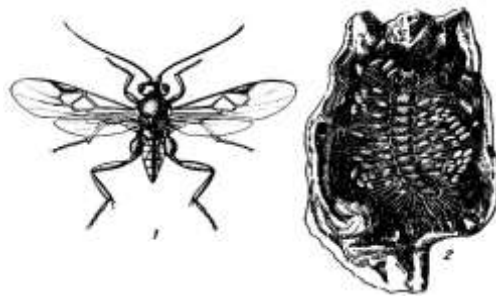


Рис. 128. Апантелес: 1 - имаго, 2 - коконы на пораженной гусенице

Другой многоядный яйцеед - теленомус. Под этим названием подразумевается ряд видов семейства Scelionidae, паразитирующих на сибирском, сосновом и кольчатом коконопрядах (*Telenomus gracilis* L., *T. verticillatus* Kiefl., *T. laeviusculus* Ratz.). Они отличаются друг от друга по срокам развития, биологическим особенностям и морфологически. Как правило, теленомусы не синхронны в развитии со своими хозяевами, отчего значительно снижается их эффективность.

На яйцах непарного шелкопряда развивается эупельмид (сем. Eupelmidae) *Anastatus disparis* Ruschca, размером до 3 мм с металлическим блеском и длинным яйцекладом. Развивается всегда в одном поколении, зимует в яйцах непарного шелкопряда, по ареалу которого встречается очень неравномерно.

Основной паразит яиц сосновых пилильщиков - энцертид (сем. Encyrtidae) *Achrysocharella ruforum* Krause. Он имеет цикл развития, хорошо пригнанный к таковому у обыкновенного соснового пилильщика. Очень обширно семейство птеромалид (сем. Pteromalidae). Это мелкие насекомые размером 2 - 6 мм с различно окрашенным телом и металлическим блеском. К нему относится ряд эффективных паразитов короедов (*Ropalicus tutela*, *Roptocerus xylophagorum* Ratz и др.) и единственный паразит имаго короедов (обычен на типографе) - *Tomacobia Seitneri* Rusch. К этому же семейству относится и ряд широко распространенных паразитов листогрызущих насекомых, например специализированный эффективный паразит златогюзки *Eupteromalus nidulans* Foerst.

Среди двукрылых основными паразитами являются тахины, или ежемухи (сем. Tachinidae). Среднего и крупного размера насекомые, похожие на комнатных мух. На задних тазиках всегда имеется группа крупных щетинок. Крылья с короткой анальной ячейкой, медиана в вершинной половине обычно изогнута под углом так, что образуется вершинная поперечная жилка, ограничивающая с наружной стороны заднекрайнюю ячейку. Грудь и брюшко усажены крупными щетинками, при их отсутствии брюшко почти шаровидное.

Взрослые тахины питаются нектаром цветков, особенно распространены на зонтичных и сложноцветных растениях. Питаются также выделениями насекомых и гемолимфой, для чего ротовым аппаратом прокалывают тело хозяина (обычно голову). Обладают большой потребностью в воде и избегают яркого света. Спаривание происходит вскоре после отрождения. От спаривания до откладки яиц проходит две - четыре недели. Яйцекладка длится от двух до восьми дней. Откладка яиц осуществляется разными способами. Многие тахины откладывают яйца на листья растений, которыми питаются хозяева, другие на почву или прикрепляют их на внешние покровы хозяев (ряд видов откладывает яйца в полость тела хозяина). Личинки тахин безногие и не имеют обособленной головы. Тело червеобразной формы, узкое на переднем конце и постепенно расширяющееся сзади. Головной сегмент

снабжен парой ротовых крючьев, которыми личинки разрывают ткани хозяина. Задний конец притуплен, имеет пару темных дыхалец и венец мясистых отростков.

Окукливание личинок происходит в ложном коконе внутри погибшей личинки или вне ее, чаще в земле.

Большинство тахин полифаги и паразитируют на многих видах чешуекрылых, пилильщиков и других насекомых. Примером специализированного вида тахин, тесно связанным с циклом развития своего хозяина, может служить основной паразит сосновой совки *Ernestia rudis*. Яйца она откладывает на хвою, которую съедают личинки совки. Широким полифагом, живущим за счет почти всех хвоегрызущих насекомых, является *Dino incognita* Meig. Яйца она приклеивает снаружи тела хозяев, обычно между грудных ног. Отродившаяся личинка быстро вбуравливается внутрь тела хозяина, где растет, зимует, а весной выползает в лесную подстилку и образует пупарий. Имеет две генерации в течение года.

В полость тела хозяев яйца откладывает тахина *Compsilura concinnata* Melg., паразитирующая на непарном шелкопряде и других, листогрызущих насекомых. Широко распространена в лесах *Sturmia scutellata* R. D. (рис. 129), специализированный паразит непарного шелкопряда. Яйца откладывает на листья, плодовитость до 5 тыс. яиц. Зимуют пупарий в почве. Генерация одногодная

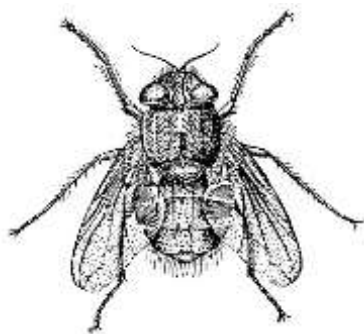


Рис. 129. Тахина штурмия

В конце вспышек массового размножения многих лесных насекомых в массе появляются мухи саркофагиды (сем. Sarcophagidae). Мелкие или средних размеров мухи серого или серебристого цвета с мозаичным рисунком. Многие виды саркофагид - сапрофаги, но есть среди них и довольно активные паразиты. Яйца они откладывают на тело или внутрь хозяина. Личинка перед окукливанием обычно покидает хозяина и уходит в почву. Развитие идет быстро. В год бывает одно-два поколения.