

УДК 595. 752. 2 : 577. 9

© 1996 г. Й.Т.ПОКОЗИЙ, Г.И.ДРАГАН

**К БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ХЕРМЕСА ВЕЙМУТОВОЙ СОСНЫ
PINEUS STROBI HART. В УКРАИНЕ**

Первичный ареал хермеса веймутовой сосны - восточная часть Северной Америки, где естественно произрастает его кормовое растение - сосна веймутова. Оттуда в середине прошлого столетия (Steffan, 1972) или, по-видимому, даже раньше - в конце 18 столетия (Дмитриев, 1987) он проник вместе со своим растением - хозяином в Европу и в настоящее время широко распространился здесь. В Украине, согласно данным Г.В.Дмитриева (1987), встречается в парках Полесья, Лесостепи, Прикарпатья и северной степи. Местами вредит, особенно ослабленным другими факторами деревьям.

Первые описания хермеса веймутовой сосны принадлежат, согласно П.Аннанду (Annand, 1928) - Т.Гартигу (Hartig, 1837) из образцов, полученных из Германии. Х.Шимер (Shimer, 1896) пришел к выводу, что найденный таксон принадлежит к новому роду, который он предложил назвать *Pineus*. Бернер (Börner, 1908), в деталях описавший морфологию этого вида, дал ему название *Pineus strobi Hart*. Первые детальные исследования жизненного цикла *P.strobi* привел П.Маршалль (Marchal, 1913). Он предположил, что первичным хозяином хермеса является ель черная, но мигрирующие с сосны веймутовой на ель полоноски во Франции производят только самок, поэтому цикл развития насекомого остается здесь неполным. Как полагал данный автор, на родине может быть найден полный цикл развития хермеса веймутовой сосны. Однако впоследствии это предположение не подтвердилось (Raske, Hodson, 1964; Steffan, 1972).

По А.Штеффану (Steffan, 1972) неполный одногодичный цикл развития *P.strobi* состоит из парацикла с генерациями *pseudohiemosistens*, *pseudoprogrediens* - I, *pseudoprogrediens* - II, а также слепо заканчивающейся ветви гинопара - нормальные самки. Согласно его теории двойных циклов (Steffan, 1969), парацикл образован только особями женской линии. Мужская линия у *P.strobi* полностью утрачена, поэтому полный цикл развития хермеса невозможен. *Pseudohiemosistens* зимуют в первом личиночном возрасте и весной после трех линек превращаются во взрослых самок, дающих начало еще двум летним генерациям партеногенетических самок. Последние отличаются морфологически от зимующих самок и, кроме того, до превращения во взрослых проходят четыре личиночных стадии. Потомство второй летней генерации диапаузирует до весны следующего года.

А.Раске и А.Ходсон (Raske, Hodson, 1964), изучавшие *P.strobi* в Северной Америке, также выделяли среди особей, развивающихся на сосне веймутовой две формы - *sistens* и *progrediens*. Формы отличались друг от друга числом личиночных возрастов (у *sistens* на один возраст меньше) и некоторыми особенностями морфологии. Исследователи отмечали совместное развитие обеих форм в летний период. Всего в течение сезона, согласно этим авторам, на сосне развивается до пяти генераций бескрылых партеногенетических самок

(в лаборатории даже до семи генераций). Последние в году взрослые самки встречались 19 октября (штат Миннесота).

У нас в стране *P.strobi* известен, главным образом, благодаря Г.В.Дмитриеву, который в ряде работ привел сведения о распространении и образе жизни хермесов, встречающихся в Украине (Дмитриев, 1959, 1960, 1969, 1987 и др.). В частности, относительно хермеса веймутовой сосны, им отмечалось, что в Украине цикл развития насекомого протекает только на сосне веймутовой, но в Северной Америке развивается также галловое поколение на ели. По его данным, *P.strobi* развивается 3 - 4 генерации партеногенетических самок в году. Самки с яйцами встречаются в конце мая, июне, середине июля и в начале августа, в остальное время - личинки. Другие сведения о *P.strobi*, которые можно найти в указанных работах, касаются, в основном, проблем взаимоотношений хермеса с кормовым растением. Детальных исследований экологии и цикла развития *P.strobi* Г.В.Дмитриевым не проводилось.

Нами в течение длительного времени (1981 - 1995гг.) изучались фауна и жизненные циклы хермесов Центральной Лесостепи Украины. Некоторые результаты исследований вопросов биологии и экологии хермеса веймутовой сосны приводятся в настоящей статье.

В условиях центральной Украины зимуют на сосне веймутовой личинки разного возраста, как правило, второго - третьего, реже - первого и четвертого. Места зимовок разнообразны - начиная от побегов прошлого года и кончая стволами взрослых деревьев сосны. Личинки располагаются одиночно или группами, в старых колониях - под толстым слоем восковых выделений, личиночных и яйцевых шкурок, что способствует успешной перезимовке насекомых.

Сроки весенней реактивации сильно варьировали по годам. Теплой весной 1990 г. (среднемесячные температуры февраля - марта составляли соответственно - $+2,2^{\circ}\text{C}$ и $+6,4^{\circ}\text{C}$) выход из диапаузы зимующих личинок наблюдался уже 12 марта, тогда как холодной весной 1987 г. (среднемесячные температуры февраля - марта - апреля были следующими - -14°C , -4°C и $+1,0^{\circ}\text{C}$) только 21 апреля. Как показали наши исследования, первые признаки пробуждения личинок наблюдаются на 5 - 8-й день, если температура воздуха в этот период поднималась в дневное время до $+10 - 12^{\circ}\text{C}$.

В зависимости от возраста, в котором личинки зимуют, они превращаются в имаго после одной - четырех линек, т.е. не являются типичными неотеническими *sistens* - формами, как указывает А. Раске, А.Ходсон (Raske, Hodson, 1964) и А. Штеффан (Steffan, 1972), а сходны по этому признаку с летней недиапаузирующей формой *progrediens*. Что касается морфологических отличий зимних и летних особей во взрослой фазе, отмечаемых всеми исследователями, то они не имеют наследственного характера, а вызваны, по-видимому, исключительно внешними причинами. Это вытекает из результатов приведенного нами сравнительного морфологического анализа взрослых самок зимующей генерации, которые ушли на зимовку в разных личиночных возрастах, и взрослых самок первой летней генерации. Оказалось, что имаго, развивавшиеся из зимующих личинок первого возраста, по морфологическим особенностям, очень близки летним имаго и значительно отличаются от своих "сестер", развивающихся из личинок перезимовавших в старших возрастах. Следует отметить также то обстоятельство, что особи зимующей генерации, ровно как и летних генераций, сразу же после отрождения яиц приступают к развитию и только внешние факторы (очевидно,

длина фотопериода, температура воздуха и др.) приостанавливают его в разных личиночных возрастах, в т.ч. и в первом личиночном возрасте.

С учетом полученных данных, можно сделать вывод, что у *P. strobi* в парацikle развиваются фактически только одна форма - *progrediens*. Для разграничения зимующих и летних особей целесообразно, вслед за П.Аннандом (Annand, 1928), использовать соответственно термины - *hiemoprogressiens* и *aestivoprogressiens*.

Поскольку большая часть особей зимующей популяции *P. strobi* представлена личинками старших возрастов, уже спустя 5 - 7 дней после начала реактивации (обычно во II-III декаде апреля) на сосне появляются первые взрослые самки. Ввиду разновозрастности темпов развития, процесс их созревания растягивается на 3 - 3,5 недели. Откладка яиц самками *hiemoprogressiens* начинается на 2 - 4-й день после превращения в имаго и продолжается, как правило, в течение 25 - 28 дней (максимально - 45 дней). В 1988 году живые самки зимующей генерации с яйцами встречались еще 25 мая, когда появились взрослые самки следующей генерации.

Плодовитость самок *hiemoprogressiens* составляет 30 - 70 яиц. Если в начале репродукционного периода они откладывали по одному яйцу, то затем количество отложенных ими яиц увеличивается, достигая 5 - 6 в день. Эмбриональный период развития особей летней генерации длится в природе 10 - 14 дней. Появление личинок первой летней генерации наблюдается обычно со второй декады мая и приурочено к фазе роста молодых побегов сосны. Личинки, отрождающиеся из кладок самок, зимующих на стволе и толстых ветвях, остаются, как правило, там же, а личинки из кладок на тонких ветвях перемещаются на зеленые развивающиеся ауксибласты и укороченные побеги, и сразу же приступают к питанию. Диапаузирующих форм в первой летней генерации нами не обнаружено. Их отсутствие является важной биологической особенностью *P. strobi*, отличающей его от хермесов из других родов семейства, например, *Adelges*, *Aphrastasia*, *Dreyfusia* и др.

Общая продолжительность личиночной фазы самок первой и следующих за ней летних генераций составляет в среднем 20 дней, а длительность каждого возраста - 5 дней. После четырех линек личинки первой летней генерации *aestivoprogressiens* - I превращаются либо полностью в бескрылых, либо частично в бескрылых, а частично в крылатых партеногенетических самок. Последние отмечены нами всего один раз за весь период наблюдений. Они развивались только на зеленых побегах и сразу после превращения в имаго улетали с сосны. На ели обыкновенной, куда они мигрировали в условиях дендропарка "Александрия" (г.Белая Церковь), самки откладывали яйца, из которых отрождались личинки, вскоре погибающие. Вероятно, мигрирующие самки принадлежали к описанной в литературе форме гинопара.

Взрослые бескрылые самки первой летней генерации в массовом количестве появляются в конце мая - начале июня. Майские побеги сосны веймутовой бывают в это время полностью покрыты густым восковым опушением белого цвета, выделяемым этими самками. Тогда же в колониях можно встретить многочисленных энтомофагов (серебрянок, сирфид, кокцинеллид и др.), которые активно истребляют вредителя в разных фазах развития. Эффективность хищников обычно очень велика (особенно, серебрянок *Leucopis*) и уже к концу июня численность активных стадий (личинок и имаго) хермеса на сосне резко снижается. Немалую роль в этом играют также осадки. Обильные майские дожди смывают очень много личинок и взрослых хермесов с яйцами, особенно с побегов текущего года.

Плодовитость самок *aestivoprogrediens* - I несколько меньше, чем самок зимующей генерации и редко превышает 40 яиц. У самок следующей - второй летней генерации плодовитость снижается еще больше, что вызвано, очевидно, отмеченным еще А.К.Мордвилко (1901) ухудшением условий питания на растении-хозяине, а именно, замедлением или полным прекращением ростовых процессов в середине лета. Плотность популяции *P.strobi* в этот период остается стабильно низкой (летняя депрессия численности). Новый подъем численности хермеса наблюдается только в конце сезона, что объясняется, по-видимому, двумя основными факторами:

а) ухудшением условий питания на кормовом растении и, как следствие, увеличением интенсивности размножения. В конце лета и осенью усиливается передвижение органических соединений из листовых тканей в запасающую паренхиму. Хермесы, как насекомые с ротовым аппаратом сосущего типа, получают возможность с малыми энергетическими затратами потреблять большое количество легко усваиваемых питательных веществ;

б) уменьшением численности энтомофагов (главным образом, за счет неспециализированных видов).

Зрелые самки второй летней генерации - *aestivoprogrediens* - I встречаются с последней декады июня, а следующих генераций - *aestivoprogrediens* - III, *aestivoprogrediens* - IV - соответственно с конца июля и с середины - конца августа. Иногда развивается также пятая летняя генерация. Так, в 1995 г. живые самки *aestivoprogrediens* - V *P.strobi* встречались еще в конце октября, когда многие другие виды хермесов давно находились в диапаузе, а личинки из их кладок отрождались вплоть до наступления холодов (начала октября). Все яйца, из которых не успели отродиться личинки, после перезимовки весной следующего года засохли. Зимуют обычно личинки из потомства двух последних в году генераций *aestivoprogrediens*.

За зимний период в условиях Центральной Лесостепи Украины наблюдается почти всегда значительный отпад зимующих личинок *P.strobi*. При этом ровные, хотя и холодные зимы (с максимумом отрицательной температуры - -28°C - 30°C) более благоприятны для перезимовки хермеса, чем зимы с оттепелями и осадками в виде дождей.

В изреженной после зимовки популяции *P.strobi* весной происходит достаточно быстрый рост численности и уже к середине - концу мая она достигает своего первого из двух в году - весеннего максимума. На ослабленных деревьях рост численности хермеса весной приобретает взрывоподобный характер. Факторами, лимитирующими рост численности хермеса, являются на таких деревьях только нехватка подходящих мест для питания из-за перенаселенности (участки с толстой корой непригодны для питания) и ухудшение качества питающих тканей вследствие усиленной эксплуатации их насекомыми. Хищники в этой ситуации перестают быть регуляторами численности хермеса.

Таким образом, в условиях Центральной Лесостепи Украины на сосне веймутовой развивается до шести генераций бескрылых партеногенетических самок *P.strobi* в год, последняя из них - в сентябре - октябре. Очень редко в составе первой летней генерации развиваются также крылатые самки гинопара, потомство которых погибает.

Все развивающиеся в парацикле на сосне особи принадлежат к форме *progrediens*. Неотенические формы на вторичном хозяине у *P.strobi* отсутствуют. Важной биологической особенностью *P.strobi* является также отсутствие диапаузирующих форм среди особей первых трех летних

генераций. В диапаузу уходят личинки разного возраста из потомства последних в году генераций (третьей - четвертой, или четвертой - пятой).

Годичная динамика численности популяций *P.strobi* имеет выраженную цикличность. Периоды роста (в начале и конце сезона) чередуются с периодами спада (в середине сезона и зимой).

Наиболее важными регулирующими факторами численности *P.strobi* являются физиологическое состояние кормового растения и хищники. Массовые размножения хермеса возможны только при ослаблении деревьев сосны другими факторами (неподходящие условия роста, повреждение фитопатогенами и др.).

Список литературы

- Дмитриев Г.В. Вредные насекомые и клещи парковых насаждений Украины // Зоол.журн. - 1959. - Т.38, - вып.6. - С.846-859.
- Дмитриев Г.В. Хермеса (*Homoptera, Phylloxeridae*) в искусственных насаждениях Украины // Энтомол. обозр. - 1960. - Т.39, №3. - С.529-544.
- Дмитриев Г.В. Основы защиты зеленых насаждений от вредных членистоногих. - К.: Урожай, 1969. - 410 с.
- Дмитриев Г.В. Семейство хермеса - *Adelgidae* // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. - К.: Урожай, 1987. - Т.1. - С.178-190.
- Мордвилко А.К. К биологии и морфологии тлей // Тр. Русск. энтомол. общ. - 1901. - Т.33. - С.1-84, 163-1012.
- Börner C. Eine monographische Studie über die *Chermiden* // Arbeit. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. - 1908. - Bd.6, N.2. - S.81-320.
- Annand P.N. Contribution a l'etude de la biologie des *Chermes* // Ann. Sci. Nat. Zool. - 1913. - V.18. - P.153-385.
- Raske A., Hodson A. The development of *Pineus strobi* (Hartig) (*Adelginae, Phylloxeridae*) on White Pine and Black Spruce // Canad. Entomol. - 1964. - V.96. - P.599-616.
- Shimmer H. Notes on *Chermes pinicorticis* (White Pine Louse) // Trans. Americ. Entomol. Soc. - 1896. - V.2. - P.383-385.
- Steffan A.W. Generative Parallelreihen in den Entwicklungszyklen der Fichtengallenlaus (*Homoptera, Adelgidae*) // Umschau in Wissenschaft u. Technik. - 1969. - Bd.69(24). - S.843-844.
- Steffan A.W. Unterordnung *Aphidina*, Blattlaus. - In: Die Forstschädlinge Europas. Verlag Paul Parey. - Hamburg und Berlin, 1972. - Bd.1. - S.184-279.

Национальный аграрный университет

I.T.POKOZIY, G.I.DRAGAN

ZUR BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE VON *PINEUS STROBI* HART. (ADELGIDAE, HOMOPTERA)

Die Nationalische Agrarische Universität

ZUSAMMENFASSUNG

Pineus strobi Hartig - ist eine anholozyklische Art, die monözisch am *Pinus strobus* Lebt. Ihren Parazyklus besteht nur aus der Morphe der Progreadiens. Diese verwandeln sich nach viermaliger Häutungen in flügellosen Imagines.

Im Jahre entwickeln sich die folgende Generation: Hiemoprogreadiens und Aestivoprogreadiens - I - Aestivoprogreadiens - IV. Hiemoprogreadiens überwintert im 1, im 2, im 3 und im 4 Larvenstadium.