АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЭКОЛОГИЯ

3

Май—июнь

Издательство «Наука» 1975

УДК 595.768+591.538

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА ПИТАНИЯ ЛИСТОЕДА *Gonioctena pallida* L. В ТАЙГЕ И ЛЕСОТУНДРЕ СИБИРИ

И. А. Богачева, Л. Н. Дубешко

В статье приводится сравнительный анализ биологии, экологии и энергетики питания листоеда *Gonioctena pallida* L., наблюдения за которым проводились в различных районах, резко отличающихся своими физико-географическими и климатическими особенностями: в южной части Приморского хребта, на северо-западном побережье Байкала, в 1965—1969 гг. (Л. Н. Дубешко) и на стационаре «Харп» в лесотундре Нижнего Приобья, в 1970—1972 гг. (И. А. Богачева).

В условиях Приморского хребта *G. pallida* тесно связан с падями, где заселяет кустарники различных видов ив и черемухи. В падях, защищенных склонами от ветров, температура воздуха и влажность заметно выше, чем на самом берегу Байкала. Пойменные кустарники хорошо развиты по днищам падей, а на приручейных участках занимают господствующее положение. Их высота не превышает 3,5 *м*. В травостое преобладают приручейные группы растений с участием болотных трав.

В отличие от типично таежной растительности Прибайкалья на стационаре «Харп» преобладают различные типы тундр, сочетаясь с лиственничным редколесьем, болотами, лугами и кустарниковой растительностью, расположенной узкой полосой по берегам рек и многочисленных озер. Кустарниковые заросли, составляющие здесь около 5% общей территории, представлены карликовой березкой *Betula nana*, ивами филиколистной *Salix phylicifolia*, мохнатой *S. lanata*, красивой *S. pulchra*, сизой *S. glauca* и другими и изредка ольхой *Alnus fruticosa*.

В исследуемом районе лесотундры *G. pallida* является единственным массовым видом листоеда, в то время как в Прибайкалье он встречается наряду с другими, не менее массовыми видами *G. sibirica*, *G. ogloblini*, *G. viminalis*, *G. rufipes*.

В европейской части СССР *G. pallida* кормится почти исключительно на кустарниках из семейства розоцветных: черемухе, рябине, боярышнике и т. д. В Прибайкалье этот вид повреждает различные виды ив и черемуху, а в южной тундре питается только на ивах, предпочитая иву филиколистную, и не переходит на рябину, которая в горах Полярного Урала соседствует с ивой.

В Прибайкалье листоед встречается очагами на отдельных кустах ивы и черемухи, нередко до нескольких сот экземпляров на куст; степень объедания листьев при этом очень значительная. В лесотундре листоед держится также в зарослях по берегам рек и озер, местами значительно повреждая листья, и не выходит на открытые участки тундры, хотя там представлены те же виды ив, но в виде отдельных стелющихся кустиков высотой 10—20 *см*.

В Приобской лесотундре взрослые листоеды появляются на ивах в первых числах июля, одновременно с распусканием листьев ивы. Листоед размножается живорождением. Плодовитость его невелика, в среднем 22—24 личинки на самку. Первые молодые личинки появляются на листьях 10—12 июля. В отдельных участках ивовых зарослей

в середине июля создается плотность личинок до 130 *экз/м*², и их биомасса доходит до 1,2 *г/м*². Личинка развивается около трех недель, проходя 4 возраста, и достигает к концу развития веса 17—25 *мг* (самка в среднем весит больше самца). В первых числах августа личинки уходят в подстилку, где примерно через 10 дней окукливаются. Стадия куколки длится 10—12 дней. Первые молодые жуки попадаются в подстилке в середине августа, а к концу августа все особи завершают метаморфоз. Зимовка проходит в подстилке в стадии имаго, причем даже в случае благоприятных погодных условий жуки не покидают подстилки для питания.

В Прибайкалье жуки также выходят с мест зимовки с распусканием листвы, которое здесь чаще всего приходится на третью декаду мая. Личинки отрождаются на 4—5-й день после выхода жуков с зимовки, в количестве около 40 экз. на самку. Продолжительность стадии личинки 18—21 день при среднедекадной температуре 12,3°; при более низкой температуре она растягивается (у отдельных особей до 35—36 дней). Окукливание обычно проходит в первой декаде июля в верхнем слое почвы. Стадия предкуколки длится 8—12 дней, куколка развивается в среднем 9—12 дней. Массовый выход жуков наблюдается в третьей декаде июля — первой декаде августа. Жуки питаются от 7 до 20 дней, а затем прячутся в подстилку и остаются там на зимовку. В отдельные годы жуки после выхода из куколок не покидают почвы. Очевидно, это связано с более поздним сроком выхода из куколок.

Развитие листоедов в лесотундре начинается примерно на месяц позже, чем на Байкале, но сроки развития всех стадий практически одинаковы, а небольшие различия в биологии являются прямым следствием климатических факторов. Как в тайге, так и в лесотундре листоеды обитают в массе в ивовых зарослях, выбирая участки, защищенные от ветра. Особенностью этого вида в обоих пунктах наблюдения по сравнению со средней полосой европейской части СССР является способность к живорождению, характерная, впрочем, для многих видов *Gonioctena* и других родов. Живорождение у листоеда принято рассматривать как адаптацию к экстремальным условиям существования, проявляющуюся обычно при обитании в высокоширотных и высокогорных районах. Оно дает возможность более быстрого развития, без затраты времени на прохождение стадии яйца. Интересно подчеркнуть, что плодовитость жуков из Прибайкалья почти в два раза выше, чем у ямальских (соответственно 40 и 22—24 личинки).

Энергетика питания *Gonioctena pallida* L.

Возраст личинки	Вес тела, *мг*		Прирост		Колич. потребленной пищи			Экскременты		Энергетические затраты на обмен	
	начальный	конечный	*мг*	% от колич. пищи	сырой вес, *мг*	*кал*	% от общ. колич.	*мг*	% от колич. пищи	*мг*	% от колич. пищи
Прибайкалье											
1-й	0,4	3,5	3,1	56,3	5,5	9,3	5,7	0,9	16,7	1,5	27,0
2-й	3,5	9,7	6,2	49,5	12,5	21,2	13,1	3,6	28,8	2,7	21,7
3-й	9,7	17,8	8,1	27,0	29,5	50,0	30,7	15,0	50,0	6,4	23,0
4-й	17,8	18,8	1,0	2,0	48,6	82,4	50,5	18,7	38,7	28,9	59,3
Всего	0,4	18,8	18,4	18,9	96,1	162,9	100,0	38,2	39,7	39,5	52,0
Приобская лесотундра											
1-й	0,2	1,1	0,9	32,2	2,8	4,7	4,0				
2-й	1,1	4,0	2,9	33,3	8,7	14,7	12,4				
3-й	4,0	8,7	4,7	30,3	15,5	26,2	22,1				
4-й	8,7	18,7	10,0	23,1	43,2	72,9	61,5				
Всего	0,2	18,7	18,5	24,9	70,2	118,5	100,0				

Листоеды, как в лесотундре, так и на Байкале составляют значительную долю в энтомокомплексах некоторых растительных сообществ, колеблющуюся обычно от 10 до

30—40% от общего количества фитофагов в пойменных кустарниках. Одним из основных моментов выяснения роли листогрызущих насекомых в биогеоценозе является изучение энергетики питания, что позволяет, зная плотность листоедов и срок их питания, определить объем отторгаемой массы листьев.

Процесс питания выражается уравнением $C=P+R+F$, из которого следует, что съеденная пища C расходуется на накопление продукции P, затраты на метаболизм R и потери с экскрементами F. Листоеды, собранные в природе, содержались в садках в лабораторных условиях. Определялся возраст и количество съеденной пищи за период развития листоедов с момента выхода жуков с зимовки и до ухода на зимовку. В таблице приведены усредненные данные.

Опыты на Байкале проводились в 1968—1970 гг. Как видно из таблицы, абсолютный прирост выше у личинок 2-го и особенно 3-го возраста, но относительный прирост максимален у личинки 1-го возраста. Обменные процессы наиболее интенсивны у жуков, а также у личинок 4-го возраста. За весь период развития личинка потребляет 96,1 *мг* листьев. Еще больше потребляет имаго при весеннем и осеннем дополнительном питании (соответственно 131,5 и 102,5 *мг*). Таким образом, за весь период развития одна особь *G. pallida* потребляет 350,1 *мг* листьев.

Энергетика питания листоеда в лесотундре (см. таблицу) изучалась в 1971—1972 гг. Личинка листоеда за весь период развития потребляет около 70 *мг* листьев, что при среднем весе 1 $см^2$ листа 20 *мг* составляет всего 3,5 $см^2$, т. е. вес листа ивы филиколистной среднего размера.

Как видно из таблицы, энергетика питания данного листоеда в различных зонах остается в целом однотипной, хотя в отдельных деталях наблюдаются определенные различия. Так, личинки тундровых жуков заметно мельче, чем байкальских, вплоть до последнего возраста, и лишь перед окукливанием эта разница сглаживается, что обеспечивает нормальное прохождение стадии куколки. Естественно, что у личинок из Прибайкалья относительный прирост резко падает по мере развития, в то время как у северных личинок он сохраняется на прежнем уровне. Наконец, северные листоеды потребляют меньшее количество пищи.

Перечисленные отличия северных особей, очевидно, являются результатом адаптации к экстремальным условиям существования в высоких широтах (короткий вегетационный сезон, низкие среднесуточные температуры), о чем свидетельствует интенсивное питание личинок старших возрастов, приходящихся на наиболее теплый период; более высокая усвояемость корма; тенденция к уменьшению размеров, по крайней мере, на отдельных стадиях развития.

Институт экологии растений и животных
УНЦ АН СССР
Иркутский госуниверситет

Поступило в редакцию
1 февраля 1974 г.