АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

Вып. 125 ТРУДЫ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ 1979

БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ РОЛЬ КОНСУМЕНТОВ

СВЕРДЛОВСК

УДК 577.4+591.5

Биоценотическая роль консументов. Сб. статей. Свердловск, 1979 (УНЦ АН СССР).

В сборнике рассматриваются различные аспекты воздействия животных-фитофагов (насекомых, грызунов) на древесную и травянистую растительность. Обсуждаются реальные размеры потерь, наблюдающихся в естественных сообществах, ущерб, наносимый кормовым растениям при различных размерах нагрузки и в различных условиях внешней среды, а также восстановление растительности после снятия нагрузки. Приводятся новые методики оценки воздействия грызунов на растительность; прослеживается опосредованное влияние деятельности фитофагов на кормовое растение и их воздействие на другие компоненты биогеоценоза.

Сборник рассчитан на специалистов-биологов широкого профиля, аспирантов, студентов и преподавателей биологических специальностей.

Ответственный редактор Н. Н. Данилов

© УНЦ АН СССР, 1979. Б $\frac{21008-943}{055(02)7}$ 16—1979.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ РОЛЬ КОНСУМЕНТОВ 1979

И. А. БОГАЧЕВА

ВЕЛИЧИНА ЕСТЕСТВЕННОГО ИЗЪЯТИЯ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТОГРЫЗУЩИМИ НАСЕКОМЫМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОТУНДРЫ ЮЖНОГО ЯМАЛА

Роль листогрызущих насекомых в биогеоценозах заключается прежде всего в прямом изъятии ими части фотосинтезирующей поверхности. Эти потери в первую очередь отражаются на самом кормовом растении, а воздействие изъятия зависит от его размеров. Размер изъятия, выражаемый чаще в процентах от суммарной площади листовой поверхности,— важный показатель, характеризующий роль листогрызущих насекомых в биогеоценозах.

При рассмотрении фауны насекомых тундры многие авторы (Кузнецов, 1937; Панфилов, 1966; Медведев, Чернов, 1969; Downes, 1962, 1964, 1965) отмечают ведущую роль сапрофагов; насекомых, питающихся вегетирующей растительностью, там мало. Однако это не означает, что в тундре нет сложных группировок растительноядных насекомых. Такие группировки находят на мытнике, дриаде, ивах, астрагале, голубике, ольхе, березе извилистой (Фридолин, 1936; Oliver и др., 1964).

Количественные же оценки изъятия фитомассы насекомыми в тундре совершенно отсутствуют, а выводы о незначительной роли фитофагов базируются чаще всего на экстраполяции данных по видовому составу.

В течение 1970—1977 гг., работая в приобской лесотундре (на стационаре «Харп» Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР, в пос. Лабытнанги и его окрестностях) и в горах Полярного Урала, мы уделяли особое внимание изучению степени изъятия листовой массы древесных растений листогрызущими насекомыми. В 1970 г., в начале работ на стационаре «Харп», отмечалось, что ивы из всех древесных пород наиболее повреждаемы. Для исследований были выбраны четыре стационарные площадки: две на типичных тундровых участках и две в кустарниковых (ивовых) зарослях по берегу ручья Тоу-Пугол. Метод определения изъятой площади листьев в процентах (Богачева, 1974) трудоемок и неудобен для обработки большого материала, поэтому изучалась только ивовая консорция.

Таблица 1

Изъятие листовой поверхности ивы в различных сообществах приобской лесотундры, %

Год	Тундровые сообщества		Кустарниковые заросли	
	1*	2	3	4
1970	2,1	1,5	5,2	—
1971	1,7	1,5	7,9	11,4
1972	1,4	0,7	3,1	5,2
Среднее	1,7	1,2	5,1	8,3

*Номер площадки.

Полученные данные, характеризующие изъятие листовой поверхности суммарно по всем видам ив, приведены в табл. 1.

В 1973 г. нами в небольших масштабах впервые был применен метод быстрой оценки изъятой площади листьев в полевых условиях. На Полярном Урале, в долине р. Соби, таким способом оценивалось потребление листвы ивы филиколистной *Salix phylicifolia*, березы извилистой *Betula tortuosa* и ольхи кустарниковой *Alnus fruticosa*. Эти величины оказались равны соответственно 10,7; 1,4 и 1,8%.

Доказав, что метод имеет достаточную точность (Богачева, 1979), мы произвели оценку изъятия листовой поверхности листогрызущими насекомыми у нескольких древесных пород. Кроме изучавшихся нами ранее ив филиколистной *S. phylicifolia* и мохнатой *S. lanata* (Богачева, 1974), была исследована ива шерстистопобегая *S. dasyclados* (высотой до 4—5 *м*), не встречающаяся на стационаре «Харп», но составляющая основной компонент пойменных ивовых «лесов» в долине р. Соби, а также береза извилистая, ольха кустарниковая, березка карликовая *Betula nana* и смородина шершавая *Ribes hispidulum* (табл. 2). Из полученных данных видно, что в приобской лесотундре и в горах Полярного Урала ивы — наиболее повреждаемая древесная порода. Об этом сообщают также и другие исследователи (Фридолин, 1936; Медведев, Чернов, 1969; Чернов, 1972; *Oliver* и др., 1964). И в более низких широтах ива известна как одно из самых повреждаемых растений и, видимо, особенно благоприятна для заселения насекомыми (Southwood, 1961). Поэтому в тундре, где ивы распространены повсеместно, а в некоторых сообществах даже играют роль эдификаторов, с ними связан целый комплекс видов насекомых, а ивовые консорции — самые сложные.

Не все виды ив потребляются одинаково. Листогрызущие насекомые в большей степени объедают ивы филиколистную и мохнатую (Богачева, 1975), тогда как сизую *S. glauca* — в мень-

Таблица 2

Изъятие листовой поверхности у различных древесных пород, %

Древесная порода	Место исследований			
	пос. Лабытнанги	окрестности пос. Лабытнанги	Полярный Урал, долина р. Соби	Полярный Урал, горы
Salix phylicifolia	—	5,4	9,2	—
S. lanata	—	11,5	9,7	5,8
S. dasyclados	—	—	2,7	—
Betula tortuosa	4,5	4,7	1,2	2,2
B. nana	—	1,8	2,6	0,7
Alnus fruticosa	—	—	—	1,1
Ribes hispidulum	—	—	1,5	—

шей степени. Более слабо повреждается и ива шерстистопобегая (см. табл. 2), что, вероятно, обусловлено химизмом листвы. Наиболее сильно после ивы поражается береза извилистая; о высокой потребляемости насекомыми этого вида в тундре сообщают и другие исследователи (Tenow, 1963). Слабее воздействуют насекомые на карликовую березку, ольху кустарниковую, смородину шершавую. У таких пород, как синяя жимолость *Lonicera coerulea*, шиповник *Rosa acicularis*, рябина *Sorbus glabrata*, повреждаемость еще ниже (по визуальной оценке).

Интересно отметить, что потребление листвы ивы насекомыми в кустарниковых сообществах как в приобской лесотундре, так и на Полярном Урале достигает высокого уровня (до 10% и более), обычного для лиственных лесов средней полосы. Так, Качмарек (Kaczmarek, 1967) сообщает, что в сосновом и сосново-дубовом лесу изымается 3,4—4,0% листовой продукции, в сосново-дубово-ольховом — 9,2%. Суммарное потребление биомассы листьев орешника пяденицами равно 1—6% (Smith, 1972). Для различных древесных пород изъятие листовой поверхности составляет 3,2—15,0% (Bray, 1961). В вязово-ясеневом лесу этот показатель достигает 8% (Lindquist; цит. по Bray, 1964), в дубовом лесу — 7% (Rotacher и др., 1954). Р. И. Злотин и К. С. Ходашова (1973) указывают, что даже в год массового размножения дубовой листовертки она съедает не более 10% растительной массы. Вероятно, 5—10% обычны для потребления листовой продукции в лесу; только некоторые авторы (Kitazawa, 1967) называют более высокие значения. Таким образом, изъятие зеленой массы в некоторых тундровых сообществах может находиться на таком же высоком уровне, как и в лесах средней полосы.

Колебания величины потребления листвы по годам (см. табл. 1) незначительны. Рассматривая изменения этой величины в зависимости от места произрастания в один и тот же год (см. табл. 2), можно заметить, что у карликовой березки и ивы

мохнатой в горах, на верхнем пределе распространения, повреждаемость заметно выше, чем в долине (различия достоверны). Казалось бы, этот факт легко объяснить более суровыми климатическими условиями в горах, которые вызывают исчезновение одних видов листогрызущих насекомых и уменьшение численности других. Однако на верхнем пределе распространения ива и карликовая березка уже не образуют плотных зарослей, а встречаются в виде отдельно стоящих растений. Это сам по себе достаточно мощный фактор; его действие отчетливо видно при сравнении ив одного и того же вида, растущих на тундровых участках (невысокие редко расположенные кустики) и в прибрежных зарослях (высокий плотный кустарник). В 1977 г. при изучении ивы шерстистопобегой мы брали пробы листьев в пойменных зарослях, где этот вид доминировал, и рядом, на территории бывшего поселка, где ива встречалась в виде редких, далеко отстоящих друг от друга кустов; на двух этих участках изъятие листовой поверхности составило соответственно 4,9 и 1,6% (различия достоверны). Наоборот, при изучении древостоев одинаковой плотности (например, березы извилистой) на разных высотах уменьшения повреждаемости с высотой не наблюдали; изъятие листовой поверхности составило в долине 1,2%, в горах 2,2% (см. табл. 2).

Выводы

1. Наиболее повреждаема из всех древесных пород ива, менее — береза извилистая, остальные поражаются насекомыми еще меньше.

2. Потребление листвы в кустарниковых сообществах (ивняках) достигает высоких величин, характерных для лесов средней полосы.

3. Ива мохнатая и карликовая березка в горах, на верхнем пределе их распространения, поражаются заметно меньше, чем в долинных зарослях, что обусловлено климатическими факторами, действующими, возможно, не через угнетение насекомых-фитофагов, а через разрежение древостоев.

ЛИТЕРАТУРА

Богачева И. А. Поток энергии через сообщество листогрызущих насекомых ивы в тундровых биогеоценозах.— Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Труды Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР, вып. 88. Свердловск, 1974.

Богачева И. А. Листогрызущие насекомые ив приобской лесотундры и их роль в биогеоценозе. Автореф. канд. дисс. Свердловск, 1975.

Богачева И. А. Упрощенный метод определения доли листовой поверхности, изъятой листогрызущими насекомыми.— Применение количественных методов в экологии. Труды Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР, вып. 119. Свердловск, 1979.

Злотин Р. И., Ходашова К. С. Влияние животных на автотрофный цикл биологического круговорота.— Проблемы биогеоценологии. М., «Наука», 1973.

Кузнецов Н. Я. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение.— Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. 5, вып. 1. Л., 1938.

Медведев Л. Н., Чернов Ю. И. Новый вид листоеда рода Chrysomela (*Coleoptera, Chrysomelidae*) — важный компонент биоценозов Таймыра.— Зоол. ж., 1969, т. 48, вып. 4.

Панфилов Д. В. Географическое распространение функционально-биоценотических групп насекомых на территории СССР.— Зональные особенности населения наземных животных. М., «Наука», 1966.

Фридолин В. Ю. Животно-растительное сообщество горной страны Хибин.— Биоценотические исследования 1930—1935 гг. Труды Кольской базы им. С. М. Кирова АН СССР, вып. 3. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1936.

Чернов Ю. И. Принципы и методы биогеоценологического изучения беспозвоночных тундровой зоны.— Изучение биогеоценозов тундры и лесотундры. Л., «Наука», 1972.

Bray J. R. Measurements of leaf utilisation as an index of minimum leve of primary consumption.— Oikos, 1961, vol. 12, N 1.

Bray J. R. Primary consumption in three forest canopies.— Ecology, 1964, vol. 45, N 1.

Downes J. A. What is an Arctic Insect? — Canad. Entomol., 1962, vol. 96, N 2.

Downes J. A. Arctic insect and their environment.— Canad. Entomol., 1964, vol. 96, N 2.

Downes J. A. Adaptations of insects in the arctic.— Ann. Rev. Entomol., 1965, vol. 10.

Kaczmarek W. Elements of organisation in the energy flow of forest ecosystems (preliminary notes).— Secondary productivity of terrestrial ecosystems, vol. 2. Warszawa — Krakow, 1967.

Kitazawa Y. Common metabolism of soil invertebrates in forest ecosystems of Japan.— Там же.

Oliver D. R., Corbet P. S., Downes J. A. Studies on Arctic Insects: the Lake Hazen project.— Canad. Entomol., 1964, vol. 96, N 1—2.

Rothacher J. S., Blow F. E., Potts S. M. Estimating the quantity of tree foliage in oak stands in the Tennessee Valley.— J. Forestry, 1954, N 52.

Smith P. H. The energy relations of defoliating insects in a hazel coppice.— J. Anim. Ecol., 1972, vol. 41, N 3.

Southwood T. K. The number of species of insects associated with various trees.— J. Anim. Ecol., 1961, vol. 30, N 1.

Tenow O. Leaf-eating insects on the mountain birch of Abisko (Swedish Lapland) with notes on bionomics and parasites. Uppsala, 1963.