

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Уральское Отделение
Институт экологии растений и животных

БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
ПАМЯТИ Н.В.ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО
(24-28 апреля 2000 г.)



Екатеринбург
Издательство «Екатеринбург»
2000

ISBN 5-88464-033-1

УДК 504 + 574/577

ББК 20.1 + 28.0

Б 637

Биосфера и человечество. Материалы конф. молодых ученых памяти Н.В.Тимофеева-Ресовского. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2000. 352 с.

В сборнике представлены материалы молодежной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского, которая прошла в Институте экологии растений и животных УрО РАН 24-28 апреля 2000. Работы посвящены изучению биоразнообразия, проблемам эволюции, генетики и адаптации организмов, анализу антропогенных изменений экосистем.

Редакционная коллегия: И.Л.Гольдберг, И.Б.Головачев, И.Н.Михайлова
Корректор: Г.В.Быкова
Верстка: Я.Н.Смирнов
Дизайн обложки: Е.А.Воронова

*Конференция была проведена при финансовой поддержке
Президиума УрО РАН, ФЦП «Интеграция»,
РФФИ (грант № 00-04-58016),
Экологического фонда Свердловской области*

ЛР № 066028
от 28.07.98

Подписано в печать 10.09.2000 г. Формат 60x84 ¹/₁₆
Бумага писчая. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Печатных листов 22,0 Тираж 300 экз. Заказ №
АО «Полиграфист», г.Екатеринбург.
Цена договорная.

Книга сверстана в издательстве «Екатеринбург».
620003, Екатеринбург, ул. Крестинского, 27/44.

ISBN 5-88464-033-1

© Коллектив авторов, 2000
© Оформление. Издательство
«Екатеринбург», 2000

КОГО БОЛЬШЕ В ГОРНОЙ ТУНДРЕ: ХИЩНИКОВ ИЛИ ФИТОФАГОВ?

А.И.Ермаков

*Институт экологии растений и животных УрО РАН,
г.Екатеринбург*

Введение

Несмотря на то, что правило экологической пирамиды остается одним из ключевых в экологии, оно часто применяется аксиоматически, без твердой фактической основы. Являясь иллюстрацией соотношения между главнейшими участниками функционирования биоценоза: продуцентами, консументами и редуцентами, экологическая пирамида может выражаться в единицах массы (пирамида биомасс), числа особей (так называемая пирамида чисел Элтона) или заключенной в особях энергии (пирамида энергий). Количественный анализ этих соотношений или трофодинамический подход становится приоритетным при биоценологических исследованиях.

Особый интерес в этом плане представляют экосистемы Крайнего Севера, высокогорья, аридные зоны, техногенные ландшафты. Здесь, в силу особых, близких к пессимальным, климатических, почвенных и др. условий, наблюдается угнетение звена продуцентов и снижение первичной продуктивности. Очевидно, что это должно сказываться на вышестоящих уровнях экологической пирамиды. Так, в работах Ю.И. Чернова (1980, 1992) отмечается, что в животном населении биоценозов высоких широт наблюдается повышение удельного веса, а точнее, видового разнообразия и таксономической представленности хищных форм над растительноядными. Складывается ли подобная картина при исследовании количественных продукционно-энергетических отношений в биоценозе? Ответа на этот вопрос пока нет, но (цитируя упомянутого автора): «если такая тенденция реальна, то это может служить основанием для постановки интересных с трофоэнергетических и эволюционных позиций вопросов».

Методика

Цель настоящей работы — оценить количественное соотношение (по численности и биомассе) хищных и растительноядных беспозвоночных в горно-тундровых энтомоценозах. Использованы данные учетов беспозвоночных при помощи стандартного биоценометра, разбора почвенных проб, энтомологических укосов, почвенных ловушек Барбера и воздушных ловушек Малеза, произведенных автором в ходе исследований 1996-99 гг. в высокогорной части Южного (г.Большой Ирмель) и Северного Урала (г.Косвинский Камень, массив Денежкин Камень). Ученных беспозвоночных размерной

категории мезофауны (Гиляров, 1941) разделили на три группы по характеру питания: зоофаги (пауки и сенокосцы; многоножки — геофилы и костянки; клопы *Saldidae*, *Anthocoridae*; жуки *Carabidae*, *Cantharidae*, *Coccinellidae*, большинство отмеченных *Staphylinidae*; из перепончатокрылых — *Formicidae*, *Vespidae* и паразитоиды; кровососущие двукрылые), фитофаги (личинки и имаго прямокрылых, равнокрылых, клопов *Miridae*, жесткокрылых *Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Elateridae* и др.; личинки чешуекрылых и пилильщиков; антофильные насекомые) и прочие (дождевые черви, клопы *Lygaeidae*, имаго и личинки жуков *Byrrhidae*, *Scarabaeidae*, *Mordellidae*, *Sylphidae*, *Leiodidae*, некоторых *Elateridae*, двукрылых — *Tipulidae*, *Empididae* и др., некоторых бабочек и перепончатокрылых). Термины «зоофаг» и «фитофаг» используются в широком понимании: к зоофагам отнесены паразитические формы, к фитофагам — насекомые-опылители. Третья группа включает беспозвоночных с невыясненными трофическими связями, афагов, сапрофагов и т.п.

Отнесение того или иного объекта к конкретной трофической группе проводилось на основании преобладающего типа питания на данном этапе его развития. Помимо собственных наблюдений, использованы литературные данные по трофической приуроченности отдельных таксонов и результатам трофодинамических исследований населения беспозвоночных высокогорных экосистем (Берман, 1974; Есюнин, 1987).

Результаты

Частично отвергнув точку зрения Д.И.Бермана (1974) о том, что горно-тундровые биоценозы характеризуются слабо выраженной стратиграфической структурой, и беспозвоночные в них сосредоточены в очень узких вертикальных пределах, мы проанализировали соотношение беспозвоночных разных трофических групп в основных биоценологических ярусах (рисунк).

Подвижные, придающие своеобразный физиономический облик горным тундрам хищные беспозвоночные доминируют только в напочвенных ярусах, их обилие составляет, в зависимости от характера обитания, от 86 до 95% общей численности герпетобионтных беспозвоночных (Ермаков, 1999). В других биоценологических ярусах зоофаги уступают по численности фитофагам и прочим беспозвоночным. Несмотря на то, что одной из характерных черт высокогорной мезофауны является ярусная подвижность (в силу значительных суточных перепадов гидротермического режима), можно четко выделить отдельные стратиграфические (ярусные) комплексы беспозвоночных.

Фитофаги более многочисленны в почвенном и травянисто-кустарничковом ярусе, здесь они трофически приурочены либо к корневой (массовой червец *Arctorhiza cataphracta*, листоеды *Chrysolina*, личинки некоторых жуков, двукрылых), либо к зеленой части растений (прямокрылые, равнокрылые, некоторые клопы, имаго листогрызущих жуков, личинки чешуекрылых и пилильщиков и др.). Хортобионтные зоофаги представлены не столь разнообразно:

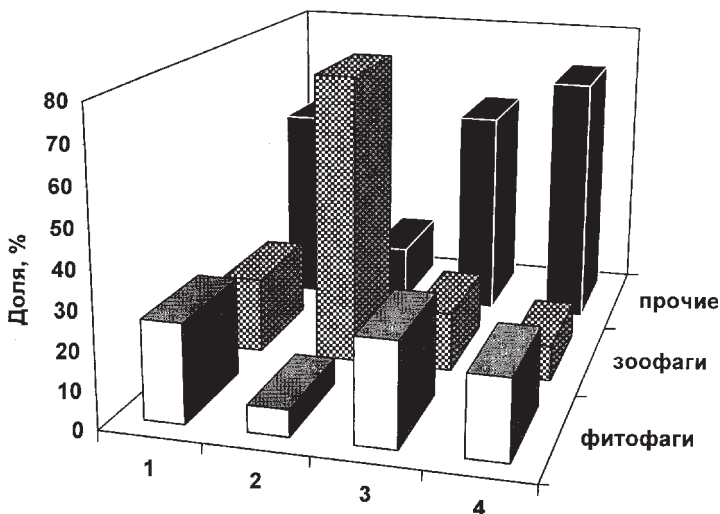


Рисунок. Относительное обилие беспозвоночных разных трофических групп в биоценологических ярусах: 1 — почвенный и подстилка, 2 — мохово-лишайниковый и напочвенный, 3 — травянисто-кустарничковый, 4 — аэробильный (Северный Урал, горный массив Денежкин Камень, ерниковая тундра).

пауки и сенокосцы, личинки и имаго некоторых клопов, жесткокрылых (*Cantharidae*, *Coccinellidae*) и мух. Наконец, среди беспозвоночных аэробильного комплекса отметим антофильных насекомых, которых мы отнесли условно к фитофагам. Очевидно, что их численность занижена и может быть увеличена за счет беспозвоночных, трофическая специализация которых до конца не выяснена.

Отношение «зоофаги / фитофаги» в изученных биоценозах изменяется как по численности, так и по биомассе, в довольно больших пределах: от 0.1 до 10 и более (таблица). Показательно, что наибольшее значение соответствует каменной горной тундре, а минимум — кустарничковой травяно-моховой с участками стланковой формы можжевельника. Это подтверждает гипотезу о повышении биоценотической роли зоофагических форм и снижении растительоядных при повышении экстремальности среды. Впрочем, это связано главным образом с наличием и доступностью кормовых ресурсов, условий для размножения, убежищ, а также с подвижностью самих организмов.

Сравнивая отношение «хищник / фитофаг», приведенное для горных тундр Юго-Восточного Алтая (Берман, 1974) и равное 1:5, 1:6 отметим, что автор к фитофагам относит сапротрофных беспозвоночных, в том числе дождевых червей *Eisenia nordenskioldi* —

Таблица. Процентное соотношение численности (в числителе) и биомассы (в знаменателе) беспозвоночных мезофауны из разных трофических групп в горно-тундровых биоценозах (средние значения за сезон; прочерк — отсутствие данных)

Характеристика биоценоза	Трофические группы		
	Зоофаги	Фитофаги	Прочие
Кустарничково-моховая лишайниковая тундра, 900 м, плечо г. Косьвинский Камень, Сев. Урал.	53.4	12.5	34.1
	4.3	1.1	94.6
Кустарничково-травяно-моховая тундра, 1300 м, г. Косьвинский Камень, Северный Урал.	44.3	11.2	45.5
	1.9	0.4	97.7
Каменистая тундра, 860 м, Кулаковский перевал, Денежкин Камень, Северный Урал.	42.3	3.7	54.0
	4.9	0.5	94.5
Кустарниковая тундра, 900 м, Кулаковский перевал, Денежкин Камень, Северный Урал.	30.7	15.2	54.1
	21.2	19.6	59.1
Кустарничковая тундра, 1100 м, основание г. Рубель, Денежкин Камень, Северный Урал.	16.7	21.7	61.6
	2.0	1.6	96.5
Травяно-моховая заболоченная тундра, 1300 м, г. Рубель, Денежкин Камень, Сев. Урал.	35.3	22.8	41.9
	5.1	4.5	90.3
Травяно-моховая пятнистая тундра, 1250 м, пер. Рубель, Денежкин Камень, Сев. Урал.	34.2	7.8	58.0
	2.3	1.1	96.7
Кустарничково-травяно-моховая тундра, гора Малый Иремель, Южный Урал.	10.3	68.0	21.6
	5.8	35.3	58.9
Лишайниковая тундра, гора Северный Басег, Средний Урал (Есюнин, 1987) ¹	28.9	66.4	4.7
	-	-	-
Каменистая тундра, гора Северный Басег, Средний Урал ¹	40.3	51.3	8.4
	-	-	-
Мохово-горцовая, кустарничковая тундра, Сев. Басег, Средний Урал (Есюнин, 1987) ¹	45.1	42.8	12.1
	-	-	-
Кустарничковая (черничниковая) тундра, г. Сев. Басег, Средний Урал (Есюнин, 1987) ¹	46.7	51.8	1.5
	-	-	-
Разнотравно-лишайниковая тундра, 2500 м, Курайский хребет, Ю-В Алтай (Берман, 1974) ²	16.2	82.8	1.0
	5.4	93.9	0.7

Примечание: ¹(Есюнин, 1987): учтены только стратобиотные и хортобиотные беспозвоночные; ²(Берман, 1974): в группу фитофагов включены сапротрофные беспозвоночные - потребители отмерших растительных тканей (дождевые черви, личинки комаров-долгоножек и толкунчиков, пластинчатосые жуки и т.п.)

вида, который по данным Т.С.Перель (цит. по: Берман, 1974) в условиях горных тундр питается вегетативными частями растений. В исследованных нами биоценозах этот вид образует до 98% биомассы почвенной мезофауны; если условно отнести его в группу растительноядных беспозвоночных, отношение биомасс «зоофаг /фитофаг» или «хищник / жертва» колеблется от 1:4 до 1:40.

Литература

- Берман Д.И. О соотношении трофических групп в биоценозе разнотравно-лишайниковой горной тундры Юго-Восточного Алтая // Бюлл. МОИП. 1974. Т.79, вып.3. С.52-63.
- Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны // Почвоведение. 1941. № 4. С.48-77.
- Ермаков А.И. Комплекс герпетобионтных беспозвоночных в высокогорных экосистемах Северного Урала // Развитие идей академика С.С.Шварца в современной экологии: Материалы конф. Екатеринбург, 1999. С.53-60.
- Есюнин С.Л. Особенности комплексов беспозвоночных горных биоценозов заповедника «Басеги» // Фауна и экология насекомых Урала. Свердловск, 1987. С.167-177.
- Чернов Ю.И. Жизнь тундры. М.: Мысль, 1980. 236 с.
- Чернов Ю.И. Кого больше в тундре — хищников или фитофагов? // Ценогические взаимодействия в тундровых экосистемах. М., 1992. С.111-127.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОВАРИАЦИЯ В ПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМАХ

О.Н.Жигилева

Тюменский госуниверситет

Среди разнообразных биотических связей паразитизм представляет собой, пожалуй, наиболее сложное и наименее изученное явление. Хотя исследованию паразито-хозяйинных отношений посвящено большое количество работ, многие стороны паразитарного процесса остаются не раскрытыми. В частности, почти не используется в паразитологии популяционно-генетический подход, давно и успешно применяющийся к изучению свободноживущих организмов. Это объясняется объективными трудностями в определении самого понятия «популяция» у паразитов вследствие сложности их жизненных циклов, а также необходимостью изучать одновременно и хозяев (Гусев и др., 1984; Ромашов, 1997).

Взаимодействующие популяции паразитов и хозяев образуют паразитарные системы, которые являются местом протекания микроэволюционных и адаптационных процессов, определяющих развитие паразито-хозяйинных отношений. Эволюция и адаптация паразитов и