

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Институт экологии растений и животных

ЭКОЛОГИЯ ОТ ЮЖНЫХ ГОР ДО СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
АКАДЕМИКА *П.Л. ГОРЧАКОВСКОГО*

19 — 23 апреля 2010 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ



УДК 574 (061.3)

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке Президиума Уральского отделения РАН и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 10-04-06806).

Экология от южных гор до северных морей. Материалы конф. молодых ученых, 19–23 апреля 2010 г. / ИЭРЖ УрО РАН — Екатеринбург: Гощицкий, 2010. — 224 с.

Табл. 47, Рис. 57.

ISBN 978-5-98829-025-4

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 90-летию со дня рождения академика П.Л. Горчаковского «Экология от южных гор до северных морей». Мероприятие проходило в Институте экологии растений и животных УрО РАН с 19 по 23 апреля 2010 г. Работы посвящены проблемам изучения биологического разнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях, анализу экологических закономерностей эволюции, поиску механизмов адаптации биологических систем к экстремальным условиям, а также популяционным аспектам экотоксикологии, радиобиологии и радиоэкологии.

ISBN 978-5-98829-025-4

© Авторы, 2010
© ИЭРЖ УрО РАН, 2010
© Оформление. Издательство
«Гощицкий», 2010

2. Химическое загрязнение приводит к усилению роли злаков, снижается доля разнотравья, доля бобовых изменяется незначительно.

3. По скорости разложения агро-ботанические группы образуют следующий ряд: бобовые > разнотравье > злаки. В контрольном варианте скорость разложения растительных остатков варьирует от 25 до 40%, в опытном (с почвой) — от 35 до 56%.

Работа выполнена по тематическому плану научно-исследовательских работ НТГСПА (задание Федерального агентства по образованию в 2009–2010 гг.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горчаковский П.Л., Коробейникова В.П. Первичная продуктивность некоторых луговых сообществ Южного Урала // Экология. 1975. № 3. С. 5–17.

Гришкан И.Б. Разложение растительного опада в основных сообществах бассейна верховий Колымы // Экология. 1995. № 1. С. 9–12.

Жуйкова Т.В. Реакция ценопопуляций и травянистых сообществ на химическое загрязнение среды: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Екатеринбург, 2009. 40 с.

Жуйкова Т.В., Мордвина Е.С. Трансформация травянистой растительности техногенно нарушенных территорий и оценка ее участия в биогеохимических циклах химических элементов // Уч. зап. НТГСПА. Нижний Тагил, 2003. С. 155–165.

Курачев В.М., Батурина В.Б. Темпы разложения растительных остатков в почвах техногенных ландшафтов // Сибирский эколог. журн. 2005. № 5. С. 789–793.

Продуктивность органической и биологической массы леса / Под ред. А.А. Молчалова. М.: Наука, 1974. 255 с.

Шальт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. М.: Л., 1960. Т. 2. С. 369–447.

Экологическая токсикология: Учеб. пос. / Под общ. ред. проф. В.С. Безеля. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 136 с.

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ КОРМОВ В ПИТАНИИ БАРСУКА

О.С. Загайнова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

Ключевые слова: азиатский барсук, питание, Средний Урал, *Meles leucurus*.

Азиатский барсук (*Meles leucurus* Hodgson, 1847) относится к типичным полифагам. При анализе данных по питанию барсука основ-

ная проблема состоит в оценке относительной значимости различных кормовых объектов в его рационе.

Цель исследования — установить возможности различных методов анализа экскрементов для оценки относительной роли кормов в питании барсука.

Задачи: 1) по литературным источникам охарактеризовать основные методы исследования питания барсука по экскрементам; 2) проанализировать данные по питанию барсука на Среднем Урале разными способами и сравнить возможности их применения для анализа значимости кормов в рационе хищника.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализ рациона барсука осуществляли по непереваренным кормовым остаткам в экскрементах. Сбор материала проводили в последнюю декаду июня и в первую декаду июля в 2003–2005 гг. (23, 51 и 19 проб соответственно) на границе южной тайги и северной лесостепи Среднего Урала (Свердловская область, Каменский район, окрестности д. Старикова). Камеральную обработку образцов проводили с помощью набора стандартных методов (Kruuk, Parish, 1981).

Значимость кормовых объектов в питании барсука оценивали тремя методами: 1) по встречаемости непереваренных остатков (% проб с данным видом корма от общего числа проб); 2) по величине потребленной биомассы с использованием поправочных коэффициентов (Martin et al., 1995; Goszczenski et al., 2000); 3) по минимальному числу съеденных особей. Для оценки потребленной биомассы вес непереваренных остатков амфибий, рептилий и млекопитающих (данные за 2003–2005 гг.) умножали на значения поправочных коэффициентов, затем определяли долю биомассы каждого вида корма. При оценке значимости кормов третьим методом подсчитывали характерные остатки для амфибий, рептилий и млекопитающих (данные за 2003 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Отечественные исследователи оценивают относительную значимость кормов в питании барсука по встречаемости кормового компонента в выборке (Гептнер и др., 1967; Горшков, 1997). Для этого достаточно установить наличие в пробе определенного вида корма. Основной недостаток метода заключается в том, что не учитывается количество потребленных кормовых объектов, поэтому может придаваться высокая значимость кормам, которые встречаются часто, но в малых количествах. Большинство иностранных исследователей наряду с оценкой частоты встречаемости также оценивают относительный объем непереваренных остатков или проводят оценку по-

требленной биомассы (Zabala, Zuberogoitia, 2003). Относительный объем непереваренных остатков кормов определяют глазомерно по семибалльной шкале (Kruuk, Parish, 1981). На наш взгляд, этот способ весьма субъективен, и мы отказались от использования его для анализа собственных данных.

Потребленная биомасса оценивается по весу непереваренных кормовых остатков в выборке с использованием поправочного коэффициента (КП), который учитывает степень переваривания жертвы. Метод позволяет получить количественный показатель, который можно использовать для оценки энергетической роли кормов в питании. Основные затруднения в его применении заключаются в необходимости определения КП, что требует постановки эксперимента с содержанием зверей в вольерах, больших затрат времени и кропотливых подсчетов. Одни исследователи (Martin et al., 1995; Goszczenski et al., 2000) рассчитывают КП как отношение веса кормового объекта к весу непереваренного остатка, другие (Rosalino et al., 2005) учитывают вес несъеденного кормового объекта. Для одних и тех же видов жертв КП отличаются у разных авторов. Наиболее близкие показатели приводятся для млекопитающих, рептилий и амфибий. Сильно варьируют КП для птиц, насекомых и растительных кормов.

При оценке минимального числа потребленных особей требуется извлечение только тех остатков, которые позволяют подсчитать количество съеденных жертв. В то же время показатель нельзя рассчитать для всех видов кормов. Если хищник потребляет яйца птиц, то по остаткам скорлупы нельзя подсчитать количество съеденных яиц. Если в питании используются ягоды с мелкими и многочисленными семенами, трудно подсчитать их число и установить, сколько съедено плодов.

При анализе питания барсука на Среднем Урале кормовые объекты были объединены в 8 групп (табл. 1).

Чаще всего в пробах отмечались остатки насекомых, амфибий, рептилий, млекопитающих и растительных кормов. Все они, кроме плодов, характеризуются стабильно высокой встречаемостью в разные годы. На основании данных по встречаемости можно говорить, что они играют сходную роль в питании барсука.

При оценке потребленной биомассы мы ограничились тремя группами кормов: амфибии, рептилии и млекопитающие; КП были взяты из литературы (табл. 2).

При расчете встречаемости относительная значимость этих групп кормов была сходная, а при оценке биомассы их роль меняется. К примеру, в 2003 г. доминирующим кормом были амфибии, заметно меньше потреблялись рептилии и млекопитающие. Показатель биомассы отражает межгодовую динамику значимости кормов. Напри-

Таблица 1. Встречаемость кормовых остатков в пробах, %

Год	Группы кормов							
	плоды	дождевые черви	насекомые	моллюски	амфибии	рептилии	птицы	млекопитающие
2003	95.7	*	100.0	26.1	100.0	87.0	47.8	87.0
2004	74.5	*	98.0	33.3	96.1	90.2	37.3	100.0
2005	100.0	26.3	100.0	75.0	100.0	100.0	50.0	95.0

Примечание: проверку на наличие дождевых червей не проводили.

Таблица 2. Доля биомассы групп кормов в разные годы, %

Вид корма	Год и способ расчета								
	2003			2004			2005		
	1*	2	3	1	2	3	1	2	3
Амфибии	61.2	59.9	65.1	11.5	11.3	9.9	49.4	48.3	49.7
Рептилии	24.4	25.8	16.4	4.6	4.9	2.5	19.7	20.8	12.5
Млекопитающие	14.3	14.3	18.6	83.9	83.8	87.6	30.9	30.8	37.8

* — здесь и в табл. 3 приведены поправочные коэффициенты: 1 — Martin et al., 1995; 2, 3 — Goszczenski et al., 2000.

мер, амфибии потреблялись в 2003 и 2005 гг. в большем количестве, по сравнению с млекопитающими, а в 2004 г. их роль резко снизилась. Оценки значимости кормов зависят от выбора коэффициента, например третий КП для рептилий занижает их роль относительно двух других видов корма.

Мы рассчитали минимальное количество особей в пробе для амфибий, рептилий и млекопитающих по материалам 2003 г. Для того чтобы выяснить, как связаны между собой потребленная биомасса и количество съеденных особей, мы попарно сравнили эти показатели для разных видов корма. Данные табл. 3 показывают, во сколько раз один вид корма потребляется больше, чем другой.

Сравнительный анализ выявил наиболее близкие значения показателей «отношение амфибий к млекопитающим» и «отношение рептилий к млекопитающим» по числу особей и биомассе с использованием первого и второго коэффициентов.

Таблица 3. Относительная значимость кормов, полученная разными методами

Сравниваемые группы кормов	Отношение числа особей	Отношение биомасс		
		1	2	3
<u>Амфибии</u> млекопитающие	4.6	4.3	4.2	3.5
<u>Амфибии</u> рептилии	3.1	2.5	2.3	4.0
<u>Рептилии</u> млекопитающие	1.5	1.7	1.8	0.9

ВЫВОДЫ

1. Сравнительный анализ данных по относительной роли потребленных кормов, полученных разными способами, показал разную степень значимости кормовых объектов в питании барсука.

2. При анализе экскрементов барсука чаще всего используется оценка встречаемости кормовых остатков. Этот способ наименее трудоемкий и имеет высокую степень сравнимости с результатами исследователей в других регионах.

3. Методы измерения объема потребленных жертв и оценки биомассы с помощью поправочных коэффициентов ограниченно применимы для сравнительного анализа данных по питанию барсука в разных частях ареала.

4. Метод подсчета количества особей в пробе менее трудоемкий, по сравнению с другими способами оценки потребленных жертв, и он может использоваться для сравнения результатов по питанию барсука, полученных в разных районах исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы развития ведущих научных школ (НШ-3260.2010.4) и научно-образовательных центров (контракт 02.740.11.0279).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гентнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.В. Млекопитающие Советского Союза Т. 2. Ч.1 Морские коровы, хищные. М.: Высшая школа, 1967. С. 839–842.

Горшков П.К. Барсук в биоценозах Республики Татарстан. Казань: Табигать, 1997. С. 50–79.

Goszczyński J., Jedrzejewska B., Jedrzejewski W. Diet composition of badgers (*Meles meles*) in pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations // J. Zool. 2000. Vol. 250. P. 495–505.

Kruuk H., Parish T. Feeding specialization of the European badger *Meles meles* in Scotland // J. of Animal Ecology. 1981. Vol. 50. P. 773–788.

Martin R., Rodriguez A., Delibes M. Local feeding specialization by badgers (*Meles meles*) in a mediterranean environment // Oecologia. 1995. Vol. 101. P. 45–50.

Rosalino L.M., Loureiro F., Macdonald D.W., Santos-Reis M. Dietary shifts of the badger (*Meles meles*) in Mediterranean woodlands: an opportunistic forager with seasonal specialisms // Mamm. biol. 2005. Vol. 70, № 1. P. 12–23.

Zabala J., Zuberogoitia I. Badger, *Meles meles* (Mustelidae, Carnivora), diet assessed through scat-analysis: a comparison and critique of different methods // Folia Zool. 2003. Vol. 52, № 1. P. 23–30.

ФОРМОВАЯ СТРУКТУРА ЕЛИ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ТЮМЕНИ

Е.Л. Зенкова

Институт проблем освоения севера СО РАН, г. Тюмень

Ключевые слова: ель сибирская, формовая структура, дискриминантный анализ.

Город Тюмень расположен за Уралом в юго-западной части Западной Сибири. Здесь проходит южная граница ареала ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Предварительные исследования показали наличие у деревьев ели в окрестностях Тюмени некоторого числа шишек с заметной выраженной угловатостью семенных чешуй, которая может свидетельствовать о генетическом влиянии ели, произрастающей на Урале и в Предуралье. Цель работы — изучить формовую структуру и относительное положение популяций ели в окрестностях Тюмени по отношению к ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.), сибирской (*P. obovata* Ledeb.) и их промежуточной форме.

Материал для работы собран в популяционных выборках еловых шишек вблизи населенных пунктов Успенское, Леваша, Велижаны, Янтык, Юшала, расположенных в пределах 50 км от Тюмени. Обработку данных проводили по методике П.П. Попова (2005) с определением показателей формы семенных чешуй (C_n и C_p) и применением стандартных приемов математической статистики и дискриминантного анализа (Боровиков, 1998). В качестве «эталонных» популяций ели европейской использовали выборку шишек из Закарпатской обл. Украины, ели сибирской — из Якутии (Олекминск) и Витимского биосферного заповедника (Иркутская обл.), «промежуточной» или гибридной ели — выборку шишек из Карелии (пос. Реболы).

Средние значения C_n в выборках шишек из окрестностей Тюмени составили 60–63%, C_p — 43–45%. Средние значения C_n здесь значительно больше, а C_p — меньше, чем на европейской части ареала ели