

ЛИТЕРАТУРА

1. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000. 220 с.
2. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 864 с.
3. Звери. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998. 344 с.
4. Фауна Европейского северо-востока России. Млекопитающие. Т. II. Ч. 2. СПб.: Наука, 1998. 285 с.
5. Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
6. Anderson E. Introgressive hybridization. N. Y.: Wiley, 1949. 109 p.
7. Бобров Е. Г. Об интрогрессивной гибридизации и ее значении в эволюции растений // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 8. С. 1066–1070.
8. Попов П. П. Ель на востоке Европы и в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1999. 169 с.
9. Кулаичев А. П. Методы и средства анализа данных в среде Windows STADIA. М.: НПО Информатика и компьютеры, 1999. 341 с.
10. Гашев С. Н. Фотоколориметрирование шкурок млекопитающих с помощью цветного сканера к IBM PC / Материалы VI Съезда ВТО РАН. М., 1999. С. 57.
11. Гашев С. Н. Новые методические подходы к определению цветовых характеристик биологических объектов // Успехи современного естествознания. 2003. № 1. С. 23–27.

Ольга Александровна ХРИТАНЬКО –
студентка 5 курса

биологического факультета

Оксана Николаевна ЖИГИЛЕВА –

доцент кафедры экологии и генетики

биологического факультета,

кандидат биологических наук

УДК 595.1:599.3/571.12/

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ГРЫЗУНОВ И ИХ ГЕЛЬМИНТО-ГОСТАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. Описана структура сообществ грызунов в разных типах местообитаний юга Тюменской области по показателям обилия и видового разнообразия. Рассмотрена биотопическая характеристика гельминто-гостальных сообществ грызунов. Показано влияние разных факторов на формирование сообществ грызунов и их эндопаразитов.

The structure of Rodent communities in different types habitats of the south of the Tyumen area according to the parameters of abundance and species variety is described. The biotopical characteristic helminth complex of Rodent communities is considered. The influence of the different factors upon formation of Rodent communities and their internal parasites is shown.

Введение

Грызуны – массовые, широко распространенные мелкие млекопитающие, имеющие многостороннее значение. Многими авторами высказывалась мысль о возможности использования в целях индикации мелких млекопитающих, которые удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к видам-индикаторам. Кроме того, особняком в экосистеме стоят паразитические организмы, существование которых тесно связано с организмом-хозяином и как нельзя лучше характеризует его состояние, часто считающееся, в свою очередь, отражением качества окружающей среды. Цель работы – дать эколого-фаунистическую характеристику сообществ грызунов и их гельминто-гостальных комплексов на юге Тюменской области.

Материалы и методы

Материалом послужили результаты полевых исследований, проведенных в течение летних полевых сезонов 2001–2002 гг. на территории Сладковского (окрестности с. Сладково), Ишимского (окрестности г. Ишима – район Аэродрома и пойма р. Ишимчик) районов, а также в течение двух летних (2001–2002 гг.) и зимних (2002–2003 гг.) сезонов на территории Нижнетавдинского района (окрестности оз. Кучак). Неизбирательный отлов грызунов производили ловушками Геро по стандартной методике. В окрестностях с. Сладково (подзона средней лесостепи) и г. Ишима (подзона северной лесостепи) ловушки выставлялись на полях, залежах разной давности и целинных участках. В окрестностях оз. Кучак (зона подтайги) для отлова грызунов были выбраны аналогичные типы открытых местообитаний, липняк и смешанный лес. Также ловушки выставлялись в парках в черте г. Тюмени. При оценке и описании различных типов открытых местообитаний они разделены на две группы: слабо нарушенные (целина и старая залежь) и сильно нарушенные (молодая залежь и поле). Основанием для такого разделения послужили исследования этих участков по показателям биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих. Анализ показал, что сообщества животных в поле и на участках на первых стадиях восстановления формируют один кластер, а на участках, выведенных из сельскохозяйственного использования уже около 8–10 лет, формируются сообщества, очень близкие к целинным [5].

Гельминтологическое исследование грызунов осуществлялось по методике К. И. Скрябина (1928).

Выражаем благодарность аспиранту кафедры зоологии и ихтиологии Н. А. Сазиной за предоставленные материалы.

Структура сообществ грызунов на юге Тюменской области

По результатам отловов в различных типах биотопов трех пунктов юга Тюменской области отмечено 9 видов мышевидных грызунов: мышь лесная (*Apodemus sylvaticus* L., 1758), мышь полевая (*A. agrarius* Pallas, 1771), мышь домовая (*Mus musculus* L., 1758), полевка красная (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779), полевка рыжая (*C. glareolus* Schreber, 1780), полевка узкочерепная (*Microtus gregalis gregalis* Pallas, 1779), полевка-экономка (*M. oeconomus* Pallas, 1776), полевка темная (пашенная) (*M. agrestis* L., 1761), полевка обыкновенная (*M. arvalis* Pallas, 1779). Доминантами в открытых местообитаниях выступают полевая мышь и узкочерепная полевка, в закрытых – лесные полевки. Три вида представлены в отловах единичными экземплярами.

Таблица 1

**Характеристика сообществ грызунов открытых местообитаний
различных природных подзон**

Вид животного	Средняя лесостепь	Северная лесостепь	Подтайга
Число зверьков	70	276	28
Обилие отдельных видов			
Полевка красная	0,50	0,93	0,14
Полевка рыжая	-	-	0,14
Полевка узкочерепная	1,38	4,19	0,81
Полевка обыкновенная	0,13	0,19	0,34
Полевка-экономка	0,25	-	-
Мышь полевая	5,13	7,44	0,41
Мышь лесная	1,38	0,19	-
Мышь домовая	-	-	0,07
Число видов на пробную площадь	1,38	1,33	0,88
Относительное обилие, экз./100 лов.-сут.	8,75	12,93	1,83
Индекс видового богатства	2,71	1,86	3,45
Индекс видового разнообразия Шеннона	1,22	0,99	1,50
Индекс видового разнообразия Симпсона	0,60	0,56	0,73
Индекс доминирования Симпсона	0,40	0,44	0,27
Общая устойчивость	3,33	3,61	4,54

В каждом из пунктов отмечено по 5–6 видов грызунов (табл. 1). При понижении степени облесенности территории относительное обилие и число видов на 100 лов.-суток увеличивается, но показатели индексов видового богатства и разнообразия для сообществ грызунов снижаются. Общая устойчивость сообществ возрастает в направлении с юга на север.

При сопоставлении открытых участков с разной степенью антропогенной нагрузки по различным показателям состояния сообществ наблюдается достаточно разнородная картина (табл. 2). Выявление каких-либо общих закономерностей на этих участках затруднено, что связано с многообразием факторов, оказывающих влияние на формирование сообществ грызунов.

Таблица 2

**Характеристика сообществ грызунов открытых местообитаний
с различным уровнем антропогенной нагрузки**

Вид животного	Средняя лесостепь		Северная лесостепь		Подтайга	
	Слабо нарушенные участки	Сильно нарушенные участки	Слабо нарушенные участки	Сильно нарушенные участки	Слабо нарушенные участки	Сильно нарушенные участки
1	2	3	4	5	6	7
Число зверьков	32	38	100	37	15	13
Обилие отдельных видов						
Полевка красная	1,07	-	1,38	0,24	0,31	-
Полевка рыжая	-	-	-	-	0,15	0,12
Полевка узкочерепная	2,13	0,71	6,62	-	1,54	0,24
Полевка обыкновенная	-	0,24	0,31	-	0,15	0,48

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Полевка-экономка	-	0,47	-	-	-	-
Мышь полевая	5,33	4,94	6,77	8,47	0,15	0,61
Мышь лесная	-	2,59	0,31	-	-	-
Мышь домовая	-	-	-	-	-	0,12
Число видов на пробную площадь	1,33	1,40	1,62	0,91	0,89	0,88
Относительное обилие, экз./100 лов.-сут.	8,53	8,94	15,69	8,71	2,31	1,45
Индекс видового богатства	1,33	2,76	1,99	0,64	3,40	3,59
Индекс видового разнообразия Шеннона	0,90	0,88	1,09	0,12	1,08	1,41
Индекс видового разнообразия Симпсона	0,53	0,42	0,61	0,05	0,72	0,72
Индекс доминирования Симпсона	0,47	0,58	0,39	0,95	0,28	0,28
Общая устойчивость	3,72	1,86	4,10	0,58	4,40	4,35

Характерно, что, несмотря на разнообразие полученных результатов, обобщенный показатель общей устойчивости во всех случаях выше на слабо нарушенных участках.

При сравнении двух типов естественных закрытых биотопов число видов и индекса видового богатства и разнообразия выше в липняке, для которого характерна богатая растительность и население почвенных беспозвоночных. Отмеченное в смешанном лесу высокое относительное обилие зверьков объясняется их миграцией в более сухие местообитания в годы отлова, характеризовавшиеся большим количеством атмосферных осадков и высокой влажностью. Парки в черте города являются монодоминантным сообществом, в котором был отмечен антропофильный вид – полевая мышь (табл. 3). В условиях чрезмерной рекреационной нагрузки природные сообщества мелких млекопитающих начинают необратимо распадаться или трансформируются в эвсинантропные монодоминантные сообщества урбаноценозов [1].

Таблица 3

Характеристика сообществ грызунов различных типов закрытых местообитаний подтаежной зоны

Вид животного	Липняк	Смешанный лес	Парк
Число зверьков	23	30	16
Обилие отдельных видов			
Полевка красная	0,89	1,16	-
Полевка рыжая	0,61	1,51	-
Полевка темная	0,07	-	-
Мышь полевая	-	-	12,8
Число видов на пробную площадь	1,86	1,63	1,00
Относительное обилие, экз./100 лов.-сут.	1,55	2,67	12,8
Индекс видового богатства	1,47	0,68	0
Индекс видового разнообразия Шеннона	0,83	0,68	0
Индекс видового разнообразия Симпсона	0,53	0,49	0
Индекс доминирования Симпсона	0,47	0,51	1
Общая устойчивость	3,36	4,92	0,02

В пределах подтаежной зоны наиболее богатыми по обилию являются закрытые местообитания, хотя индексы видового богатства и разнообразия выше в открытых (табл. 4).

В целом для изученных биотопов характерно неравномерное распределение видов и количества зверьков. Наиболее богатыми по числу видов являются открытые местообитания средней лесостепи, бедными – закрытые ненарушенные местообитания подтаежной зоны. По распределению общего обилия грызунов в целом сохраняются такие же закономерности. Наиболее устойчивыми являются закрытые местообитания подтаежной зоны.

Таблица 4

**Характеристика сообществ грызунов различных типов местообитаний
подтаежной зоны**

Показатели	Открытые местообитания	Закрытые местообитания
Число зверьков	28	69
Число видов на пробную площадь	0,88	1,65
Относительное обилие, экз./100 лов.-сут.	1,83	2,53
Индекс видового богатства	3,45	1,63
Индекс видового разнообразия Шеннона	1,50	1,13
Индекс видового разнообразия Симпсона	0,73	0,66
Индекс доминирования Симпсона	0,27	0,34
Общая устойчивость	4,54	4,64

Результаты кластерного анализа фаунистического состава различных биотопов позволяют разделить их на три группы (рис. 1).

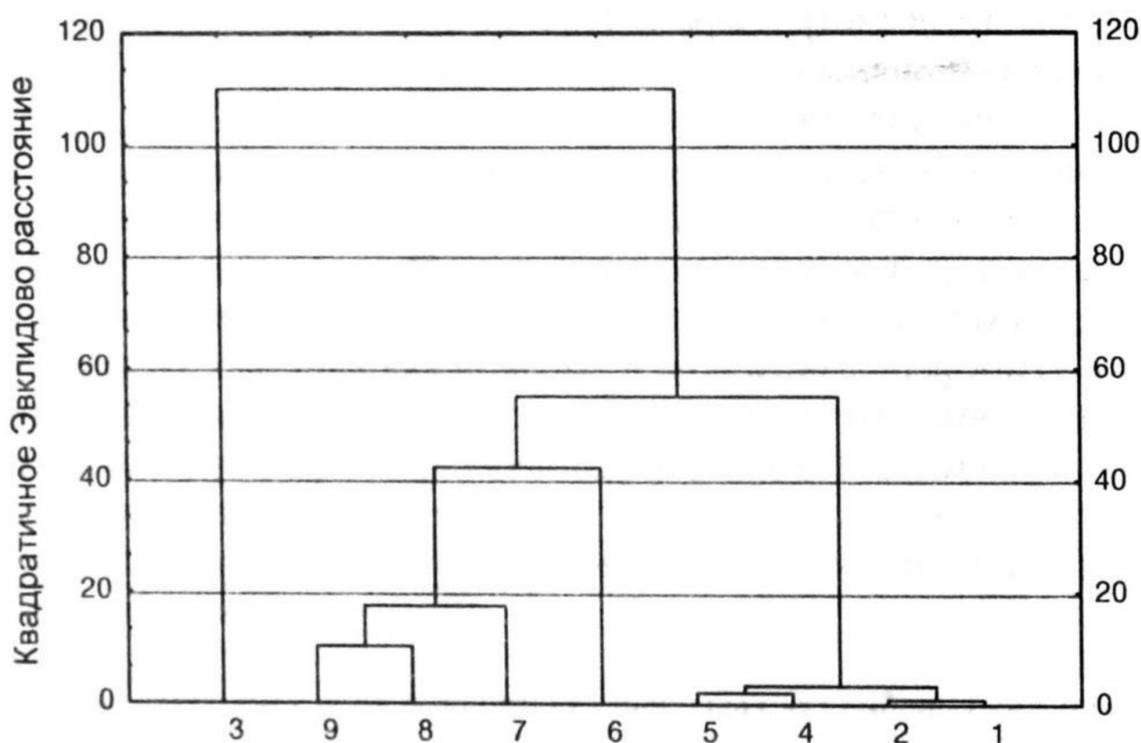


Рис. 1. Дендрограмма сходства сообществ грызунов юга Тюменской области

Подтайга:

1 – липняк; 2 – смешанный лес; 3 – парки в черте г. Тюмени; 4 – слабо нарушенные открытые участки; 5 – сильно нарушенные открытые участки

Северная лесостепь:

6 – слабо нарушенные открытые участки; 7 – сильно нарушенные открытые участки

Средняя лесостепь:

8 – слабо нарушенные открытые участки; 9 – сильно нарушенные открытые участки

Наибольшее сходство по Евклидову квадратичному расстоянию имеют участки подтаежной зоны, причем открытые и закрытые местообитания представлены отдельно. Несколько большее расстояние отмечено между лесостепными участками. Парки в черте г. Тюмени представлены обособлено, что объясняется особенностями условий обитания, связанных с сильной антропогенной трансформацией этих территорий.

В целом численность грызунов на обследованной территории на 20% определяется зональностью, а влияние нарушенности территорий невелико – 1,3%. Наши результаты вполне согласуются с данными, полученными Ю. С. Равкиным с соавторами [4]. Они говорят о том, что численность мелких млекопитающих в Западной Сибири на 31% определяется зонально-подзональными особенностями, на 22% – облесенностью, на 19% – составом древостоя и лишь на 2% – антропогенным влиянием.

Характеристика гельминто-гостальных сообществ грызунов

Гельминто-гостальные комплексы грызунов изменчивы в пространстве, что находится в тесной зависимости от типов местообитаний, распределения по ним хозяев и степени их эвритрофности. Результаты кластерного анализа методом парной корреляции Пирсона по фаунистическому составу гельминтов от всех пойманных грызунов позволяют выделить 3 основные группы местообитаний: 1) открытые слабо нарушенные участки лесостепной зоны; 2) участки с антропогенной нагрузкой: открытые сильно нарушенные участки лесостепной зоны и парки в черте г. Тюмени; 3) открытые и закрытые участки подтаежной зоны (рис. 2).

На слабо нарушенных участках из 13 найденных видов червей первостепенными являются 5: доминант – *Syphacia microtus* Erkulov et Moldopijasova, 1975, субдоминанты – *Paranoplocephala omphalodes* Hermann, 1783, *Heligmosomoides orientalis* Jun, 1963, *Trematoda* sp. 2, *S. stroma* Linstow, 1884. На сильно нарушенных участках отмечено 5 видов гельминтов, доминирует среди них *Heligmosomum mixtum* Schulz, 1952 (табл. 5).

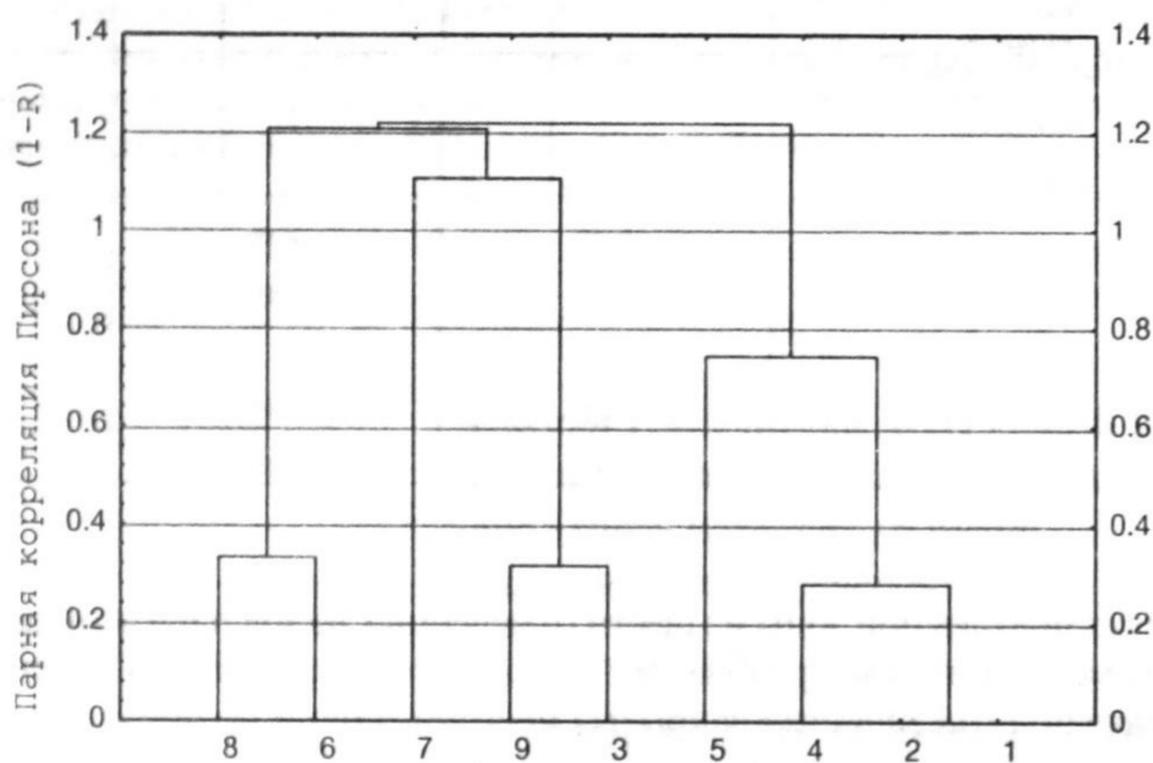


Рис. 2. Дендрограмма сходства гельминтофаунистических комплексов грызунов различных местообитаний

Подтайга:

1 – липняк; 2 – смешанный лес; 3 – парки в черте г. Тюмени; 4 – слабо нарушенные открытые участки; 5 – сильно нарушенные открытые участки

Северная лесостепь:

6 – слабо нарушенные открытые участки; 7 – сильно нарушенные открытые участки

Средняя лесостепь:

8 – слабо нарушенные открытые участки; 9 – сильно нарушенные открытые участки

Экстенсивность инвазии животных на слабо нарушенных участках достоверно выше, по индексу обилия паразитов достоверных отличий нет, но наблюдается тенденция увеличения этого показателя. Также на слабо нарушенных участках отмечены более высокие показатели индексов видового богатства и разнообразия паразитов при более низком индексе доминирования. Известно, что техногенное загрязнение приводит к уменьшению экстенсивности инвазии эндопаразитами на трансформированных сельским хозяйством территориях [2]. Видовое разнообразие эндопаразитов на техногенно загрязненных территориях заметно снижается по сравнению с контрольными участками [3]. Обнаруженные закономерности могут объясняться большей приспособленностью жизненного цикла паразитов к реализации в ненарушенных и слабо нарушенных условиях, ведь именно среда второго порядка обеспечивает существование популяции паразита в целом.

Таблица 5

Гельминтофаунистические комплексы грызунов в различных биотопах

Группы паразитов	Лесостепь, слабо нарушенные участки	ЭИ,%	Лесостепь, сильно нарушенные участки	ЭИ,%	Подтайга, открытые участки	ЭИ,%	Подтайга, закрытые участки	ЭИ, %
Доминанты	<i>Syphacia microtus</i>	21,57	<i>H. mixtum</i>	17,88	<i>Arostrilepis horrida</i>	50,00	<i>A. horrida</i>	64,11
Промежуточные			<i>R. microstoma</i> <i>P. elegans</i> <i>P. eutamiatidis</i> <i>R. opisthovitel linus</i>	2,08 2,08 2,08 2,08				
Субдоминанты I	<i>Paranoplocephala omhpalodes</i> <i>Heligmosomoides orientalis</i>	13,73 13,73			<i>P. eutamiatidis</i>	19,65	<i>P. omhpalodes</i>	21,43
Субдоминанты II	<i>Trematoda sp.2</i> <i>Syphacia stroma</i>	11,76 9,80			<i>P. omphal.</i> <i>Taenia mustelae</i> (larvae) <i>H. polygyrus</i>	14,29 14,29 14,29	<i>P. elegans</i>	13,33
Промежуточные	<i>Heligmosomum mixtum</i>	9,09					<i>H. polygyrus</i>	7,14
Редкие	<i>P. blanshardi</i> <i>Trichocephalus muris</i>	5,88 5,88					<i>Catenotaenia cricetorum</i>	3,85
Промежуточные	<i>Rodentolepis microstoma</i>	4,17						
Случайные	<i>Plagiorchis eutamiatidis</i> <i>P. sp. (larvae)</i> <i>Rubensstrema exasperatum</i> <i>Trematoda sp.1</i>	2,08 1,96 2,08 2,08						
Экстенсивность инвазии, %	42,00		12,00		40,00		53,13	
Индекс видового богатства паразитов	5,94		2,82		1,95		1,51	
Индекс видового разнообразия Шеннона	2,31		1,07		1,45		0,93	
Индекс доминирования	0,12		0,49		0,28		0,49	

В пределах подтаежной зоны из шести отмеченных видов паразитических червей во всех типах местообитаний преобладает цестода *Arostrilepis horrida* Gulaev, Chuchulin, 1997. Показатели зараженности в закрытых местообитаниях несколько выше по сравнению с открытыми, т. к. лесотаяжные биотопы наиболее благоприятны для этого вида гельминта. Индексы видового богатства и разнообразия паразитов выше в открытых биотопах, что закономерно связано с увеличением числа видов хозяев.

Т. о. можно заключить, что каждому из типов местообитаний характерен свой набор паразитических червей в сочетании с определенным составом хозяев. Результаты дисперсионного анализа позволяют оценить силу влияния отдельных факторов среды на формирование гельминто-гостальных сообществ. Определяющее значение имеет степень нарушенности обследованных территорий (23%), влияние природной зональности невелико – 2,5%.

Выводы

1. По результатам отловов в исследованных районах юга Тюменской области отмечено 9 видов мышевидных грызунов. Наиболее богатыми по числу видов и обилию грызунов являются открытые местообитания средней лесостепи, бедными – закрытые ненарушенные местообитания подтаежной зоны. В открытых местообитаниях доминируют полевая мышь и узкочерепная полевка, в закрытых – лесные полевки.

2. Гельминтофаунистические комплексы грызунов на юге Тюменской области разбиваются на 3 основные группы в зависимости от типа местообитаний: 1) открытые слабо нарушенные участки лесостепной зоны; 2) открытые сильно нарушенные участки лесостепной зоны и парки в черте г. Тюмени; 3) открытые и закрытые местообитания подтаежной зоны.

3. Численность грызунов на обследованной территории на 20% определяется зональностью, а влияние нарушенности территорий невелико – 1,3%. Паразиты более чувствительны к антропогенной нагрузке – для формирования гельминтофаунистических комплексов большее значение имеет степень нарушенности обследованных территорий (23%), чем влияние природной зональности (2,5%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Тюмень: Изд-во ТГУ, 2001. 47 с.
2. Гашев С. Н., Сазонова Н. А. Эколого-морфологические особенности сообществ мелких млекопитающих залежных земель юга Тюменской области // Вестник ТГУ. 2000. № 3. С. 126–135.
3. Москвитина Н. С., Лукьянцев В. В., Удалой А. В. Гельминты мелких млекопитающих на техногенно загрязненных территориях юга Томской области // Тез. докл. конф. по биологическому разнообразию животных Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1998. С. 208–209.
4. Равкин Ю. С., Вартапетов Л. Г., Юдкин В. А. и др. Пространственно-типологическая структура и организация населения наземных позвоночных Западной Сибири (земноводные, птицы и мелкие млекопитающие) // Сибирский экологический журнал. 2002. № 6. С. 735–755.
5. Сазонова Н. А. Сообщества мелких млекопитающих в условиях естественной восстановительной сукцессии // Вестник ТГУ. 2002. № 4. С. 77–84.

Оксана Николаевна ЖИГИЛЕВА –
доцент кафедры экологии и генетики
биологического факультета,
кандидат биологических наук

УДК 575:576.895

УРОВНИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ЗАРАЖЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТАМИ В ПОПУЛЯЦИЯХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

АННОТАЦИЯ. На основе анализа состояния генетической структуры и паразитологической ситуации в популяциях мелких млекопитающих изучена взаимосвязь уровня изменчивости и зараженности. Показано, что чем выше средний показатель ожидаемой гетерозиготности у данного вида в определенной природной зоне, тем меньше видовое разнообразие гельминтоценозов ($r = -0,889$, $P < 0,01$). Этот факт может свидетельствовать в пользу того, что высокая изменчивость помогает популяции хозяина сдерживать паразитарную инвазию.

On the basis of the analysis of the state of the gene structure and parasitological situation in micromammals populations the intercorrelation of genetical variability and invasion levels has been studied. The author demonstrates that when the middle theoretical heterozygosity exponent of same species in the same natural zone achieves the highest level the extent of special diversity of helminthocenoses decreases to the lower level ($r = -0,889$, $P < 0,01$). That may attest that the high level of variability in hosts population helps to keep the parasite invasion at the lowest point.

Для сохранения и рационального использования видов животных необходимы сведения об уровнях генетической изменчивости в их популяциях. Достаточный уровень изменчивости, с одной стороны, является условием успешной адаптации и эволюционной стабильности в меняющихся условиях среды, с другой – может служить