

УДК 576. 895.1:599.323.

Сравнительная оценка роли различных видов мышевидных грызунов в формировании структуры сообществ гельминтов на природной и урбанизированной территориях

Т.В. ШЕНДРИК

Проведен сравнительный анализ роли различных видов мышевидных грызунов в формировании сообщества гельминтов на урбанизированных и естественных территориях. Установлено, на городской территории изменяется вклад различных хозяев в структуру сообщества паразитов. В отличие от естественных территорий в формировании городской паразитофауны принимают участие все без исключения виды грызунов, даже малочисленные виды.

Ключевые слова: гельминты, мышевидные грызуны, урбанизация.

A comparative analysis of the role of various species of rodents in the formation of a helminth community in urbanized and natural territories has been carried out. It has been determined that the contribution of various hosts to the structure of the parasite community changes in the urban area. Unlike natural areas, all species of rodents, even small numbers, take part in the formation of the urban parasite fauna.

Keywords: helminths, rodents, urbanization.

Введение. Многочисленная и широко распространенная группа мышевидных грызунов характеризуется высоким адаптивным потенциалом и полностью осваивает антропогенно трансформированные территории. Наряду с грызунами-синантропами, обитающими в непосредственной близости с человеком на протяжении многих веков, мышевидные грызуны – обитатели природных экосистем, а также их паразиты, активно осваивают городские ландшафты. В результате изменения естественных территорий под влиянием процесса урбанизации кардинально преобразуются условия обитания мышевидных грызунов, что в первую очередь отражается на их видовом составе, относительной численности, а также на паразитофауне.

Материалы и методы. Учет численности мышевидных грызунов и их гельминтов проводился на территории крупного административного и промышленного центра г. Минска. В основу выбора мест исследований в городской черте были положены особенности биотопического распределения мышевидных грызунов, которые целесообразно разделить на два крупных ландшафтообразующих компонента – это техногенные территории, включающие в себя застройки, несущие разную функциональную нагрузку, и нетехногенные – незастроенные территории [1]. Мышевидные грызуны на исследуемых территориях отлавливались методом ловушко-линий безтрапиковыми плашками «Геро» [2], [3]. Относительную численность мелких млекопитающих (плотность) пересчитывали на 100 ловушко-суток. В качестве контроля использованы результаты гельминтологических исследований, полученные в наиболее типичных биотопах (сосняки, ельники, ольшаники, дубравы и луга) Березинского биосферного заповедника, территория которого сравнительно полно отражает природу Беларуси, особенно её центральную и северную части [4], [5]. Влияние антропогенной трансформации (урбанизации) на структуру сообщества мышевидных грызунов и их гельминтов исследовалось методом сравнительной ее оценки на естественных природных и урбанизированных территориях.

За период исследований на городской территории отловлено 1695 мышевидных грызунов 9 видов: рыжая полевка – *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780; полевка-экономка – *Microtus (Pallasiinus) oeconomus* Pallas, 1776; обыкновенная полевка – *Microtus (Microtus) arvalis* Pallas, 1779; полевая мышь – *Apodemus (Apodemus) agrarius* Pallas, 1771; обыкновенная лесная мышь – *A. (Sylvaemus) sylvaticus* L., 1758; желтогорлая мышь – *Apodemus (Sylvaemus) flavicollis* Melchior 1834; домовая мышь – *Mus musculus* Linnaeus, 1758; серая крыса, или пасюк – *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769; черная крыса – *Rattus rattus* Linnaeus,

1758 [6]. У них зарегистрировано 11818 экземпляров паразитических червей 25 видов: *Aprostotandrya macrocephala* (Douthitt, 1915), *Catenotaenia cricetorum* Kirschenblatt, 1949, *Catenotaenia pusilla* (Goeze, 1782), *Skrjabinotaenia lobata* (Baer, 1925), *Hymenolepis diminuta* Rudolphi, 1819; *Hymenolepis horrida* (Linstow, 1901); *Rodentolepis straminea* (Goeze, 1782), *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) – larvae, *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802), *Trichocephalus muris* Schrank, 1788, *Heligmosomoides glareoli* (Baylis, 1928), *Heligmosomoides laevis* (Dujardin, 1845), *Heligmosomoides polygyrus* (Dujardin, 1845), *Heligmosomum borealis* (Schulz, 1930), *Heligmosomum costellatum* (Dujardin, 1845), *Heligmosomum mixtum* (Schulz, 1952), *Ganguleteralis spumosa* (Schneider, 1866), *Syphacia agraria* Sharpilo, 1973, *Syphacia frederici* Roman, 1945, *Syphacia montana* Yamagutti, 1943, *Syphacia muris* (Yamaguti, 1935), *Syphacia nigeriana* Baylis, 1928, *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), *Syphacia petrusewiczii* Bernard, 1966, *Syphacia stroma* (Linstow, 1884) [7], [8], [9]. Гельминтологическое обследование грызунов, изготовление временных и постоянных препаратов и окраска гельминтов проводилось по общепринятой методике [10]. Сходство видового состава и численности паразитов и мышевидных грызунов и их численности определяли с помощью количественного (Kn) и качественного (Ks) индексов Серенсена-Чекановского [11].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что широко распространенные для природной территории Беларуси виды грызунов обитают и в городской среде. Это рыжая и обыкновенная полевки, желтогорлая и лесная мыши. Анализ сообщества мышевидных грызунов, обитающих в городе и на территории Березинского биосферного заповедника, выявил высокое фаунистическое сходство зверьков (Ks=0,59). В отличие от природных территорий родентофауна городской среды пополняется за счет синантропных видов (домовая мышь, серая и черная крысы) ($4,55 \pm 0,94$; $1,82 \pm 0,86$ и $0,88 \pm 0,46$ экз./100 л.-суток, соответственно), обитающих преимущественно в зоне городской застройки. На незастроенных территориях города широко распространен такой эвритопный вид, как полевая мышь, в естественных условиях обитающий преимущественно на открытых территориях. Полевая мышь широко распространена на городской территории, а на некоторых незастроенных участках города может достигать высокой численности ($2,68 \pm 0,42$ экз./100 л.-суток). В целом, показатель относительной численности грызунов в городской среде ($9,82$ экз./100 л.-суток) в разы превышает аналогичный показатель для естественных территорий ($t = 8,57$; $p = 0,001$).

На территории города Минска, как указывалось выше, обитает 9 видов мышевидных грызунов, у которых паразитирует 25 видов гельминтов. Все виды хозяев на данной территории участвуют в формировании и поддержании фаунистического комплекса паразитических червей. Наиболее высоким фаунистическим богатством паразитов обладает желтогорлая мышь, у которой зафиксировано 17 видов (68 % от видового богатства всех паразитов). Богатой фауной гельминтов в городской среде также характеризуется полевая мышь (14 видов). У данного грызуна паразитирует 56 % от видового богатства червей, зафиксированных на городской территории. Паразитофауна обыкновенной и рыжей полевок, а также серой крысы составляет по 24 % от фаунистического богатства гельминтов исследуемой территории (по 11 видов гельминтов). На видовое богатство черной крысы приходится 16 % городской гельминтофауны, и самый незначительный вклад – всего 4 %, соответственно, вносят паразиты редкого для данной территории вида – полевки-экономки. В природных биоценозах (Березинский биосферный заповедник) обитает 8 видов мышевидных грызунов, у которых зарегистрировано 19 видов гельминтов. В отличие от городской территории, основная роль в формировании сообщества паразитов здесь принадлежит только двум хозяевам. Это рыжая и обыкновенная полевки, у которых паразитирует по 10 видов гельминтов, на долю которых приходится 84,2 % видового богатства червей, регистрируемых на данной территории. Желтогорлая, лесная мышь, а также мышь-малютка характеризуются бедной гельминтофауной (1–2 вида), и, соответственно, принимают незначительное участие в поддержании фаунистического богатства паразитов данной территории. При этом такие грызуны, как лесная соня, пашенная полевка и полевка-экономка, составляющие 37,5 % видового богатства грызунов

данной территории, оказались свободными от паразитов, что говорит о крайне низкой их зараженности гельминтами, а также о незначительном участии их в формировании фаунистического гельминтокомплекса на контрольной территории.

Литературные данные показывают, что в паразитофауне грызунов преобладают полигостальные виды, способные инвазировать ряд представителей отряда Rodentia Bowdich 1821 [7], [8], [9]. Полученные нами в урболандшафте данные выявили, что фауна паразитических червей на 83 % представлена полигостальными видами, обладающими широким кругом хозяев. Так, в городской среде 4 % видов гельминтов встречаются у 7 видов хозяев, 12 % у 6 видов хозяев, 12 % – 5 видов, 8 % – 4 вида хозяев, 20 % – 3, а 12 % фауны паразитов в городской черте регистрируются у двух видов грызунов. И только 15% потенциально полигостальных видов червей встречаются у одного вида хозяина. Паразитофауна мышевидных грызунов территории Березинского биосферного заповедника также на 84,2 % представлена видами, способными инвазировать несколько видов хозяев. Однако на данной территории, основная часть этих потенциально полигостальных видов (78,9 % фауны червей) встречается только у одного вида хозяина. И только 4 вида червей (21,1 % от фаунистического состава) паразитируют у 2 видов грызунов. Данный факт, скорее всего, можно объяснить различиями в плотности популяций мышевидных грызунов, обитающих на сравниваемых территориях. Так, незначительные по площади и изолированные городские местообитания при наличии обильной пищевой базы и низкого пресса хищников приводят, как говорилось выше, к увеличению плотности популяции грызунов, обитающих на одних и тех же территориях. А так как большинство регистрируемых гельминтов являются полигостальными видами, то возникает высокая вероятность обмена инвазионным началом как между особями как внутри популяции хозяев, так и между грызунами различных видов. Данный факт подтверждается результатами качественного и количественного сходства паразитокомплексов отдельных видов грызунов на сравниваемых территориях (рисунок 1, 2).

		Ks								
		Желтогорлая мышь	Полевая мышь	Лесная мышь	Домовая мышь	Обыкновенная полевка	Рыжая полевка	Полевка-экономка	Серая крыса	Черная крыса
Kп	Желтогорлая мышь		0,77	0,5	0,58	0,71	0,64	0	0,44	0,19
	Полевая мышь	0,32		0,38	0,38	0,72	0,72	0	0,4	0,22
	Лесная мышь	0,44	0,38		0,43	0,44	0,44	0	0,15	0
	Домовая мышь	0,06	0,02	0,04		0,33	0,44	0	0,31	0,36
	Обыкновенная полевка	0,10	0,13	0,08	0,02		0,64	0	0,24	0,13
	Рыжая полевка	0,19	0,17	0,06	0,12	0,14		0	0,35	0,27
	Полевка-экономка	0	0	0	0	0	0		0	0
	Серая крыса	0,05	0,03	0,02	0,01	0,02	0,07	0		0,4
	Черная крыса	0,01	0	0,04	0,004	0,05	0	0	0,09	

Рисунок 1 – Качественное (Ks) и количественное (Kп) сходство гельминтов мышевидных грызунов, обитающих на территории г. Минска

Как видно из рисунков 1, сходство фауны гельминтов различных хозяев на городской территории лежит в пределах от 0,4 до 0,77. Самые высокие значения коэффициентов фаунистического сходства получены для четырех видов грызунов (полевая и желтогорлая мыши, рыжая и обыкновенная полевки) (Ks – 0,64–0,77) (рисунок 1). Эти грызуны, обитающие на незастроенных территориях, являются наиболее распространенными и многочисленными в

городской среде. При этом гельминтофауна полевой мыши имеет самый высокий процент фаунистического сходства с видовым богатством других несинантропных видов ($K_s = 0,74-0,77$). Этот эвритопный вид, заселяя самые различные территории города, характеризуется достаточно широким спектром питания, что способствует его высокой степени зараженности гельминтами. Низкий процент фаунистического сходства отмечен между паразитами синантропов (домовая мышь, серая и черная крысы) и грызунов, обитающих на незастроенной части города (рисунок 1), что в первую очередь обусловлено их топическими различиями.

В отличие от городских условий обитания на территории Березинского биосферного заповедника, сходство в видовом составе паразитических червей выявлено только для двух видов хозяев (рыжая и обыкновенная полевки) (рисунок 2). Общими ($K_s = 0,4$) для них оказались 4 вида гельминтов (3 вида цестод – *A. macrocephala*, *C. cricetorum*, *H. diminuta* и 1 – нематод – *H. mixtum*). При этом все остальные 7 видов хозяев не имеют общих паразитов, что обусловлено, скорее всего, низкой плотностью и территориальной разобщенностью их популяций, что снижает вероятность обмена инвазионным началом между особями.

		K_s				
		Рыжая полевка	Обыкновенная полевка	Мышь-малютка	Лесная мышь	Желтогорлая мышь
$K_{п}$	Рыжая полевка		0,4	0	0	0
	Обыкновенная полевка	0,06		0	0	0
	Мышь-малютка	0	0		0	0
	Лесная мышь	0	0	0		0
	Желтогорлая мышь	0	0	0	0	

Рисунок 2 – Качественное (K_s) и количественное ($K_{п}$) сходство гельминтов мышевидных грызунов, обитающих на территории Березинского биосферного заповедника

В результате значительных изменений, произошедших в структуре сообщества грызунов, существенным образом изменился вклад паразитов различных видов хозяев в количественную структуру сообщества гельминтов городской территории. Как указывалось выше, на городской территории все без исключения виды грызунов, даже малочисленные, играют определенную роль в формировании и поддержании качественной и количественной структуры сообщества гельминтов. Так, наибольшая доля паразитов принадлежит гельминтам полевой мыши, у которой паразитирует 42,7 % всех червей, собранных на городской территории. Значительную роль в формировании количественной структуры червей данной территории играют паразиты желтогорлой мыши и обыкновенной полевки (31,3 % и 15,6 % от собранных паразитов) (рисунок 3). На долю паразитов остальных грызунов приходится 10,4 % от количества всех собранных паразитов. На территории Березинского биосферного заповедника, как указывалось выше, основная роль в формировании качественной и количественной структуры сообщества гельминтов отводится только 2 из 8 обитающих там видов грызунов (25 % видового богатства хозяев). Как видно из рисунка 3, 99,3 % червей, собранных на данной территории, принадлежит паразитам рыжей и обыкновенной полевки. Из них 75,7 % от общего количества гельминтов, паразитирует у рыжей полевки. У желтогорлой, лесной мышей, а также мыши-малютки паразитирует только 0,7 % собранных экземпляров гельминтов. При этом 37,5 % видового богатства грызунов данной территории не инвазированы паразитами, что говорит о крайне низкой их роли в формировании и поддержании гельминтоценоза на территории Березинского биосферного заповедника.

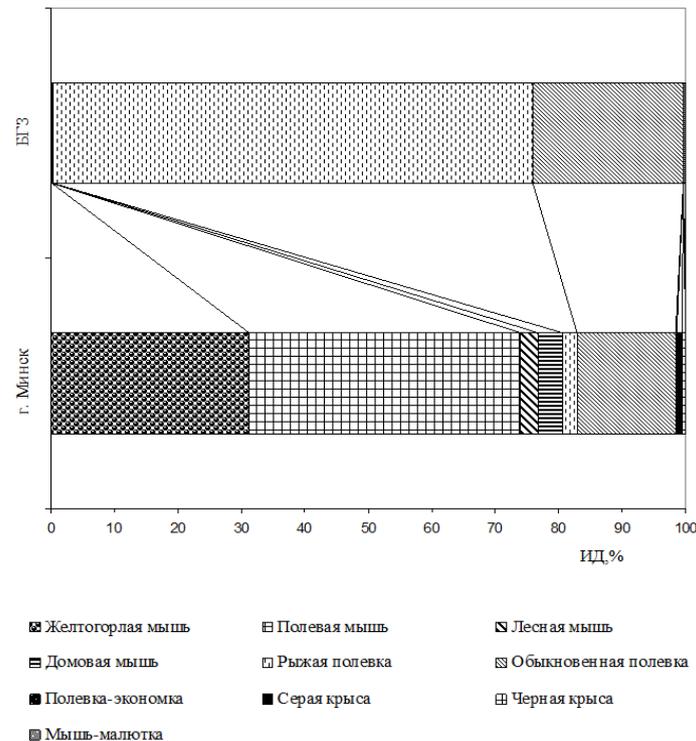


Рисунок 3 – Вклад паразитов различных видов мышевидных грызунов в количественную структуру сообщества гельминтов на территориях Березинского биосферного заповедника и г. Минска

Выводы. Таким образом, сравнительный анализ зараженности отдельных видов грызунов паразитическими червями показал, что, в отличие от контрольной естественной территории, где более половины видов грызунов имеют очень низкую степень зараженности гельминтами, в городской среде все виды хозяев, в том числе и малочисленные, участвуют в формировании количественной и качественной структуры сообщества гельминтов. В результате этого, распределение видового богатства паразитов по хозяевам, их численность, а соответственно, и степени участия отдельных видов грызунов в формировании и поддержании сообщества паразитов урбанизированной территории носит более равномерный характер. Выявлено, что в урбанизированных ландшафтах, характеризующихся мозаичностью и высокой плотностью мелких млекопитающих, показатели фаунистического и количественного сходства компонентных сообществ отдельных видов хозяев значительно превышают аналогичные показатели в естественных условиях обитания. При этом установлено, что если в естественных условиях обитания большинство потенциально полигостальных видов гельминтов паразитируют у одного, максимум у двух хозяев, то в городской среде это число значительно увеличивается и колеблется от 3 до 7 хозяев.

Литература

1. Тихонова, Г.Н. Распределение мелких млекопитающих и типизация незастроенных территорий г. Москвы / Г.Н. Тихонова [и др.] // Успехи современной биологии. – 1997 – Т. 117, вып. 2. – С. 218–239.
2. Карасева, Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына, О.А. Жигальский. – М. : ЛКИ, 2008. – 416 с.
3. Кучерук, В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук // Организация и методика учета птиц и вредных грызунов. – Москва, 1963. – С. 159–183.
4. Арзамасов, И.Т. Структура паразитоценозов грызунов геоботанических подзон Беларуси / И.Т. Арзамасов, И.В. Меркушева, И.В. Чикилевская ; под ред. Л.М. Суцени. – Минск : Наука и техника, 1983. – 181 с.

5. Меркушева, И.В. Гельминты грызунов / И.В. Меркушева // Фауна и экология паразитов грызунов ; под ред. Р.С. Чеботарева. – Минск, 1963. – С. 53–138.
6. Громов, И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные и грызуны) / И.М. Громов, М.А. Ембаева. – СПб. : ЗИН РАН, 1995. – 250 с.
7. Генов, Т. Хелминти на насекомоядните бозайници и гризачите в България / Т. Генов. – София : Болгарская академия наук, 1984. – 300 с.
8. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР : в 2 т. / К.М. Рыжиков [и др.]. – М. : Наука, 1978. – Нематоды и акантоцефалы. – 279 с.
9. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР : в 2 т. / К.М. Рыжиков [и др.]. – М. : Наука, 1978. – Цестоды и трематоды. – 232 с.
10. Ивашкин, В.М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих / В.М. Ивашкин, В.Л. Контримавичус, Н.С. Назарова. – М. : Наука, 1971. – 123 с.
11. Компьютерная обработка биологических данных : метод. пособие / А.В. Коросов, В.В. Горбач. – Петрозаводск, 2007. – 76 с.

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси
по биоресурсам»

Поступила в редакцию 12.04.2019

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ