

УДК 576.895: 599.323.4

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ РЫЖЕЙ ПОЛЁВКИ (*CLETHRIONOMYS GLAREOLUS*) САМАРСКОЙ ЛУКИ

Н.Ю. Кириллова

*Институт экологии Волжского бассейна РАН
Россия, 445003, Тольятти, Комзина, 10
E-mail: parasitolog@yandex.ru*

Поступила в редакцию 16.12.08 г.

Структура и сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus*) Самарской Луки. – Кириллова Н.Ю. – Проведен анализ структуры сообществ гельминтов субпопуляций рыжей полёвки в разных точках Самарской Луки. Изучена сезонная динамика сообщества паразитов грызуна. Гельминтофауна рыжей полёвки Самарской Луки включает в себя 23 вида паразитов. Основу сообщества паразитов грызуна образуют нематоды и цестоды. Трематоды и скребни у рыжей полёвки встречаются единично. Во все сезоны года в сообществе гельминтов грызуна встречаются 3 – 5 фоновых (доминантных и субдоминантных) видов. Сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полёвки связана с появлением, либо выпадением редких и единичных паразитов.

Ключевые слова: гельминты, сообщество, сезонная динамика, рыжая полёвка, Самарская Лука.

Structure and seasonal dynamics of the helminth community of bank vole (*Clethrionomys glareolus*) in the Samarskaya Luka. – Kirillova N.Yu. – The helminth community structure of bank vole subpopulations in several districts of the Samarskaya Luka is analyzed. The seasonal dynamics of the parasite community of rodents was studied. The helminthofauna of bank vole in the Samarskaya Luka includes 23 species. Nematodes and cestodes form the core of the parasite community, whereas trematodes and acanthocephalans are met very seldom. 3 – 5 dominant and subdominant parasite species are met in the helminth community of rodents during all year seasons. The seasonal dynamics of the helminth community is related to the appearance or loss of rare and sole parasites.

Key words: helminths, community, seasonal dynamics, bank vole, Samarskaya Luka.

ВВЕДЕНИЕ

Рыжая полёвка *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) – один из самых массовых и широко распространенных видов лесных грызунов России, служит важным звеном в циркуляции паразитов позвоночных животных высших трофических уровней.

Этот вид микромаммалий играет существенную роль в поддержании природных очагов гельминтозов – опасных заболеваний человека и животных, таких как дикроцелиоз, гименолепидоз, стробилоцеркоз и др. В связи с этим изучение сообщества паразитов грызуна представляет собой не только теоретическое, но и важное практическое значение. Несмотря на широкое распространение грызуна на территории России, гельминтофауна рыжей полёвки изучена в недостаточной степени по сравнению с сопредельными странами. В России и странах ближнего зару-

бежья у грызуна отмечено 49 видов гельминтов. Исследований по паразитам полёвки Поволжья крайне мало. Для рыжей полёвки Волжского бассейна известно только 14 видов паразитов (Определитель ..., 1978, 1979). Гельминты грызуна изучались в Татарстане, Астраханской, Волгоградской и Нижегородской областях (Кулаева, 1958; Тринклер, 1960 (1961); Шалдыбин, 1964; Семенова, 1969, 1975; Смирнова, 1976). Все они носили фаунистический характер.

Изучение закономерности изменения состава паразитов животных в зависимости от сезона года является важной задачей эколого-паразитологических исследований. Ещё В.А. Догель (1962), определяя задачи экологического направления паразитологии, отметил необходимость изучения зависимости паразитофауны животных в целом и от изменения внешних условий, окружающих хозяина. Сезонные изменения природных условий оказывают значительное влияние на хозяина, на состав его пищи, степень активности, поэтому паразиты, естественно, реагируют на изменения в окружающей их хозяина среде. Кроме того, сезонная зараженность животных гельминтами зависит не только от изменений в организме хозяина, но и от биологии самих паразитов (время развития паразитов в хозяине, их яиц и личинок во внешней среде до достижения инвазионности).

Сезонная динамика сообществ гельминтов рыжей полёвки фауны России практически не изучена. Известны лишь работы В.В. Васильева (1949), В.С. Суркова (1974) и С.В. Бугмырина (2003). На территории Самарской области исследования гельминтов рыжей полёвки не проводились.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Методом полного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928; Ивашкин и др., 1971) исследовано 795 особей рыжей полёвки из 5-ти точек Самарской Луки: в апреле – октябре 2000 – 2003 гг. в Жигулевском государственном заповеднике (ЖГЗ) (186 взрослых и 197 молодых грызунов), в апреле – октябре 2000 – 2004 гг. в Мордовинской пойме (стационар «Кольцовский» ИЭВБ РАН, г. Тольятти) (174 взрослых и 143 молодых полёвок), в мае, июле и сентябре 2000 г. в окрестностях с. Торное (36 взрослых и 26 молодых особей), в июле, августе 2000 г. в окрестностях с. Большая Рязань (16 взрослых полёвок) и в июле, августе 2004 г. на острове Мордово Саратовского водохранилища (16 взрослых грызунов).

Жигулевский заповедник расположен в северо-восточной части Самарской Луки. Жигули – это северная, наиболее возвышенная, изрезанная глубокими оврагами часть Самарской Луки. В Жигулевском государственном заповеднике (ЖГЗ) представлено большое разнообразие ландшафтов Среднего Поволжья. В Жигулях встречаются сосновые боры в тесном контакте с характерной степной растительностью. Южную часть заповедника занимает лесостепная растительность, перемежающаяся с лиственными и смешанными лесами.

Мордовинская пойма находится в южной части Самарской Луки вдоль правого берега Саратовского водохранилища. Основными структурными элементами ландшафта служат пойменные леса, луга и водоемы, характеризующиеся разнообразием во флоре и фауне.

Остров Мордово расположен в акватории Саратовского водохранилища напротив пос. Мордово. Он образовался в результате затопления поймы р. Волги

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ

водами водохранилища. Остров Мордово обладает сильно изрезанной береговой линией и расчлененным равнинно-холмистым характером рельефа. Для острова характерно разнообразие природных ландшафтов – пойменные леса, заливные луга, водоемы различной степени зарастания.

Село Большая Рязань находится в западной части Самарской Луки. Для этой местности характерны овраги, ложбины, сложные овражно-балочные системы. Близ с. Большая Рязань располагается широколиственный Большерязанский лес.

Окрестности с. Торное – юго-восточный лесной район Самарской Луки, отличающийся волнистым рельефом. Здесь преобладает плоскохолмистая поверхность, покрытая лиственным лесом.

С целью изучения сезонных изменений сообщества гельминтов рыжей полёвки в 2003 г. исследовано 105 особей грызуна разного возраста и пола из Жигулевского заповедника в период с апреля по октябрь включительно. Отлов рыжей полёвки проводили методом ловчих канавок в сочетании с конусами, давилками Геро и живоловками. Обработку паразитологического материала проводили по общепринятым методикам (Ивашкин и др., 1971; Аниканова и др., 2007). Для оценки зараженности рыжей полёвки паразитами использовали общепринятые в паразитологии показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и индекс обилия гельминтов (ИО, экз.). Доминирование отдельных видов паразитов определяли с помощью индекса доминирования Ковнацкого (Баканов, 1987). Группы доминирования гельминтов: 100 – 10 – доминанты; 10 – 1 – субдоминанты; 1 – 0.001 – адоминанты. Для определения видового разнообразия сообществ гельминтов рассчитывали индекс Шеннона (Мэгарран, 1992). Степень сходства сообществ гельминтов оценивали с помощью индексов Жаккара (качественные данные) и Серенсена (количественные данные) (Мэгарран, 1992). Для стандартизации объема выборок использовался индекс видового богатства, позволяющий прогнозировать количество видов паразитов, не попавших в сборы вследствие недостаточной выборки хозяев (Poulin, 1998). Оценка достоверности различий зараженности рыжей полёвки по сезонам года, а также между показателями индекса Шеннона проведена с использованием критерия Стьюдента.

В данной работе используется нейтральный термин «сообщество» гельминтов как совокупность видов паразитов в определенном хозяине без учета взаимодействия между видами (Балашов, 2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структура сообщества гельминтов. У рыжей полёвки Самарской Луки зарегистрировано 23 вида паразитов: Trematoda – 3, Cestoda – 11, Nematoda – 8, Acanthocephala – 1 (табл. 1). Из них 18 видов гельминтов являются широко специфичными паразитами грызунов, 5 – узкоспецифичными паразитами семейства Muridae (цестоды *A. dentata*, *P. omphalodes*, нематоды *S. montana*, *C. annulosa*, *E. bacillatus*). Впервые в Волжском бассейне у грызуна обнаружены трематода *C. vitta*, нематоды *H. mixtum*, *C. annulosa* и *E. bacillatus*. Рыжая полёвка указывается в качестве нового хозяина для трематод *P. elegans*, *D. lanceatum* и скребня *M. moniliformis*.

Таблица 1

Состав сообщества гельминтов рыжей полёвки Самарской Луки

Паразит	Жигулевский госзаповедник	Мордовин- ская пойма	Остров Мордово	с. Большая Рязань	с. Торновое
<i>Plagiorchis elegans</i> (Rudolphi, 1802)	$\frac{0.5 \pm 0.3}{0.01 \pm 0.01}$	$\frac{0.8 \pm 0.5}{0.02 \pm 0.01}$	–	–	–
<i>Corrigia vitta</i> (Dujardin, 1845)	$\frac{0.7 \pm 0.4}{0.4 \pm 0.3}$	–	$\frac{6.3 \pm 6.3}{0.3 \pm 0.3}$	–	–
<i>Dicrocoelium lanceatum</i> Stiles et Has- sall, 1896	$\frac{0.2 \pm 0.2}{0.03 \pm 0.03}$	–	–	–	–
<i>Aprostotandrya macrocephala</i> (Dout- hitt, 1915)	$\frac{0.3 \pm 0.2}{0.01 \pm 0.01}$	–	–	–	–
<i>A. caucasica</i> Kirshenblatt, 1938	$\frac{4.6 \pm 1.0}{0.07 \pm 0.03}$	$\frac{8.9 \pm 1.6}{0.1 \pm 0.1}$	$\frac{18.7 \pm 9.7}{0.2 \pm 0.1}$	$\frac{12.5 \pm 8.3}{0.2 \pm 0.1}$	–
<i>Anoplocephaloides dentata</i> Galli-Va- lerio, 1905	–	$\frac{1.4 \pm 0.6}{0.02 \pm 0.02}$	–	$\frac{12.5 \pm 8.3}{0.1 \pm 0.1}$	–
<i>Paranoplocephala omphalodes</i> (Her- mann, 1783)	$\frac{19.5 \pm 2.0}{0.7 \pm 0.2}$	$\frac{5.6 \pm 1.3}{0.09 \pm 0.05}$	$\frac{37.5 \pm 12.1}{0.8 \pm 0.3}$	–	$\frac{4.8 \pm 2.7}{0.11 \pm 0.07}$
<i>Catenotaenia cricetorum</i> Kirshen- blatt, 1949	$\frac{2.6 \pm 0.8}{0.07 \pm 0.06}$	–	–	–	$\frac{3.2 \pm 2.2}{0.07 \pm 0.05}$
<i>Hymenolepis diminuta</i> Rudolphi, 1819	$\frac{9.6 \pm 1.5}{0.2 \pm 0.1}$	–	–	$\frac{18.7 \pm 9.7}{0.3 \pm 0.1}$	$\frac{8.1 \pm 3.4}{0.5 \pm 0.2}$
<i>Rodentolepis straminea</i> (Goeze, 1782)	$\frac{0.7 \pm 0.4}{0.01 \pm 0.01}$	–	–	–	–
<i>Tetratirotaenia polyacantha</i> (Leuc- kart, 1856), larvae	$\frac{1.4 \pm 0.6}{0.02 \pm 0.02}$	$\frac{2.0 \pm 0.8}{0.1 \pm 0.1}$	$\frac{6.3 \pm 6.3}{0.1 \pm 0.1}$	–	–
<i>Taenia hydatigena</i> Pallas, 1766, larvae	–	$\frac{1.4 \pm 0.6}{0.02 \pm 0.02}$	–	–	–
<i>Hydatigera taeniaeformis</i> (Batsch, 1786), larvae	–	$\frac{0.8 \pm 0.5}{0.02 \pm 0.01}$	–	–	–
<i>Cladotaenia globifera</i> (Batsch, 1786), larvae	–	$\frac{5.3 \pm 1.3}{0.12 \pm 0.05}$	–	–	–
<i>Heligmosomum mixtum</i> (Schulz, 1952)	$\frac{66.3 \pm 2.4}{3.4 \pm 0.5}$	$\frac{5.9 \pm 1.3}{0.3 \pm 0.2}$	$\frac{62.5 \pm 12.1}{3.3 \pm 1.0}$	–	$\frac{48.4 \pm 6.3}{2.8 \pm 0.5}$
<i>Heligmosomoides polygyrus</i> (Dujar- din, 1845)	$\frac{52.1 \pm 2.5}{5.8 \pm 1.4}$	$\frac{57.7 \pm 2.8}{4.5 \pm 0.9}$	$\frac{25.0 \pm 10.8}{2.1 \pm 1.0}$	$\frac{56.3 \pm 12.4}{4.9 \pm 1.5}$	$\frac{12.9 \pm 4.2}{0.6 \pm 0.2}$
<i>Trichocephalus muris</i> Schrank, 1788	$\frac{7.8 \pm 1.4}{0.10 \pm 0.03}$	$\frac{3.3 \pm 1.0}{0.05 \pm 0.04}$	$\frac{12.5 \pm 8.3}{0.1 \pm 0.1}$	–	–
<i>Syphacia montana</i> Yamaguti, 1943	$\frac{7.0 \pm 1.3}{1.3 \pm 0.8}$	$\frac{14.7 \pm 1.9}{4.2 \pm 1.7}$	–	–	$\frac{4.8 \pm 2.7}{0.2 \pm 0.1}$
<i>Hepaticola hepatica</i> (Bancroft, 1893)	$\frac{0.3 \pm 0.3}{0.01 \pm 0.01}$	$\frac{0.4 \pm 0.4}{0.01 \pm 0.01}$	–	–	–
<i>Capillaria annulosa</i> (Dujardin, 1845)	$\frac{8.2 \pm 1.4}{0.7 \pm 0.2}$	$\frac{1.1 \pm 0.5}{0.02 \pm 0.02}$	–	–	–
<i>Eucoleus baccillatus</i> (Eberth, 1863)	$\frac{2.7 \pm 0.8}{0.2 \pm 0.1}$	–	–	–	–
<i>Mastophorus muris</i> (Gmelin, 1790)	$\frac{5.6 \pm 1.2}{0.2 \pm 0.1}$	$\frac{0.4 \pm 0.3}{0.01 \pm 0.01}$	–	–	–
<i>Moniliformis moniliformis</i> Bremser, 1811	$\frac{6.3 \pm 1.2}{0.2 \pm 0.1}$	$\frac{9.7 \pm 1.6}{0.3 \pm 0.1}$	–	–	$\frac{9.7 \pm 3.7}{0.2 \pm 0.1}$
Всего видов	19	16	7 (7.5)	4 (4.2)	7 (7.3)

Примечание. В числителе – экстенсивность инвазии (ЭИ, %), в знаменателе – индекс обилия гельминтов (ИО, экз.); в скобках – индекс видового богатства для малых выборок грызуна.

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ

Общая зараженность рыжей полёвки гельминтами составила 90.2%, 11.0 экз. Наиболее разнообразна фауна цестод, представленная взрослыми и личиночными формами. На их долю приходится 47.8% всех видов паразитов грызуна.

Общая зараженность рыжей полёвки цестодами относительно невысока (34.6%; 0.89 экз.). Наиболее высокие показатели инвазии среди половозрелых цестод имеет *P. omphalodes*. Среди личиночных форм наиболее часто встречается *C. globifera* (см. табл. 1).

Широко специфичные паразиты грызунов цестоды *A. macrocephala* и *R. straminea* обнаружены только в одном районе исследования – ЖГЗ. Также в одном районе исследований (Мордовинская пойма) отмечены личинки цестод *T. hydatigena* и *H. taeniaeformis* (см. табл. 1).

Нематоды составляют 34.8% от общего числа видов гельминтов рыжей полёвки. Общая зараженность полёвки нематодами значительно выше, чем цестодами (74.2%; 9.77 экз.). Среди нематод наиболее часто встречаются геогельминты *H. mixtum*, *H. polygyrus* и *T. muris* (см. табл. 1). Узко специфичный паразит мышевидных грызунов *E. baccillatus* отмечен только в одном районе исследования – ЖГЗ.

Зарегистрированы единичные случаи инвазии рыжей полёвки трематодами *P. elegans*, *C. vitta*, *D. lanceatum*. На их долю приходится всего 13.1% всех видов паразитов грызуна. Общая зараженность рыжей полёвки этими паразитами – 1.3%; 0.23 экз. Трематоды отмечены в трех районах исследований: *D. lanceatum* обнаружена только в ЖГЗ; *P. elegans* встречается в ЖГЗ и в Мордовинской пойме, а *C. vitta* – в ЖГЗ и на острове Мордово (см. табл. 1).

У грызуна отмечен только один вид скребней – *M. moniliformis*, который составляет 4.3% от общего числа видов гельминтов полёвки. Общая зараженность рыжей полёвки этим паразитом составила 7.2%; 0.23 экз.

Среди паразитов грызуна по показателям индекса доминирования Ковнацкого на территории Самарской Луки доминантом является *H. polygyrus* (21.8); субдоминантом – *H. mixtum* (7.3) и *S. montana* (2.1). Остальные 20 видов паразитов относятся к категории адоминантов.

Состав сообщества гельминтов грызуна сильно изменяется по районам исследований. Только один вид *H. polygyrus* встречается во всех районах исследования; три вида гельминтов зарегистрированы в 4-х районах из 5-ти: цестоды *A. caucasica* и *P. omphalodes*, нематода *H. mixtum* (см. табл. 1).

Сравнение общности сообществ гельминтов рыжей полёвки из разных точек Самарской Луки показало, что наиболее сходны по индексу Жаккара сообщества паразитов грызуна Мордовинской поймы и ЖГЗ (0.52). Менее сходны сообщества гельминтов полёвки ЖГЗ и острова Мордово (0.37); ЖГЗ и окрестностей с. Торновое (0.37); Мордовинской поймы и острова Мордово (0.35). Наименьшее сходство отмечено для сообществ гельминтов полёвки ЖГЗ и окрестностей с. Большая Рязань (0.15); Мордовинская пойма и с. Большая Рязань (0.18).

В количественном отношении (индекс Серенсена) высокое сходство сообществ паразитов грызуна острова Мордово и с. Большая Рязань (0.88), ЖГЗ и Мордовинской поймы (0.76). Менее сходны сообщества гельминтов рыжей полёвки острова Мордово и с. Торновое (0.57), с. Торновое и с. Большая Рязань (0.48). В

остальных случаях отмечен минимум сходства для сообществ гельминтов полёвки (от 0.03 до 0.16).

Наибольшее видовое разнообразие сообществ гельминтов рыжей полёвки отмечено в ЖГЗ ($H' = 1.747$). Менее разнообразно сообщество паразитов грызуна в Мордовинской пойме (1.361), на острове Мордово (1.235) и в окрестностях с. Торное (1.189). Низко видовое разнообразие сообщества гельминтов *C. glareolus* из окрестностей с. Большая Рязань (0.451). Различия в показателях индекса видового разнообразия Шеннона сообществ гельминтов грызуна изучаемых точек статистически достоверны (при $P < 0.001$). Исключение составляют различия индекса Шеннона сообществ паразитов полёвки Мордовинской поймы и острова Мордово; острова Мордово и с. Торное. Эти отличия недостоверны.

В сообществе гельминтов отдельных субпопуляций грызуна каждого района количество фоновых (доминантных и субдоминантных) видов паразитов колеблется от 2 до 4. При этом состав фоновых видов и степень их доминирования для каждого района изменяется.

Так, в сообществе гельминтов рыжей полёвки ЖГЗ доминируют геонематоды *H. polygyrus* (22.5) и *H. mixtum* (16.8). К категории субдоминантов относятся цестода *P. omphalodes* (1.01) и нематода *S. montana* (1.0). Остальные виды гельминтов в этом районе – адоминанты.

В Мордовинской пойме один вид паразитов является доминантом – *H. polygyrus* (26.3), *S. montana* – субдоминантом (6.25); остальные – адоминанты.

На острове Мордово доминантный вид в сообществе гельминтов рыжей полёвки – *H. mixtum* (29.6). Субдоминантными видами паразитов грызуна этой точки исследования являются *P. omphalodes* (4.4) и *H. polygyrus* (7.6). Остальные виды гельминтов относятся к категории адоминантов.

В окрестностях с. Торное в сообществе гельминтов рыжей полёвки доминирует *H. mixtum* (30.4). К категории субдоминантов относятся *H. polygyrus* (1.7) и *H. diminuta* (1.0). Остальные виды паразитов – адоминанты.

В окрестностях с. Большая Рязань в сообществе гельминтов грызуна к доминантам относится *H. polygyrus* (49.9). Субдоминантным видом здесь является *H. diminuta* (1.1). Все остальные виды паразитов относятся к адоминантам.

Таким образом, ни один вид паразитов не является фоновым для всех районов исследования. Только нематода *H. polygyrus* является доминантом в сообществах гельминтов рыжей полёвки в 3-х районах (ЖГЗ, Мордовинская пойма, с. Большая Рязань). У полёвки из ЖГЗ, острова Мордово и с. Торное имеется один общий доминантный вид – нематода *H. mixtum*.

Различия в структуре и видовом составе сообщества гельминтов рыжей полёвки в разных точках исследований связано с особенностями биоценозов разных районов Самарской Луки. На состав паразитов грызуна накладывает отпечаток разнообразие фауны позвоночных и беспозвоночных животных биоценоза (возможные промежуточные и окончательные хозяева гельминтов), микроклиматические условия станций обитания рыжей полёвки, плотность популяции хозяина и ряд других факторов. Так, на состав сообщества гельминтов грызуна острова Мордово существенное влияние оказывает затопление территории в весенний период, кото-

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ

рое оказывает неблагоприятное воздействие, как на промежуточных хозяев гельминтов, так и на самих паразитов (особенно на расселительные стадии паразитов).

Кроме того, имеет значение и степень антропогенного воздействия на природные экосистемы. Разнообразнее сообщество гельминтов рыжей полёвки в охраняемых территориях (ЖГЗ и Мордовинской пойме национального парка «Самарская Лука»). В окрестностях сел Большая Рязань и Торновое, где велико влияние человека, отмечено обеднение сообщества гельминтов рыжей полёвки.

Сезонные изменения состава гельминтов. Анализ сезонной динамики сообщества гельминтов рыжей полёвки показал, что наибольшее разнообразие паразитов отмечается у грызуна летом (13), менее разнообразно сообщество паразитов весной (9) и осенью (11).

Из обнаруженных у рыжей полёвки видов паразитов 5 встречаются на протяжении всего периода исследований. Это доминанты *H. polygyrus* (28.9) и *H. mixtum* (12.7), субдоминант *P. omphalodes* (2.1), адоминанты *T. muris* (0.2) и *C. annulosa* (0.1) (табл. 2).

Таблица 2

Сезонные изменения сообщества гельминтов рыжей полёвки
Жигулевского государственного заповедника

Паразит	Весна (n = 30)	Лето (n = 45)	Осень (n = 30)
<i>P. elegans</i>	–	–	6.7±4.6/0.1±0.1
<i>C. vitta</i>	3.3±3.3/2.5±2.5	2.2±2.2/0.6±0.6	–
<i>P. omphalodes</i>	–	37.8±7.2/2.3±0.7	20.0±7.4/*0.7±0.5
<i>C. cricetorum</i>	3.3±3.3/0.1±0.1	13.3±5.1/0.1±0.1	–
<i>H. diminuta</i>	6.7±4.6/0.1±0.1	*28.9±6.8/*0.8±0.3	40.0±9.1/0.8±0.3
<i>R. straminea</i>	–	13.3±5.1/0.04±0.02	–
<i>T. polyacantha</i> , larvae	–	2.2±2.2/0.04±0.04	6.7±4.6/0.1±0.1
<i>H. mixtum</i>	46.7±9.3/1.3±0.5	*82.2±5.7/**3.7±0.4	86.7±6.3/5.0±1.2
<i>H. polygyrus</i>	66.7±8.8/7.7±3.4	86.7±5.1/7.4±1.2	**46.7±9.3/**5.0±3.0
<i>T. muris</i>	13.3±6.3/0.2±0.1	13.3±5.1/0.2±0.1	6.7±4.6/0.1±0.1
<i>S. montana</i>	13.3±6.3/10.0±7.0	–	6.7±4.6/3.1±2.7
<i>E. baccillatus</i>	–	4.4±3.1/0.2±0.1	3.3±3.3/0.2±0.2
<i>C. annulosa</i>	6.7±4.6/0.2±0.2	6.7±3.7/0.2±0.1	6.7±4.6/0.1±0.1
<i>M. muris</i>	–	24.4±6.5/1.0±0.4	*6.7±4.6/0.2±0.2
<i>M. moniliformis</i>	3.3±3.3/0.2±0.2	6.7±3.7/0.2±0.1	–
Всего видов	9	13	11

Примечание. В числителе – экстенсивность инвазии (ЭИ, %), в знаменателе – индекс обилия гельминтов (ИО, экз.); * – достоверные различия при $P < 0.05$, ** – при $P < 0.01$, *** – при $P < 0.001$.

Рыжая полёвка активна в течение всего года. Сезонные изменения состава гельминтов грызуна связаны с особенностями спектра питания полёвки в разные сезоны года. Основу рациона рыжей полёвки на протяжении всего года составляет растительная пища, животный корм (наземные беспозвоночные) поедается редко, главным образом летом. Зимой доля животной пищи в рационе грызуна минимальна, что связано с периодом покоя беспозвоночных (Европейская рыжая полёвка..., 1981). Это снижает вероятность заражения рыжей полёвки гельминтами,

развитие которых протекает с участием промежуточных хозяев. Вероятность инвазии грызуна геогельминтами зимой минимальна в связи с неблагоприятными климатическими условиями этого сезона года (Киршенблат, 1951). Поскольку заражение хозяина паразитами новой генерации в этот период ограничено, гельминты старой генерации зимой полностью созревают и после откладки яиц элиминируют.

Общая зараженность грызуна гельминтами в весенний период составила 60.0%, 25.2 экз. Ранней весной основным кормом рыжей полёвки служат всходы травянистых растений и перезимовавшие наземные беспозвоночные (Аверин и др., 1979). В этот период начинается заражение рыжей полёвки трематодами *C. vitta*, цестодой *H. diminuta*, *C. cricetorum*, геонематодами *T. muris*, *S. montana*, *C. annulosa* и скребнем *M. moniliformis*. Отмечены высокие показатели инвазии полёвки геонематодами *H. mixtum*, *H. polygyrus* (см. табл. 2). Вероятно, заражение грызуна новыми генерациями этих геогельминтов наслаивается на раннюю инвазию.

В весенний период доминантным видом является *H. polygyrus* (20.5), к субдоминантам относятся *S. montana* (5.3), *H. mixtum* (2.5).

Общая зараженность грызуна гельминтами в летний период – 100.0%, 18.6 экз. Летом спектр питания рыжей полёвки наиболее разнообразен. Помимо зеленого корма, в рационе грызунов появляются свежие семена растений, ягоды, грибы и возрастает доля животного корма (Аверин и др., 1979). Кроме того, в летний период повышается количество стадий, осваиваемых рыжей полёвкой. Оба факта способствуют интенсивному заражению грызуна, как геогельминтами, так и паразитами со сложным циклом развития. Расширение сообщества гельминтов рыжей полёвки происходит за счет появления обычных и редких паразитов грызуна: цестод *P. omphalodes*, *R. straminea*, *T. polyacantha*, larvae, нематод *M. muris* и *E. baccillatus* (см. табл. 2).

В начале лета идет интенсивное заражение грызуна цестодой *P. omphalodes* и нематодой *M. muris*. Наблюдается увеличение зараженности цестодами *H. diminuta* и *C. cricetorum*, нематодами *H. mixtum* и *H. polygyrus*, о чем свидетельствует статистически достоверный рост показателей заражения полёвки этими гельминтами, кроме *C. cricetorum* и *H. polygyrus* (см. табл. 2). В отношении цестоды *H. diminuta* и нематоды *H. mixtum* различия достоверны как по показателю экстенсивности инвазии, так и по индексу обилия. Этот факт обусловлен активным питанием грызуна не только растительной пищей, но и наземными беспозвоночными (ногохвостками, насекомыми). В летний период доминантными видами паразитов рыжей полёвки являются *H. polygyrus* (38.0) и *H. mixtum* (18.1). К категории субдоминантов относятся *P. omphalodes* (5.2), *H. diminuta* и *M. muris* (по 1.4).

Общая зараженность рыжей полёвки гельминтами осенью составила 86.7%, 15.8 экз. Осенью потребление животного корма полёвкой уменьшается, что связано с разнообразием растительных кормов в этот период года (Аверин и др., 1979), поэтому из сообщества гельминтов грызуна выпадают редкие и единичные паразиты полёвки: трематода *C. vitta*, цестоды *R. straminea*, *C. cricetorum* и скребень *M. moniliformis*.

Осенью уменьшается зараженность грызуна цестодой *P. omphalodes* и нематодами *M. muris* и *H. polygyrus*. Об этом говорят статистически достоверные низ-

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ

кие показатели инвазии рыжей полёвки этими паразитами (см. табл. 2). В отношении *P. omphalodes* и *M. muris* это связано с сокращением доли животного корма в рационе грызуна в осенний период. Вероятно, промежуточные хозяева этих паразитов выпадают из спектра питания рыжей полёвки в этот сезон. Весной *P. omphalodes* и *M. muris* не зарегистрированы, что, по-видимому, связано с элиминацией гельминтов старой генерации в зимний период, а поступление новой генерации паразитов не происходит.

Низкие показатели заражения рыжей полёвки нематодой *H. polygyrus* в осенний период, вероятно, связаны с особенностями биологии паразита. Инвазионные личинки гельминта ведут свободный образ жизни, мигрируют в почву и локализуются на наземных растениях (Юшков, 1995). Неблагоприятные условия этого сезона года, главным образом низкая температура воздуха, оказывают существенное влияние на подвижность личинок нематоды.

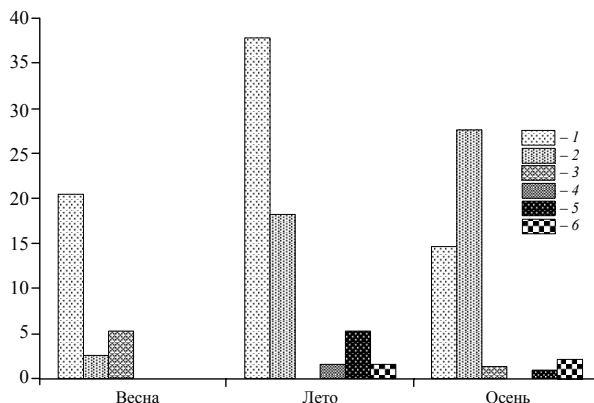
В осенний период у рыжей полёвки не встречается цестода *C. cricetorum*. Это говорит о том, что в летний период гельминт полностью созревает, у него формируются яйца, после откладки которых особи паразита элиминируют, а заражение грызуна новой генерацией цестоды осенью не происходит.

Исключения составляют цестода *H. diminuta* и нематода *H. mixtum*, заражение полёвки которыми осенью продолжается. Показатели заражения грызуна ими осенью достигают максимальных значений (см. табл. 2). Вероятно, это связано с особенностями биологии паразитов, для которых в это время складываются благоприятные условия: оптимальное сочетание абиотических (температура, влажность) и биотических (численность промежуточных хозяев) факторов.

В осенний период доминантными видами в сообществе гельминтов грызуна являются *H. mixtum* (27.4), *H. polygyrus* (14.7), *H. diminuta* (2.0), *S. montana* (1.3), *P. omphalodes* (1.0).

В сообществе гельминтов субпопуляции рыжей полёвки ЖГЗ состав и количество фоновых видов паразитов в разные сезоны года изменяются незначительно – от 3-х до 5-ти. Во все исследованные сезоны года доминантным видом являлась геонематода *H. polygyrus* (рисунок).

Цестода *H. diminuta*, нематоды *H. mixtum*, *H. polygyrus*, *T. muris*, *C. annulosa* встречаются у рыжей полёвки во все исследованные сезоны годы. Заражение рыжей полёвки цестодой *H. diminuta* связано с постоянным процессом потребления



Состав доминантных и субдоминантных видов сообщества гельминтов рыжей полёвки ЖГЗ по сезонам года (индекс Ковнацкого): 1 – *H. polygyrus*, 2 – *H. mixtum*, 3 – *S. montana*, 4 – *T. muris*, 5 – *P. omphalodes*, 6 – *H. diminuta*

грызуном имаго и личинок насекомых и многоножек. Это может происходить как случайно при поедании растительного корма, так и при непосредственном питании беспозвоночными. Тесный контакт грызуна с почвой и питание преимущественно растительной пищей на протяжении всего года приводят к интенсивному заражению рыжей полёвки геонематодами *H. mixtum*, *H. polygyrus*, *T. muris*, *C. annulosa* в период «весна – осень».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сообщество гельминтов рыжей полёвки Самарской Луки включает в себя 23 вида паразитов. Основу сообщества паразитов грызуна составляют нематоды и цестоды. Трематоды и скребни относятся к редким и единичным паразитам полёвки.

Структура сообщества гельминтов отдельных субпопуляций рыжей полёвки различна в исследованных районах Самарской Луки, как по составу паразитов, так и по степени их доминирования, что обусловлено разными экологическими условиями стаций обитания грызуна.

Сообщество гельминтов рыжей полёвки характеризуется неустойчивостью в разные сезоны года (апрель – октябрь). Число фоновых видов гельминтов в разные сезоны года изменяется от 3-х до 5-ти. Во все исследованные сезоны года доминантным видом являлась геонематода *H. polygyrus*. Сезонные колебания числа видов гельминтов связаны с появлением (в летний период), либо выпадением (осенью) редких и единичных паразитов, передающихся главным образом через пищу.

Различия в зараженности рыжей полёвки гельминтами в разные сезоны года связаны как с особенностями биологии разных видов паразитов, так и с трофической адаптацией грызуна в условиях изменяющихся абиотических факторов. В разные сезоны года в рационе рыжей полёвки происходит изменение соотношения доли растительного и животного кормов, что влияет на зараженность грызуна теми или иными гельминтами. При инвазии рыжей полёвки геонематодами определяющее влияние имеют абиотические факторы (влажность среды и температура воздуха).

На структуру и состав сообщества гельминтов рыжей полёвки влияет целый ряд факторов, действующих в комплексе: особенности биологии паразитов, изменения абиотических условий, численность промежуточных хозяев, плотность и половозрастная структура популяции окончательного хозяина (рыжей полёвки).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверин Ю.В., Лозан М.Н., Мунтяну А.И., Успенский Г.А.* Животный мир Молдавии. Млекопитающие. Кишинев: Штиинца, 1979. 188 с.
- Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П.* Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих / Карельский науч. центр РАН. Петрозаводск, 2007. 145 с.
- Баканов А.И.* Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок: ВИНТИ, 1987. 64 с.
- Балашов Ю.С.* Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов // Паразитология. 2000. Т. 34, № 5. С. 361 – 369.
- Бугмырин С.В.* Эколого-фаунистический анализ паразитов мышевидных грызунов южной Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003. 18 с.

СТРУКТУРА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГЕЛЬМИНТОВ

- Васильев В.В.* Паразитофауна грызунов и насекомых из окрестностей Ленинграда // Учен. зап. Ленинград. гос. ун-та. Сер. биол. 1949. Т. 101, вып. 19. С. 73 – 81.
- Догель В.А.* Общая паразитология. Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. 464 с.
- Европейская рыжая полёвка / Под ред. Н.В. Башениной. М.: Наука, 1981. 346 с.
- Ивашкин В.М., Контримавичус В.Н., Назарова Н.С.* Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М.: Наука, 1971. 123 с.
- Кулаева Т.М.* Материалы к паразитарной фауне рыжих полевок Татар. АССР // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. биол. наук. 1958. Т. 6. С. 137 – 142.
- Киришенблат Я.Д.* О возрастных и сезонных изменениях паразитофауны грызунов // Природа. 1951. № 5. С. 69 – 71.
- Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 182 с.
- Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М.: Наука, 1978. 232 с.
- Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы. М.: Наука, 1979. 270 с.
- Семенова Н.Н.* Экологический анализ гельминтофауны грызунов северной части Нижнего Поволжья // Паразитические животные Волгоградской области. Волгоград: Изд-во Волгогр. гос. пед. ин-та, 1969. С. 121 – 136.
- Семенова Н.Н.* Влияние некоторых экологических факторов на формирование гельминтофауны грызунов // Материалы науч. конф. Всесоюз. о-ва гельминтологов. М.: Наука, 1975. Вып. 27. С. 126 – 134.
- Скрябин К.И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд-во МГУ, 1928. 45 с.
- Смирнова М.И.* Гельминты мышевидных грызунов Сараловского участка Волжско-Камского заповедника // Природные ресурсы Волжско-Камского края. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1976. С. 157 – 164.
- Сурков В.С.* Сезонная динамика зараженности лесных полевок гельминтами на Сахалине // Зоол. журн. 1974. Т. LIII, вып. 2. С. 184 – 188.
- Тринклер О.К.* К гельминтофауне грызунов Ивановской и Горьковской областей // Учен. зап. Горьк. гос. пед. ин-та. 1960 (1961). Вып. 27. С. 102 – 107.
- Шалдыбин Л.С.* Гельминтофауна млекопитающих Мордовского Государственного заповедника // Учен. зап. Горьк. гос. пед. ин-та. Сер. зоол. 1964. Вып. 42. С. 52 – 81.
- Юшков В.Ф.* Гельминты млекопитающих. Фауна европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука. С.-Петербург. отд-ние, 1995. Т. 3. 202 с.
- Poulin R.* Comparison of three estimators of species richness in parasite component communities // J. Parasitology. 1998. Vol. 84, № 3. P. 485 – 490.