

ВЛИЯНИЕ РУБОК ЛЕСА НА ГЕЛЬМИНТОФАУНУ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS* L.)

В. С. АНИКАНОВА, С. В. БУГМЫРИН, Е. П. ИЕШКО

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Изучена гельминтофауна обыкновенной бурозубки на разновозрастных вырубках Карелии. Установлено, что изменение растительного покрова на вырубках не оказывает существенного влияния на число видов гельминтов, однако наблюдаются выраженные различия в уровне зараженности хозяина отдельными видами паразитов. Максимальные значения инвазии отмечены у зверьков на молодой вырубке. Структуру гельминтофауны бурозубок формируют виды, относящиеся к разным категориям доминирования. Показано, что структура гельминтофауны бурозубок зависит от возраста вырубок. Выявлено перераспределение видов, формирующих ядро фауны гельминтов. Сделан вывод о том, что видовое разнообразие гельминтов и его структура отражают изменения в численности и доминировании отдельных видов наземных беспозвоночных и позвоночных на вырубках.

V. S. ANIKANOVA, S. V. BUGMYRIN, E. P. IESHKO. FORESTRY IMPACT ON THE HELMINTH FAUNA OF THE COMMON SHREW (*SOREX ARANEUS* L. 1978)

The helminth fauna of the common shrew from sites in Karelia logged at different times was surveyed. Changes in the plant cover in the felled sites was not found to produce any significant effect on the number of helminth species, but parameters of host infection with specific parasite species differed notably. Invasion values were the highest in shrews from a recently felled site. The helminth fauna of the shrew is made up of species belonging to different domination categories. The structure of the helminth fauna depends on the time since logging. A redistribution has occurred among the species forming the core of the helminth fauna. The conclusion is drawn that the species diversity of helminths and its structure reflect changes in the abundance and dominance of certain species of terrestrial invertebrates and vertebrates in felled sites.

Ключевые слова: гельминтофауна, структура, динамика численности, обыкновенная бурозубка, вырубки.

Введение

В последние три столетия рубка леса является основным фактором, определяющим трансформацию естественных природных комплексов северной Европы, в том числе и Карелии (Громцев, Громцев, 2004). Леса, основной биотический компонент наземных экосистем, покрывают почти 70% территории Карелии и имеют ключевое средообразующее значение, определяя состояние наземных фаунистических и флористических комплексов.

Изучение последствий крупномасштабных рубок в Карелии (за последние 50 лет было вы-

рублено приблизительно две трети лесов) выявило значительные изменения таежной среды с неблагоприятным экологическим исходом (исчезновение лесных и болотных первичных сообществ, вымирание редких и уязвимых видов животных и растений, общее ухудшение состояния популяций аборигенных видов и др.). Тем не менее для популяций мелких млекопитающих вырубки выполняют важную функцию станций переживания, поскольку в них формируются благоприятные условия для размножения, зимовки и расселения микромаммалий (Ивантер, 1975; Ивантер, Макаров, 2001).

Трансформация таежных экосистем, обусловленная рубкой леса, оказывает существенное влияние на структуру и характер ценотических связей. В этой связи можно ожидать, что данные по гельминтофауне микромаммалий могут быть биологическим тестом для характеристики сукцессии лесных сообществ. Однако целенаправленных исследований в этом направлении не проводилось. Имеются лишь краткие сведения о встречаемости основных видов гельминтов бурозубок на заростающих гарях и вырубках (Юшков, 1995).

Нами предпринята попытка оценить роль последствия рубок леса на формирование видового состава и численности гельминтов бурозубок среднетаежной подзоны тайги Карелии.

Материал и методика

Исследования проведены в окрестностях д. М. Гомсельга, Кондопожский р-н Карелии (62° 04' с. ш., 33° 55' в. д.) на трех разновозрастных вырубках:

Молодая – щучково-полевицевый ивняк, сформировавшийся на месте бывшего березняка разнотравного после концентрированной рубки, прошедшей около 10 лет назад. Общий тип биотопа близок к луговому. Подрост представлен ивой, березой и ольхой. В кустарниковом ярусе преобладает малина обыкновенная. Подстилка тонкая (1–2 см) из отмерших злаков. На вырубке встречаются пни и валежник.

Средняя – щучково-полевицевый березняк, сформировался на месте бывшего сосняка после сплошной рубки, прошедшей около 20 лет назад. Подрост представлен березой и ивой. Подстилка тонкая, образована опадом листвы и остатками отмерших злаков. Встречаются полуразвалившиеся пни и валежник, оставшиеся после рубки древостоя.

Старая – малиново-злаковый сероольшаник, сформировавшийся на месте сосняка после концентрированной рубки, прошедшей 40 лет назад. На вырубке присутствуют ель и осина. Преобладают ольха и рябина; в меньших количествах встречаются береза и ива. Хорошо развитая подстилка образована отмершими вегетативными частями травянистых растений, ветвями и опадом лиственных пород. На вырубке встречаются полуразложившиеся пни и валежник.

Бурозубок отлавливали в июне – августе 1998–2002 гг. Для лова зверьков использовали давилки Геро, которые ставили в одну линию по 5 шт. через 5 м с экспозицией 3 суток. Ловушки осматривали ежедневно. Всего поймано 365 экз. обыкновенной бурозубки. Число зверьков, выловленных в каждом биотопе, составило соответственно 102, 152 и 104.

Осмотр животных, сбор гельминтов выполнены согласно общепринятым методикам. Вид

бурозубок определяли по Ивантер (1976) и Долгову (1985). Гельминтов обрабатывали по Ивашкину и др. (1971). Видовую принадлежность гельминтов устанавливали по определителям (Генов, 1984; Thomas, 1953; Vaucher, 1971). Зараженность бурозубок гельминтами оценивали по экстенсивности инвазии (доля зараженных особей в процентах от общего числа исследованных зверьков) и индексу обилия или средней численности паразитов в исследованных выборках. Количественную оценку доминирования видов в структуре гельминтов осуществляли по Баканову (1987).

Результаты и обсуждение

Обыкновенная бурозубка является самым распространенным политоном мелкого млекопитающих лесной зоны Евразии вообще и Карелии в частности. Она обитает в хвойно-лиственных лесах с хорошо развитым травостоем. По сравнению с вторичными лесными сообществами ее доля в уловах на разновозрастных вырубках возрастает до 72% от всех выловленных мелких млекопитающих (в лесных биотопах – 46,6%), а также существенно увеличивается и ее численность (5,9 экз. на 100 лов./суток и 2,2 экз. на 100 лов./с., соответственно) (Аниканова и др., 2001).

Гельминтофауна обыкновенной бурозубки на вырубках включает 28 видов трех систематических групп: трематоды – 3, цестоды – 15 и нематоды – 10 видов (табл. 1). Трематоды представлены 3 видами из 3 родов и 2 семейств: *Brachylaemidae* (1) и *Omphalometridae* (2), цестоды – 15 видами из 8 родов и 3 семейств: *Hymenolepididae* (9), *Taeniidae* (2), *Dilepididae* (4); нематоды – 10 видами из 9 родов и 6 семейств: *Capillariidae* (4), *Soboliphymidae* (1), *Strongyloididae* (1), *Heligmosomatidae* (1), *Filaroididae* (1), *Anisakidae* (2).

Для 22 видов гельминтов *S. araneus* является окончательным хозяином. Шесть видов гельминтов встречаются на личиночной стадии (цестоды *Dilepis undula*, *Polycercus lumbrici*, *Cladotaenia globifera*, *Taenia mustelae*, нематоды *Porrocaecum depressum*, *Porrocaecum* sp.). Их окончательными хозяевами служат хищные и воробьиные птицы или хищные млекопитающие, представители кунных.

Основу фауны гельминтов обыкновенной бурозубки составляют цестоды (15 видов). Среди них широкое распространение получили *Monocercus arionis*, промежуточными хозяевами которой выступают наземные моллюски 9 родов (Матевосян, 1963; Kisielowska, 1958, 1961), а также *Ditestolepis diaphana*, *Neoskrjabinolepis schaladybini*, личиночные стадии которых инвазируют жесткокрылых, доминирующих в спектре питания зверьков (Kisielowska, 1958; Jourdan, 1975). Остальные виды встречаются реже.

Таблица 1. Гельминтофауна обыкновенной бурозубки на разновозрастных вырубках Карелии (1998–2002 гг.)

Вид гельминта	Молодая вырубка		Средняя вырубка		Старая вырубка	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
ТРЕМАТОДЫ						
<i>Brachylaemus fulvus</i>	10,8	0,45	22,4	0,49	12,6	0,2
<i>Neogliphe sobolevi</i>	–	–	0,65	0,89	–	–
<i>Rubinstrema exasperatum</i>	8,8	0,16	6,6	0,15	–	–
ЦЕСТОДЫ						
<i>Ditestolepis diaphana</i>	32,4	6,63	36,2	4,4	44,2	4,4
<i>D. tripartita</i>	3,9	0,35	3,9	0,16	1,9	0,02
<i>Spasskylepis ovaluteri</i>	15,7	0,94	21,7	1,04	28,6	0,85
<i>Neoskrjabinolepis schaldybini</i>	50,1	2,96	36,2	1,57	46,2	1,98
<i>Lineolepis scutigera</i>	1,96	0,04	6,6	0,15	1,9	0,03
<i>Staphylocystoides stefanskii</i>	10,5	0,15	–	–	–	–
<i>Urocystis prolifer</i>	–	–	4,3	0,2	–	–
<i>Staphylocystis furcata</i>	31,4	2,4	44,7	1,22	30,8	1,35
<i>Vigisolepis spinulosa</i>	14,7	0,46	11,9	0,3	24,0	0,84
<i>Taenia mustelae, larva</i>	0,98	0,01	–	–	–	–
<i>Dilepis undula, larva</i>	4,9	0,06	3,3	0,06	1,9	0,05
<i>Monocercus arionis</i>	74,5	6,27	66,4	5,1	68,2	5,36
<i>Hepatocestus hepaticus</i>	2,94	0,07	–	–	–	–
<i>Polycercus lumbrici, larva</i>	5,2	33,5	2,1	6,9	4,8	0,09
<i>Cladotaenia globifera, larva</i>	1,96	4,8	–	–	–	–
НЕМАТОДЫ						
<i>Capillaria incrassata</i>	13,7	0,43	13,8	0,85	11,5	0,9
<i>C. kutori</i>	24,5	1,17	20,4	0,75	26,0	1,01
<i>Eucoleus oesophagicola</i>	19,6	0,3	21,7	0,54	18,2	0,28
<i>Hepaticola soricicola</i>	1,96	0,02	6,6	0,1	5,8	0,08
<i>Soboliphyme soricis</i>	6,9	0,07	4,6	0,09	14,2	0,14
<i>Parastrongyloides winchesi</i>	77,5	10,4	72,1	15,1	71,1	7,4
<i>Longistriata</i> sp.	93,1	45,6	75,6	35,8	75,0	37,0
<i>Stefanskostrongylus soricis</i>	–	–	–	–	28,5	1,52
<i>Porrocaecum depressum</i>	–	–	1,9	0,006	9,5	0,23
<i>Porrocaecum</i> sp.	0,98	0,01	6,6	0,22	8,65	0,12

Примечание. Прочерк – вид гельминта отсутствует.

К массовым видам нематод относятся представители р. *Longistriata*. Их жизненные циклы осуществляются не только прямым путем вместе с кормом, но и через кожные покровы, а также с участием резервуарных хозяев (дождевых червей), являющихся основой рациона обыкновенной бурозубки (Макаров, 1986). Второе место занимает нематода *P. winchesi*. Большая часть нематод – обычные виды для бурозубок-землероек.

Наименьшее видовое разнообразие свойственно трематодам, жизненные циклы которых проходят с участием наземных моллюсков р. *Zonitoides* (Lewis, 1969). В составе фауны гельминтов бурозубок они занимают второстепенное положение. Наиболее часто у зверьков встречается *B. fulvus*.

На молодой вырубке у обыкновенной бурозубки паразитирует 24 вида гельминтов (85,7% от всех обнаруженных) (табл. 1). Доминируют нематоды р. *Longistriata* и *P. winchesi*, цестоды *M. arionis*, *N. schaldybini*. В категорию субдоминантов входят 3 вида (цестоды *D. diaphana*, *S. furcata* и нематода *C. kutori*). Наиболее многочисленны редкие (6) и очень редкие (11) виды. Отсутствуют трематода *N. sobolevi*, цестода *U. prolifer*, нематоды *St. soricis* и *P. depressum*, относящиеся к редким и очень редким видам. Наличие на молодой вырубке спорадического для бурозубок вида цестоды *Cl. globifera* носит случайный характер, так как за десятилетний

период мониторинговых исследований это единственная находка данного паразита у бурозубок, что, вероятно, обусловлено случайным пребыванием дневных хищных птиц в районе исследования.

Видовой состав гельминтов *S. araneus* на средней вырубке представлен 23 видами, или 82,1% от всех обнаруженных на вырубках видов гельминтов (табл. 1). Доминирующее положение получили те же виды, что и на молодой вырубке. Категория субдоминантов увеличилась до 7 видов. В нее перешли *B. fulvus*, *N. schaldybini*, *E. oesophagicala*. Сохранилась количественная характеристика редких и очень редких видов, но несколько изменился их качественный состав. Не обнаружены в исследованном биотопе такие редкие виды, как цестоды *S. stefanskii*, *H. hepaticus*, *Taenia mustelae*, *Cl. globifera* и нематода *St. soricis*.

На старой вырубке у обыкновенной бурозубки паразитирует наименьшее число видов гельминтов (21), или 75,0% от всех выявленных (табл. 1). В группу доминантов входят 3 массовых на вырубках вида, 7 субдоминантов, остальные виды редкие – 4, очень редкие – 7. Отсутствуют трематоды *N. sobolevi*, *R. exasperatum*, цестоды *St. stafanskii*, *U. prolifer*, *T. mustelae*, *H. hepaticus*, *Cl. globifera*. Только в этом биотопе встречаются все обнаруженные у обыкновенной бурозубки на вырубках виды нематод.

Проведенный нами анализ структуры гельминтофауны позволил выявить основную группировку видов, которая может быть определена как ядро видового состава гельминтов обыкновенной бурозубки. Она включает 19 видов, которые были найдены во всех исследованных биотопах. Из них только 10 видов остаются верными своей категории доминирования (3 вида доминантов, 3 вида субдоминантов, 1 редкий вид и 6 очень редких видов). Наибольшие различия затрагивают категории редких и очень редких видов (20), из которых шесть (*D. tripartita*, *L. scutigera*, *D. undula*, *P. lumbrici*, *C. incrassata*, *H. soricicola* и *Porrocaecum* sp.) встречаются на всех исследованных вырубках. Поскольку эти паразиты в Южной Карелии попадают изредка, можно предположить, что этот регион является для них северной границей ареала. Именно у редких и очень редких видов гельминтов в наибольшей степени проявляется характерная для паразитов территориальная мозаичность. Они встречаются только там, где есть их промежуточные хозяева. Гельминты, паразитирующие у обыкновенной бурозубки на личиночной стадии, отражают видовое разнообразие птиц и млекопитающих на вырубках. Элиминация из сообщества паразитов таких видов, как *D. undula*, *P. lumbrici*, *C. globifera*, *T. mustelae*, *P. depressum* и *Porrocaecum* sp., свидетельствует об отсутствии на исследуемой территории окончательных хозяев данных паразитов (Аниканова и др., 2006).

Рисунок 1 демонстрирует соотношение категорий доминирования гельминтов на вырубках разного возраста. Структура сообщества гельминтов на обследованных вырубках неоднородна как в качественном, так и количествен-

ном отношении и изменяется в зависимости от места обитания хозяина. Наблюдается дрейф видов из одной категории в другую на вырубках разного возраста. Наиболее равномерно распределены гельминты по категориям на старой вырубке. Численное постоянство на вырубках сохранили доминанты и очень редкие виды. Изменения затронули категории субдоминантов и редких видов.

Согласно сравнительному анализу показателей зараженности обыкновенной бурозубки массовыми видами гельминтов на разновозрастных вырубках, наибольшие их значения наблюдаются на молодой вырубке. Максимальные значения инвазии характерны для гельминтов, развитие которых проходит с участием резервуарных хозяев либо имеющих прямой жизненный цикл развития (*P. winchesi*, *L. codrus*, *L. didas*).

Максимальные показатели инвазии на молодой вырубке имеют нематоды р. *Longistriata* и *P. winchesi*. Аналогичные данные получены в Республике Коми (Юшков, 1995). По-видимому, в этом биотопе создаются благоприятные условия для развития инвазионных стадий нематод (высокая численность промежуточных хозяев, особенности ландшафта и микроклимата изучаемого биотопа). Анализ спектра питания *S. araneus* показал (Ивантер, Макаров, 2001), что на зарастающей вырубке доля дождевых червей (резервуарных хозяев лонгистриат) составляет 59,4%, что значительно выше, чем во вторичных лесных сообществах (46,5%).

Наибольшее распространение в данном биотопе получила цестода *M. arionis*, а также существенно увеличилась зараженность зверьков трематодой *B. fulvus*. По нашему мнению, инвазия бурозубок этими паразитами связана

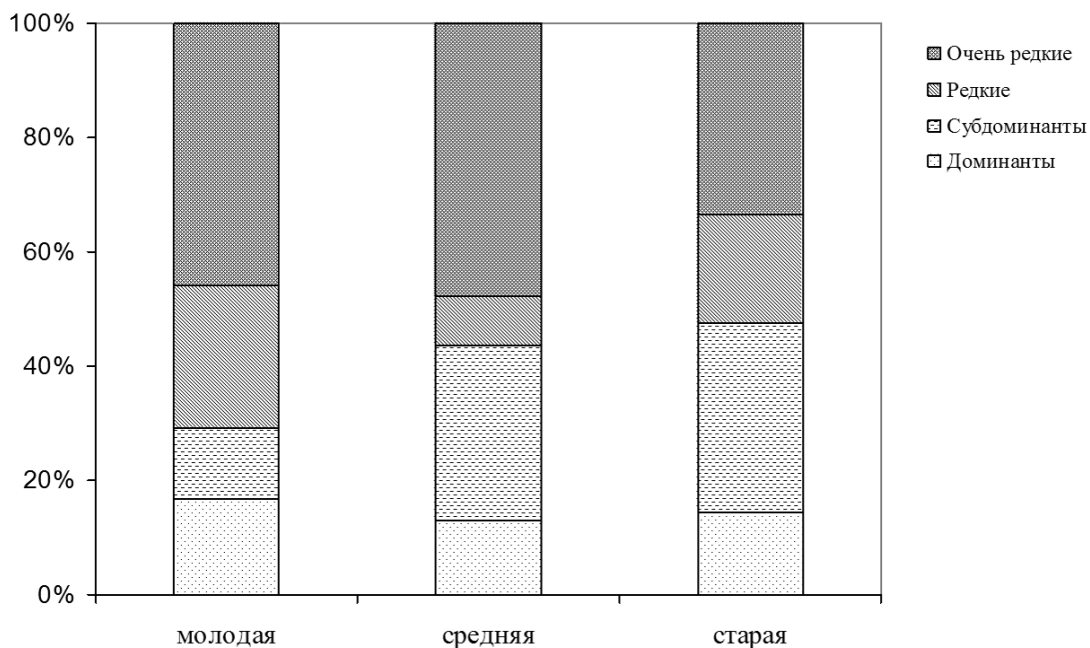


Рис. 1. Структура гельминтофауны обыкновенной бурозубки на разновозрастных вырубках Карелии

с ростом численности моллюсков (промежуточных хозяев этих паразитов) на вырубках по сравнению с лесными биотопами (16,5% и 2,8% соответственно).

Более низкие показатели инвазии имеют *D. diaphana* и *N. schaldybini*. Это обусловлено уменьшением на вырубке доли потребления бурозубками жесткокрылых, являющихся промежуточными хозяевами доминирующих видов цестод, по сравнению с вторичными лесами (44,4% и 57,4%, соответственно). Пищевые связи землероек в природе определяются тремя факторами: наличием кормов, их доступностью и избирательностью питания зверьков (Ивантер, 1975). В условиях широкого пищево-

го разнообразия бурозубки предпочитают определенные виды кормов, однако при сужении их спектра зверьки начинают питаться не предпочитаемыми видами, а наиболее доступными и массовыми (Ивантер, Макаров, 2001), что в конечном счете и определяет видовой состав и численность гельминтов у хозяев.

По мере зарастания молодых вырубок древесными породами у бурозубок наблюдаются изменения показателей встречаемости и численности видов, формирующих ядро фауны гельминтов. Максимальные показатели экстенсивности заражения на молодой вырубке имеют четыре вида гельминтов из пяти (рис. 2, А). Исключение составляет цестода *D. diaphana*.

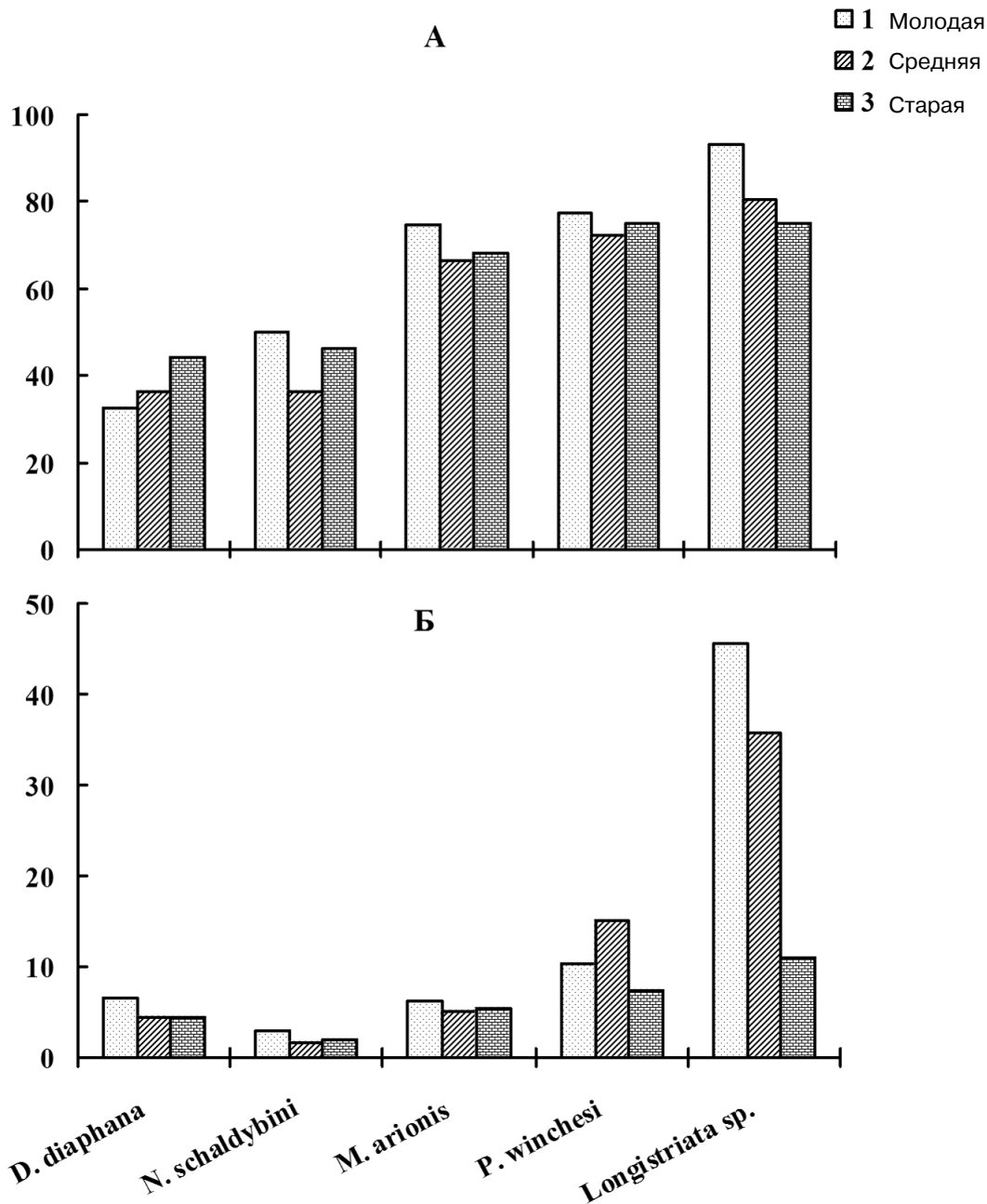


Рис. 2. Зараженность обыкновенной бурозубки видами, формирующими ядро гельминтофауны: А – экстенсивность инвазии, %; Б – индекс обилия, экз.

Несмотря на то что развитие этой цестоды, так же как и *N. schaladybini*, проходит с участием жесткокрылых, она встречается здесь значительно реже, чем последний, что, видимо, обусловлено различным видовым составом и численностью промежуточных хозяев этих цестод (Kisielewska, 1961; Vaucher, 1971; Jourdane, 1975). На средневозрастной и старой вырубках максимальные показатели зараженности хозяев выявлены у паразитов, циркуляция которых в биотопах осуществляется через беспозвоночных, составляющих ядро рациона зверьков.

Более наглядно на вырубках прослеживаются различия по средней численности массовых видов гельминтов (рис. 2, Б). Отмечена общая тенденция увеличения индекса обилия на молодой вырубке. Максимальные его значения имеют представители р. *Longistriata*. Численность цестод в данном биотопе превышает ее на более старых вырубках незначительно. Только у *P. winchesi* индекс обилия несколько выше на средней вырубке по сравнению с молодой.

Проведенный нами сравнительный анализ показателей зараженности обыкновенной бурозубки видами, формирующими ядро гельминтофауны на вырубках и во вторичных лесных сообществах, выявил некоторые их различия (табл. 2). На вырубках возрастает встречаемость и численность цестоды *M. arionis*, развитие которой проходит с участием наземных моллюсков, и нематоды *P. winchesi*. В то же время наблюдается незначительное снижение зараженности зверьков нематодами р. *Longistriata* и цестодами *D. diaphana* и *N. schaladybini*. Только два вида гельминтов сохранили свою категорию доминирования (нематоды р. *Longistriata* и цестода *D. diaphana*) во всех исследованных биотопах. Остальные виды перешли в другую категорию либо встречались реже (*N. schaladybini*).

Таблица 2. Зараженность обыкновенной бурозубки доминирующими видами гельминтов в лесных сообществах разного типа

Вид гельминта	Вырубки		Вторичные леса (Аниканова и др., 2001)	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
<i>D. diaphana</i>	37,4	5,01	49,4	4,5
<i>N. schaladybini</i>	43,0	2,08	56,9	10,7
<i>M. arionis</i>	69,3	5,49	52,0	4,7
<i>P. winchesi</i>	72,9	11,5	38,5	5,2
<i>Longistriata</i> sp.	80,4	38,9	96,6	42,2

Исходя из изложенного, можно сказать, что все паразитирующие у обыкновенной бурозубки виды гельминтов имеют свои присущие только им особенности прохождения жизненных циклов на отдельно взятой вырубке, которые определяются комплексом существующих там условий, действующих как непосредственно на паразита, так и на его промежуточных хозяев.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что изменение растительного покрова вырубок не оказывает существенного влияния на видовое разнообразие сообществ гельминтов у обыкновенной бурозубки, однако наблюдаются выраженные различия в численности видов. Структура гельминтофауны неоднородна как в качественном, так и в количественном отношении и изменяется в зависимости от места обитания хозяина. Наблюдается дрейф видов из одной категории в другую. Паразиты как интегрированный показатель состояния наземных биоценозов четко демонстрируют изменения в численности и доминировании отдельных видов наземных беспозвоночных и позвоночных. В результате у обыкновенной бурозубки при незначительном увеличении видового разнообразия гельминтов почти вдвое возрастает численность отдельных видов, происходит перераспределение показателей зараженности видов, формирующих ядро гельминтофауны. Максимальные значения инвазии характерны для нематод, развитие которых проходит с участием резервуарных хозяев либо имеющих прямой жизненный цикл, а также для цестод, промежуточные хозяева которых играют ведущую роль в рационе питания обыкновенной бурозубки. Вырубки с их постоянно изменяющимся растительным покровом, большой захлапленностью древесными отходами и высокой численностью различных видов беспозвоночных представляют собой специфические биотопы, в которых реализуется режим наибольшего благоприятствования для систем «паразит – хозяин», сочленами которых являются обыкновенная бурозубка и ее гельминты.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» (№ 02.512.11.2171).

Литература

- Аниканова В. С., Беспятова Л. А., Бугмырин С. В., 2001. Паразиты обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) Южной Карелии // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. С. 78–85.
- Аниканова В. С., Иешко Е. П., Бугмырин С. В., 2006. Гельминтофауна бурозубок разновозрастных вырубок Карелии // Фауна, биология, морфология и систематика паразитов. М. С. 8–10.
- Баканов А. И., 1987. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. Борок: ВИНТИ. 64 с.
- Генов Т., 1984. Хелминти на насекомоядните бозайници и гризачите в България. София: Изд-во БАН. 348 с.
- Громцев А. Н., Громцев Н. А., 2004. Влияние приграничного положения региона на эколого-экономическую ситуацию // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. Петрозаводск. 3 (21). С. 57–60.

- Долгов В. А., 1985. Бурозубки Старого света. М.: МГУ. 221 с.
- Ивантер Т. В., 1976. Краниометрия и одонтология обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) // Экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 50–59.
- Ивантер Э. В., 1975. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука. 246 с.
- Ивантер Э. В., Макаров А. М., 2001. Территориальная экология землероек-бурозубок (*Insectivora*, *Sorex*). Петрозаводск. 270 с.
- Ивашкин В. М., Контримавичус В. Л., Назарова Н. С., 1971. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М.: Наука. С. 44–57.
- Макаров А. М., 1986. О летнем питании обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) // Экология наземных позвоночных Северо-Запада. Петрозаводск. С. 53–64.
- Матевосян Е. Н., 1963. Дилепидоидеа – ленточные гельминты домашних и диких животных. М. 685 с. (Основы цестологии. Т. 3.)
- Юшков В. Ф., 1995. Фауна Европейского Северо-Востока России // Гельминты млекопитающих. Т. III. СПб.: Наука. 202 с.
- Jourdane J., 1975. Variations biogéographiques des hotes intermédiaires dans les cycles d' *Hymenolepis* (Cestoda) Parasites de Soricides // Acta Parasit. Polon. Vol. 23, N 20. P. 247–251.
- Kisielewska K., 1958. The life cycle of *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow, 1890) (Dilepididae) and some data relations the formation of cysticeroids // Bull. Acad. Pol. Sci. Vol. 2. P. 2.
- Kisielewska K., 1961. Circulation of tapeworms of *Sorex araneus* L. in biocenosis of Bialoweza National Park // Acta Parasitol. Polon. Vol. 9. P. 331–396.
- Lewis J., 1960. Studies on the Life History of *Brachylaemus oesophagei* Schaldybin, 1953 (Digenea; Brachylaemidae) // J. Helminthology. Vol. 3. P. 79–98.
- Thomas R. J., 1953. On the Nematode and Trematode parasites of some small mammals from the Inner Hebrides. // J. Helminth. Vol. 27, N 3/4. P. 119–128.
- Vaucher C., 1971. Les Cestodes parasites des Soricidae d'Europe Etude anatomique, revision taxonomique et biologie // Rev. Suisse de Zool. Vol. 78, N 1. P. 1–113.