



Поступила в редакцию 09.06.2017
Принята в печать 14.12.2017

УДК 595.1: 598.289.1
DOI:

Для цитирования:

Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Влияние пола хозяина на структуру сообществ гельминтов воробьеобразных (Passeriformes) птиц // Российский паразитологический журнал. – М., 2017. – Т.42, Вып.4. – С. 345–353

For citation:

Kirillova N. Yu., Kirillov A. A. Influence of the host sex on the helminth community structure in passerine birds (Passeriformes) // Russian Journal of Parasitology, 2017, V.42, Iss.4, pp. 345–353

ВЛИЯНИЕ ПОЛА ХОЗЯИНА НА СТРУКТУРУ СООБЩЕСТВ ГЕЛЬМИНТОВ ВОРОБЬЕОБРАЗНЫХ (PASSERIFORMES) ПТИЦ

Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А.

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, Россия, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, д. 10,
e-mail: parasitolog@yandex.ru

Реферат

Цель исследования – изучение влияния пола воробьеобразных птиц на структуру сообществ их гельминтов.

Материалы и методы. Методом неполного гельминтологического вскрытия исследовано 230 особей птиц обоего пола шести видов: лесной конёк, обыкновенный жулан, большая синица, полевой воробей, зяблик, обыкновенная овсянка. Обработку паразитологического материала проводили по стандартным методикам. Статистическую обработку данных выполняли с использованием индексов Шеннона, Жаккара, Серенсена, доминирования Ковнацкого, критерия Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение. Изучено влияние половой структуры популяции хозяина на сообщества гельминтов воробьеобразных птиц. У исследованных птиц зарегистрировано 26 видов гельминтов. Большим видовым разнообразием обладают сообщества гельминтов самцов у обыкновенной овсянки и большой синицы; у зяблика – сообщества гельминтов самок. Не выявлены различия для сообществ паразитов самцов и самок лесного конька, обыкновенного жулана. У полевого воробья инвазированными оказались только самцы. Наиболее сходны сообщества паразитов птиц разного пола у лесного конька, обыкновенной овсянки и обыкновенного жулана. Наименьшее сходство обнаружено между сообществами паразитов самцов и самок зяблика.

Анализ зараженности самок и самцов птиц отдельными видами гельминтов единой закономерности не выявил. У одних видов птиц относительно сильнее заражены самки, у других – самцы. Сравнение общей инвазии гельминтами самок и самок разных видов птиц показало относительно большую зараженность самок, но достоверные различия выявлены только для большой синицы. В то же время анализ зараженности всех особей исследованных видов птиц выявил, что достоверно большую паразитарную нагрузку у воробьеобразных птиц несут самки. На неравномерное распределение гельминтов в самцах и самках оказывают влияние особенности экологии птиц разного пола. Важным фактором, определяющим различия в инвазии гельминтами самок и самок птиц, является состав их пищи.

Ключевые слова: гельминты, воробьеобразные птицы, Passeriformes, самцы, самки, Самарская Лука.

Введение

Одним из факторов, играющих важную роль в распределении гельминтов у животных, является пол хозяина. Различия в паразитофауне животных разного пола зависят от морфологических [28, 30], экологических [26, 33, 35] и физиологических [21, 27] особенностей самцов и самок.

В большинстве проведенных исследований установлено, что самцы птиц несут большую паразитарную нагрузку по сравнению с самками [9, 13, 16, 29, 33, 34, 36, 37]. Принято считать, что основную роль при этом играет гормональная регуляция, обусловленная опосредованным влиянием половых гормонов на восприимчивость хозяев к гельминтам [12, 31]. С другой стороны, существует мнение, что в заражении птиц паразитами (в частности, со сложным циклом развития) главную роль играют пищевые предпочтения самцов и самок [34].

Ранее проведенные исследования гельминтов воробьеобразных не выявили достоверных различий в зараженности птиц разного пола [10, 11, 22, 23, 36].

Цель нашей работы – изучение влияния пола воробьеобразных птиц на структуру сообществ их гельминтов.

Материалы и методы

Изучение особенностей заражения гельминтами птиц отряда Passeriformes разного пола проводили на базе стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН (пос. Мордово, N 53°10', E 049°26') в течение полевого сезона (апрель–октябрь) 2009 г.

Методом неполного гельминтологического вскрытия исследовано 230 особей птиц обоего пола шести видов отряда Воробьеобразных: лесной конёк *Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758), обыкновенный жулан *Lanius collurio* Linnaeus, 1758, большая синица *Parus major* (Linnaeus, 1758), полевой воробей *Passer montanus* (Linnaeus, 1758), зяблик *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758 и обыкновенная овсянка *Emberiza citrinella* (Linnaeus, 1758) (табл. 1). Птицы для исследования были предоставлены орнитологами национального природного парка «Самарская Лука» (разрешение на изъятие Росприроднадзора № ВС-10-34/2646). Кроме того, изучены гельминты птиц, погибших от естественных причин и на автомобильных дорогах в окрестностях сел Мордово, Сосновый Солонец, Севрюкаево.

Обработку паразитологического материала выполняли по стандартным методикам [1, 7]. Для характеристики инвазии птиц гельминтами использовали показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %) и индекса обилия гельминтов (ИО, экз.).

Для определения видового разнообразия сообществ гельминтов птиц разного пола рассчитывали индекс Шеннона (H') [14]. Оценку достоверности различий между показателями индекса Шеннона проводили с использованием критерия



Стьюдента. Степень сходства сообществ паразитов самцов и самок птиц оценивали с помощью индексов Жаккара (C_j) (качественные данные) и Серенсена (C_N) (количественные данные) [14].

Доминирование отдельных видов в сообществе гельминтов определяли с помощью индекса доминирования Ковнацкого (D) [2]. Группы доминирования гельминтов: 100–10 – доминанты; 10–1 – субдоминанты; 1–0,001 – адоминанты.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программ Statistica 6.1 и Microsoft Excel 2003. Сравнение общей зараженности и инвазии самок и самцов птиц отдельными видами паразитов выполняли с использованием критерия Манна–Уитни (U). Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

В данной работе используется нейтральный термин «сообщество» как совокупность видов гельминтов в определенном хозяине без учета взаимодействия между видами [3].

Таблица 1

Характеристика сообществ гельминтов воробьеобразных птиц

Параметр	Большая синица		Зяблик		Лесной конек		Обыкновенный жулан		Обыкновенная овсянка		Полевой воробей	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Исследовано (заражено) птиц, экз.	35(15)	25(21)	29(12)	18(12)	16(9)	15(12)	14(6)	18(18)	19(12)	16(13)	15(8)	10(0)
Число гельминтов, экз.	338	429	133	54	47	68	41	48	69	78	10	0
ЭИ, %	42,9	84,0	41,4	66,7	56,3	80,0	42,2	100	63,2	81,3	46,7	0
ИО, экз.	9,7±2,5	17,2±5,2	4,6±2,3	3,0±0,8	2,9	4,5±1,4	2,9	2,7±0,4	3,6±1,0	4,9±0,8	0,7	0
H	1,421	1,130	0,876	1,515	1,083	1,446	1,219	1,052	0,769	0,417	0,692	0
C_j	0,45		0,25		0,56		0,43		0,50		–	
C_N	0,88		0,57		0,82		0,93		0,95		–	

Результаты и обсуждение

Всего у шести исследованных видов воробьеобразных птиц Самарской Луки отмечено 26 видов паразитов:

трематоды *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802), *P. laricola* (Skrjabin, 1924), *P. maculosus* (Rudolphi, 1802), *P. notabilis* (Nicoli, 1909), *Urogenimus macrostomus* (Rudolphi, 1803), *Tamerlania zarudnyi* (Skrjabin, 1924), *Mosesia amplavaginata* (Oschmarin, 1961), *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi, 1803), *Brachylecithum fringillae* (Layman, 1923), *B. laniicola* (Layman, 1926), *Lyperosomum alaudae* (Strom et Sondak, 1935), *Laterotrema vexans* (Braun, 1901);

цестоды *Passerilepis passeris* (Gmelin, 1790), *P. spasskii* (Sudarikov, 1950), *Wardium farciminosum* (Goeze, 1782), *Emberizotaenia reductorhyncha* (Spasskaya, 1957), *Sobolevitaenia unicoloronata* (Fuhmann, 1908), *Spiniglang constricta* (Molin, 1858), *Biuterina collurionis* (Mathevossian, 1950), *B. triangula* (Krabbe, 1869), *Anonchotaenia globata* (von Linstow, 1879);

нематоды *Eucoleus contortus* (Creplin, 1839), *Dispharynx nasuta* (Rudolphi, 1819), *Hadjelia truncata* (Creplin, 1825), *Physosephalus sexalatus* (Molin, 1860), larvae, *Microtremeres inermis* (Linstow, 1879).

Видовой состав гельминтов воробьеобразных птиц определяется спецификой их спектра питания. Так, инвазия птиц трематодами рода *Plagiorchis* и *Pr. ovatus* происходит при поедании околводных насекомых (личинок и/или имаго стрекоз, ручейников, поленок, хирономид и др.); *U. macrostomus* и *T. zarudnyi* – наземных моллюсков [4, 5, 19]. Жизненные циклы трематод *B. fringillae*, *B. laniicola*, *L. alaudae*, *L. vexans* и *M. amplavaginata* не изучены, но можно предположить, что их развитие также идет через моллюсков и насекомых.

Заражение птиц цестодами *P. passeris*, *P. spasskii* и *W. farciminosum* осуществляется при питании наземными членистоногими, главным образом жесткокрылыми [17]; *S. constricta* – жуками и многоножками [18]. Цикл развития цестод *E. reductorhyncha*, *S. unicoloronata*, *B. collurionis*, *B. triangula*, *A. globata* не изучен. По-видимому, заражение ими также идет через наземных членистоногих.

Развитие *E. contortus* протекает без участия промежуточных хозяев [25]. Инвазия птиц нематодой происходит путем заглатывания инвазионных яиц паразита непосредственно из окружающей среды.

Нематодой *D. nasuta* птицы заражаются при питании мокрицами [8, 15]; *H. truncata* и *Ph. sexalatus* – жуками семейств Tenebrionidae, Scarabaeidae, Passalidae [6, 15], а *M. inermis* – прямокрылыми (вероятными промежуточными хозяевами), как и у других видов рода *Microtremeres* [20, 24].

В сообществе гельминтов большой синицы насчитывается 11 видов паразитов: Trematoda – 5, Cestoda – 5, Nematoda – 1 (табл. 2). Гельминтофауна самцов синиц включает в себя 9 видов. Состав паразитов самок представлен 7 видами. Общими для самок и самцов большой синицы являются 5 видов паразитов. Причем показателю инвазии самок общими видами гельминтов относительно выше самцов, за исключением трематоды *P. notabilis* и цестоды *P. spasskii*. Зараженность самцов и самок синиц *P. notabilis* находится на одном уровне, а индекс обилия *P. spasskii* у самцов относительно выше, чем у самок.

Только у самцов большой синицы встречаются трематода *Pr. ovatus*, цестоды *P. passeris*, *W. farciminosum* и нематода *Ph. sexalatus*, larvae; исключительно у самок — цестоды *A. globata* и *E. reductorhyncha*. Наличие у самцов большой синицы *Pr. ovatus* и личинки *Ph. sexalatus* (табл. 2) говорит о потреблении ими, хотя и в малых количествах, стрекоз (личинки и/или имаго) и жесткокрылых, в отличие от самок. Разная фауна цестод у самок и самцов синиц указывает на избирательное поедание птицами разного пола определенных видов наземных членистоногих.

Общая зараженность самок синиц значительно выше самцов, как по показателю экстенсивности инвазии, так и по индексу обилия гельминтов (табл. 1). Сравнение общей зараженности больших синиц разного пола по критерию Манна–Уитни выявило достоверные различия между самцами и самками птиц ($U = 290,5$; $P = 0,024$). Статистический



Таблица 2

Зараженность гельминтами самцов и самок большой синицы *Parus major*

Паразит	Самцы			Самки		
	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Plagiorchis elegans</i>	20,0	0,8±0,3	1,7	36,0	1,9±0,8	4,0
<i>P. laricola</i>	11,4	0,5	0,5	16,0	0,8±0,5	0,7
<i>P. notabilis</i>	8,6	0,3	0,3	8,0	0,2	0,07
<i>Prosthogonimus ovatus</i>	5,7	0,1	0,05	–	–	–
<i>Urogonimus macrostomus</i>	14,3	4,9±2,1	7,4	28,0	11,5±4,6	18,7
<i>Passerilepis passeris</i>	17,1	0,5	1,0	–	–	–
<i>P. spasskii</i>	28,6	2,3±0,9	6,7	36,0	1,4±0,7	3,0
<i>Wardium farciminoso</i>	5,7	0,1	0,05	–	–	–
<i>Anonchotaenia globata</i>	–	–	–	24,0	1,3±0,5	1,8
<i>Emberizotaenia reductorhyncha</i>	–	–	–	4,0	0,1	0,03
<i>Physocephalus sexalatus, larvae</i>	2,9	0,03	0,02	–	–	–
Всего видов	9			7		

анализ при парном сравнении зараженности самцов и самок синиц общими видами гельминтов значимых различий не показал ($P > 0,05$).

В сообществах гельминтов большой синицы разного пола состав и степень доминирования фоновых видов паразитов (доминанты, субдоминанты) различаются. У самок доминантным видом по индексу доминирования Ковнацкого является *U. macrostomus*, субдоминантами – *P. elegans*, *P. spasskii*, *A. globata*. У самцов синиц доминантные виды в сообществе гельминтов не выявлены. К субдоминантам относятся *U. macrostomus*, *P. elegans*, *P. spasskii* (табл. 2).

У зяблика зарегистрировано 12 видов паразитов: 6 – трематод, 4 – цестод, 2 – нематод (табл. 3). Из них у самцов обнаружено 9 видов гельминтов, у самок зяблика – 6. Общими для самок и самцов являются всего три вида паразитов. Зараженность самок зяблика трематодой *P. maculosus*, цестодой *A. globata* и нематодой *D. nasuta* (только по показателю экстенсивности инвазии) относительно выше самцов. Индекс обилия *D. nasuta* относительно выше у самцов зяблика.

Цестоды *S. constricta*, *S. unicoloronata*, *B. collurionis* встречаются только у самок, трематоды *M. amplavaginata*, *B. fringillae*, *U. macrostomus*, *L. vexans*, *Pr. ovatus* и нематода *E. contortus* – только у самцов. Преобладание в видовом составе гельминтов самцов зяблика трематод, а у самок – цестод свидетельствует о том, что в спектре питания самцов доминируют разные виды околводных насекомых и наземных моллюсков – дополнительных хозяев обнаруженных трематод. Самки зяблика больше потребляют наземных беспозвоночных (главным образом насекомых и их личинок) – дополнительных хозяев цестод.

Таблица 3

Зараженность гельминтами самцов и самок зяблика *Fringilla coelebs*

Паразит	Самцы			Самки		
	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Plagiorchis maculosus</i>	3,4	0,03	0,02	27,8	0,3	3,1
<i>Mosesia amplavaginata</i>	3,4	0,1	0,08	–	–	–
<i>Brachylecithum fringillae</i>	6,9	0,4	0,5	–	–	–
<i>Prosthogonimus ovatus</i>	6,9	0,2	0,2	–	–	–
<i>Urogonimus macrostomus</i>	3,4	0,1	0,8	–	–	–
<i>Laterotrema vexans</i>	3,4	0,03	0,02	–	–	–
<i>Spiniglans constricta</i>	–	–	–	16,7	0,3	1,6
<i>Sobolevitaenia unicoloronata</i>	–	–	–	5,6	0,1	0,2
<i>Anonchotaenia globata</i>	6,9	0,2	0,3	16,7	0,7±0,4	4,0
<i>Biuterina collurionis</i>	–	–	–	16,7	0,3	1,6
<i>Eucoleus contortus</i>	3,4	0,03	0,02	–	–	–
<i>Dispharynx nasuta</i>	27,6	3,7±2,2	21,9	33,3	1,3±0,6	14,2
Всего видов	9			6		

Общая зараженность самок зябликов относительно выше самцов по показателю экстенсивности инвазии, в то время как по индексу обилия гельминтов сильнее инвазированы самцы (табл. 2). Сравнение общей зараженности зябликов разного пола достоверных различий не выявило ($U = 215,5$; $P = 0,32$). Парное сравнение зараженности самцов



и самок зяблика общими видами паразитов различий также не показало ($P > 0,05$).

Доминантным видом и у самцов, и у самок зяблика в сообществе гельминтов является нематода *D. nasuta*. К субдоминантам у самок относятся трематода *P. maculosus*, цестоды *B. collurionis*, *S. constricta*. У самцов зяблика субдоминанты не выявлены (табл. 3).

Состав гельминтов лесного конька включает девять видов паразитов: 4 – трематод, 2 – цестод, 3 – нематод (табл. 4). Из них у самцов обнаружено 6 видов гельминтов, у самок – 8. Общими для самок и самцов являются пять видов паразитов. Трематоиды *P. elegans*, *U. macrostomus*, *L. alaudae* зарегистрированы лишь у самок коньков. Только у самцов отмечена цестода *W. farciminosus*.

Таблица 4

Зараженность гельминтами самцов и самок лесного конька *Anthus trivialis*

Паразит	Самцы			Самки		
	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Plagiorchis elegans</i>	–	–	–	13,3	0,1	0,4
<i>P. maculosus</i>	25,0	0,3	2,1	26,7	0,4±0,2	2,4
<i>Urogonimus macrostomus</i>	–	–	–	6,7	0,2	0,3
<i>Lyperosomum alaudae</i>	–	–	–	6,7	0,1	0,1
<i>Biuterina triangula</i>	6,3	0,1	0,3	33,3	0,5±0,2	3,9
<i>Wardium farciminosus</i>	37,5	0,5±0,2	6,4	–	–	–
<i>Dispharynx nasuta</i>	56,3	1,9±0,7	37,1	46,7	2,6±1,3	27,2
<i>Microtetrameres inermis</i>	6,3	0,1	0,1	26,7	0,3	2,0
<i>Physocephalus sexalatus</i> , larvae	6,3	0,1	0,1	26,7	0,3	1,6
Всего видов	6			8		

В отличие от зяблика в рационе лесного конька шире представлены околотовные насекомые и наземные гастроподы у самок, что подтверждается обнаружением у них большего числа видов трематод. Только самцами лесного конька поедаются дополнительные хозяева цестоды *W. farciminosus*, которая отсутствует в составе паразитов у самок (табл. 4).

Более высокие показатели общей зараженности гельминтами отмечены у самок лесных коньков (табл. 4). Сравнение зараженности паразитами самцов и самок лесных коньков достоверных различий не выявило ($U = 89,0$; $P = 0,22$). Парное сравнение зараженности птиц разного пола общими видами гельминтов значимых различий не показало ($P > 0,05$).

Несмотря на различия в составе и степени доминирования фоновых видов в сообществах гельминтов лесного конька разного пола, доминантным видом и у самцов, и у самок является *D. nasuta*. К субдоминантным видам у самок конька относятся *P. maculosus*, *B. triangula*, *M. inermis*, *Ph. sexalatus*, larvae, у самцов – *W. farciminosus* (табл. 4).

Сообщество гельминтов обыкновенного жулана состоит из 7 видов: 1 – трематод, 2 – цестод, 4 – нематод (табл. 5). Из них у самцов зарегистрировано 6 видов гельминтов, у самок жулана – 4.

Таблица 5

Зараженность гельминтами самцов и самок обыкновенного жулана *Lanius collurio*

Паразит	Самцы			Самки		
	ЭИ, %	ИО, экз.	D	ЭИ, %	ИО, экз.	D
<i>Tamerlania zarudnyi</i>	7,1	0,1	0,5	–	–	–
<i>Biuterina collurionis</i>	28,6	1,9±1,1	18,4	50,0	1,3±0,5	25,0
<i>B. triangula</i>	14,3	0,2	1,0	16,7	0,2	1,0
<i>Dispharynx nasuta</i>	–	–	–	50,0	1,0±0,4	18,8
<i>Hadjelia truncata</i>	14,3	0,2	1,0	–	–	–
<i>Microtetrameres inermis</i>	21,4	0,3	2,0	–	–	–
<i>Physocephalus sexalatus</i> , larvae	14,3	0,2	1,0	16,7	0,2	1,0
Всего видов	6			4		

Общими для птиц разного пола являются три вида паразитов. Показатели экстенсивности инвазии самок жуланов общими видами гельминтов относительно выше, в то время как показатели индекса обилия этих паразитов у птиц обоего пола находятся на одном уровне (табл. 5).

Только у самок отмечена нематода *D. nasuta*, у самцов – трематода *T. zarudnyi*, нематоды *M. inermis* и *H. truncata*. В спектр питания самцов обыкновенного жулана входят наземные моллюски (дополнительные хозяева *T. zarudnyi*), прямокрылые (*M. inermis*) и жуки (*H. truncata*), но отсутствуют мокрицы, охотно поедаемые самками, о чем свидетельствуют показатели заражения птиц *D. nasuta* (табл. 5).

Общая зараженность самок жуланов относительно выше самцов по показателю экстенсивности инвазии, по индексу обилия гельминтов находится на одном уровне (табл. 2). Сравнение общей зараженности самцов и самок жуланов разного пола достоверных различий не выявило ($U = 94,5$; $P = 0,23$). Парное сравнение зараженности птиц



разного пола общими видами паразитов значимых различий не показало ($P > 0,05$).

В сообществах гельминтов самцов и самок обыкновенного жулана состав и степень доминирования фоновых видов отличаются. Так, у самок птиц доминантными видами являются *D. nasuta* и *B. collurionis*, субдоминантами – *B. triangula* и *Ph. sexalatus, larvae*. У самцов в сообществе гельминтов доминирует *B. collurionis*. К субдоминантам относятся *B. triangula*, *M. inermis*, *H. truncata* и *Ph. sexalatus, larvae* (табл. 5).

В составе гельминтов обыкновенной овсянки насчитывается 4 вида: 2 – трематод, 1 – цестод, 1 – нематод (табл. 6). У самок и самцов птиц отмечено по три вида гельминтов. Общими для овсянок разного пола являются два вида паразитов. Самки овсянок сильнее заражены нематодой *D. nasuta*, а самцы – трематодой *P. maculosus*. Трематода *B. laniicola* обнаружена только у самок, а цестода *B. collurionis* – только у самцов. Видовой состав гельминтов обыкновенной овсянки также указывает на избирательность в питании птиц разного пола. Так, только самцы овсянки поедают дополнительных хозяев цестоды *B. collurionis*, только самки – дополнительных хозяев трематоды *B. laniicola*.

Таблица 6

Зараженность гельминтами самцов и самок обыкновенной овсянки *Emberiza citrinella*

Паразит	Самцы			Самки		
	ЗИ, %	ИО, экз.	D	ЗИ, %	ИО, экз.	D
<i>P. maculosus</i>	26,3	0,4	2,7	6,3	0,1	0,1
<i>Brachylecithum laniicola</i>	–	–	–	6,3	0,3	0,4
<i>Biuterina collurionis</i>	26,3	0,6±0,3	4,6	–	–	–
<i>Dispharynx nasuta</i>	57,9	2,6±0,9	42,0	81,3	4,5±0,9	75,1
Всего видов		3			3	

Общая зараженность самок овсянок относительно выше самцов как по показателю экстенсивности инвазии, так и по индексу обилия гельминтов (табл. 2). Сравнение общей зараженности птиц разного пола достоверных различий между самцами и самками не выявило ($U = 107,5$; $P = 0,13$). Статистический анализ при парном сравнении зараженности самок и самок овсянок общими видами гельминтов показал значимые различия в зараженности птиц разного пола нематодой *D. nasuta* ($U = 90,5$; $P = 0,04$). В остальных случаях различия не обнаружены ($P > 0,05$). Как у самок, так и у самцов обыкновенной овсянки доминантным видом в сообществе гельминтов является *D. nasuta*. У самцов птиц к субдоминантам относятся *P. maculosus*, *B. collurionis*, у самок субдоминанты не выявлены (табл. 6).

У самцов полевого воробья зарегистрировано два вида гельминтов: трематоды: *P. elegans* (26,7 %; 0,3±0,2 экз.) и цестода *A. globata* (33,3 %; 0,3±0,1 экз.). Оба отмеченных у самцов вида паразитов являются доминантными (13,4 и 16,7 соответственно). Исследованные 10 самок воробьев оказались свободными от паразитов. Полученные нами данные о зараженности гельминтами полевого воробья могут свидетельствовать, с одной стороны, о значительном расхождении спектра питания самцов и самок, с другой – об общей низкой зараженности воробья паразитами, в результате чего малое число вскрытий самок (10 экз.), по-видимому, не позволило обнаружить у них гельминтов.

Более разнообразны по индексу видового разнообразия Шеннона сообщества гельминтов самцов у обыкновенной овсянки, обыкновенного жулана и большой синицы. У лесного конька и зяблика, напротив, большим разнообразием обладают сообщества гельминтов самок (табл. 2). Различия в показателях индекса Шеннона статистически достоверны для зяблика, обыкновенной овсянки и большой синицы ($P < 0,001$). Не выявлены различия в сообществах паразитов самцов и самок лесного конька и обыкновенного жулана ($P > 0,05$).

Сравнение гельминтофауны самцов и самок отдельных видов птиц показало, что наиболее сходны по индексу Жаккара (качественные данные) сообщества паразитов птиц разного пола у лесного конька и обыкновенной овсянки. Менее подобен состав сообществ гельминтов у самцов и самок у большой синицы и обыкновенного жулана (табл. 2).

Высокая степень схождения по индексу Серенсена (количественные данные) отмечена у сообществ паразитов самок и самцов обыкновенной овсянки и обыкновенного жулана. Менее сходны сообщества гельминтов самцов и самок у большой синицы и лесного конька (табл. 2). Наименьшее схождение как по индексу Жаккара, так и по индексу Серенсена обнаружено между сообществами паразитов самцов и самок зяблика (табл. 2).

Большую паразитарную нагрузку (по суммарному индексу обилия разных систематических групп гельминтов) в популяциях большой синицы, лесного конька, обыкновенной овсянки несут самки, а в популяции зяблика и полевого воробья – самцы (рис. 1). Примерно на одном уровне находится индекс обилия гельминтов у самцов и самок обыкновенного жулана.

Анализ данных по общей зараженности особей всех видов птиц паразитами отдельных систематических групп выявил достоверные различия в инвазии самцов и самок цестодами ($U = 5493,5$; $P = 0,042$) и нематодами ($U = 5699,0$; $P = 0,046$). Показатели заражения самок цестодами оказались выше, нематодами – только по показателю экстенсивности инвазии (рис. 2, 3). Экстенсивность заражения птиц разного пола трематодами находится на одном уровне; по показателю индекса обилия самки заражены сильнее. Различия в инвазии самцов и самок птиц трематодами недостоверны ($P > 0,05$).

При сравнении общей зараженности всех особей воробьеобразных птиц выявлены значимые различия между самцами и самками ($U = 5162,0$; $P = 0,005$). Самки птиц сильнее инвазированы гельминтами, чем самцы (рис. 2, 3).

Анализ распределения гельминтов в самцах и самках воробьеобразных птиц показал, что различия в зараженности птиц разного пола касаются как качественных, так и количественных характеристик сообществ их паразитов. У самцов птиц видовой состав гельминтов более разнообразен по сравнению с самками. У самок же, в целом, отмечены более высокие показатели инвазии паразитами.

Поскольку все обнаруженные нами у птиц гельминты обладают сложным циклом развития (за исключением *E. contortus*), расширение видового состава паразитов у самцов воробьеобразных птиц обусловлено большим разнообразием потребляемых пищевых объектов (по сравнению с самками), что может косвенно свидетельствовать о посещении самцами большего числа стаций.

Обнаружение тех или иных видов гельминтов только у самцов или только у самок говорит о пищевых предпочтениях птиц разного пола. Находка у самцов и самок одного вида птиц общих гельминтов, а также наличие одних и тех же доминантных видов в сообществах паразитов, говорят об общности питания птиц разного пола. Чем более сходен спектр питания самцов и самок одного вида птиц, тем выше сходство сообществ их гельминтов (табл. 1).

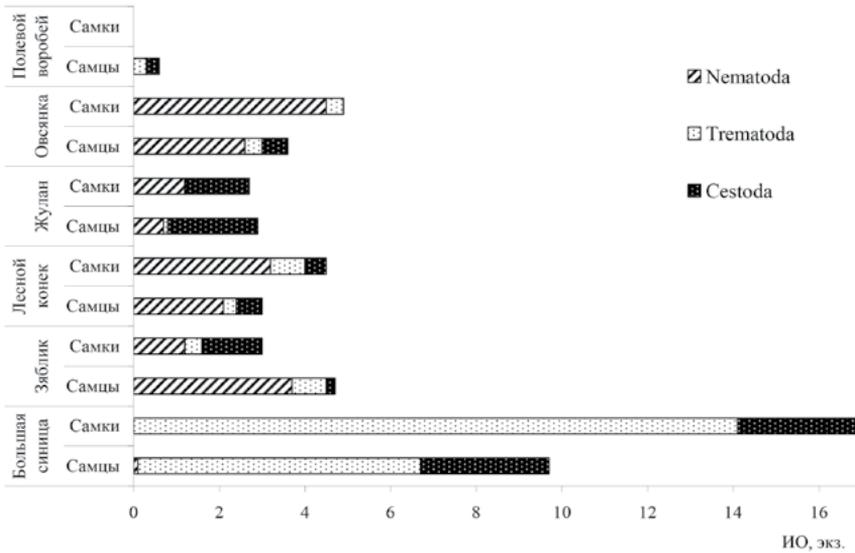


Рис. 1. Индекс обилия гельминтов отдельных систематических групп у разных видов воробьеобразных птиц

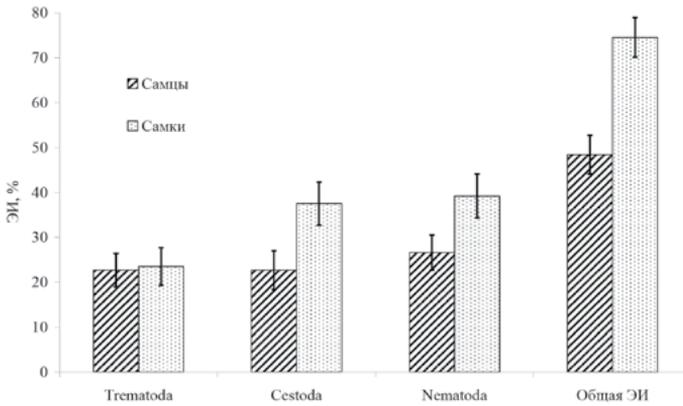


Рис. 2. Экстенсивность инвазии самцов и самок воробьеобразных птиц гельминтами отдельных систематических групп

В то же время, при наличии у птиц разного пола общих видов гельминтов показатели заражения ими самок в большинстве случаев относительно выше, чем у самцов. Питаясь одними и теми же видами беспозвоночных – промежуточных хозяев этих паразитов, самки птиц, по-видимому, потребляют их интенсивнее самцов, что приводит к их большей зараженности гельминтами.

Заключение

Таким образом, при анализе зараженности воробьеобразных птиц разного пола отдельными видами гельминтов единой закономерности не выявлено. У одних видов птиц относительно сильнее заражены самки, у других – самцы. Сравнение общей инвазии гельминтами самцов и самок птиц отдельных видов показало, в большинстве случаев, относительно большую зараженность самок. При сравнении общей зараженности всех особей исследованных видов птиц выявлено, что достоверно большую паразитарную нагрузку у воробьеобразных птиц несут самки.

На неравномерное распределение гельминтов в воробьеобразных птицах разного пола оказывают влияние особенности экологии самцов и самок, которые и определяют их заражение паразитами. Результаты нашего исследования показали, что важным фактором, определяющим различия в инвазии гельминтами самцов и самок воробьеобразных птиц, является состав пищи хозяев. Широкий спектр питания самцов повышает вероятность заражения их теми или иными видами паразитов, за счет чего происходит расширение видового состава гельминтов. В рационе самок птиц высока доля отдельных, вероятно, наиболее доступных пищевых объектов, что обуславливает относительно высокие показатели заражения самок паразитами.

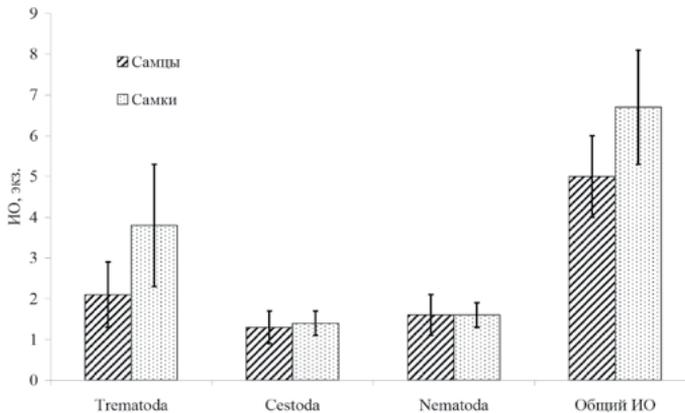


Рис. 3. Индекс обилия гельминтов отдельных систематических групп у самцов и самок воробьеобразных птиц

Литература

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. – 145 с.
2. Баканов А. И. Количественная оценка доминирования в экологических сообществах. – Борок, 1987. – 64 с. – Деп. в ВИНТИ 08.12.87, № 8593–В87.
3. Балашов Ю. С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов // Паразитология. – 2000. – Т. 34, Вып. 5. – С. 361–369.
4. Быховская-Павловская И. Е. Трематоды птиц фауны СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 407 с.
5. Ваидова С. М. Гельминты птиц Азербайджана. – Баку: Элм, 1978. – 240 с.
6. Генов Т. Хелминты на насекомоядные базойници и гризачите в България. – София: Изд-во на БАН, 1984. – 348 с.
7. Дубинина М. Н. Паразитологическое исследование птиц. – Л.: Наука, 1971. – 139 с.
8. Звержановский М. И. Экология гельминтов синантропных и некоторых охотничье-промысловых птиц Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1995. – 24 с.
9. Кобышев Н. М., Марков Г. С., Рыжиков К. М. Экологический анализ паразитофауны массовых видов соколиных птиц Нижнего Поволжья // Паразиты и паразитозы животных и человека. – Киев: Наукова думка, 1975. – С. 25–38.
10. Костюнин В. М. Гельминты птиц отряда Passeriformes в экосистемах европейской части РСФСР и роль хозяев в распространении гельминтозов домашних и охотничье-промысловых животных: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1986. – 22 с.
11. Костюнин В. М., Климанов С. В. Материалы к фауне и экологии гельминтов воробьиных птиц Ставропольского края // Гельминты и их промежуточные хозяева: межвуз. сб. науч. тр. – Горький: Изд-во Горьковск. гос. пед. ин-та, 1985. – С. 23–28.
12. Леутская З. К. Роль стероидных гормонов во взаимоотношениях хозяина и гельминта // Тр. Гельминтол. лаб. АН СССР. – 1988. – Т. 36. – С. 16–29.
13. Марков Г. С., Мозгина А. А. Экологический анализ гельминтофауны серой цапли // Фауна, систематика, биология и экология гельминтов и их промежуточных хозяев. – Горький: Изд-во Горьковск. гос. пед. ин-та, 1979. – С. 45–52.
14. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 182 с.
15. Скрябин К. И., Соболев А. А., Ивашкин В. М. Основы нематодологии. Т. 16. – М.: Наука, 1967. – 624 с.
16. Смогоржевская Л. А. Гельминты водоплавающих и болотных птиц фауны Украины. – Киев: Наукова думка, 1976. – 416 с.
17. Спасская Л. П. Цестоды птиц СССР. Гименолепидиды. – М.: Наука, 1966. – 700 с.
18. Спасская Л. П., Спасский А. А. Цестоды птиц СССР. Дилептиды сухопутных птиц. – М.: Наука, 1977. – 301 с.
19. Шарпило В. П., Искова Н. И. Фауна Украины. Трематоды. Плагииорхиаты (Plagiorchiata). Т. 34. Вып. 3. – Киев: Наукова думка, 1989. – 280 с.
20. Bethel W. M. The life cycle and notes on the developmental stages of *Microtetrameres corax* Schell, 1953 (Nematoda: Tetrameridae). Proceed. helminthol. soc. Wash., 1973, Vol. 40, No 1, pp. 22–26.
21. Butler M. W., McGraw K. J. Relationships between dietary carotenoids, body tissue carotenoids, parasite burden, and health state in wild mallard (*Anas platyrhynchos*) ducklings. Arch. biochemistry and biophysics, 2010, Vol. 504, pp. 154–160.
22. Calerago–Marques C., Amato S. B. Helminths of introduced house sparrows (*Passer domesticus*) in Brazil: does population age affect parasite richness? Iheringia, 2010, a. Ser. Zool., Vol. 100, No 1, pp. 73–78.
23. Calerago–Marques C., Amato S. B. Parasites as secret files of the trophic interactions of hosts: the case of the rufous-bellied thrush. Revista Mexicana biodiversidad, 2010, Vol. 81, pp. 801–811.
24. Cram E. B. Orthopterans and pigeons as secondary and primary hosts, respectively, for the crow stomach worm, *Microtetrameres helix* (Nematoda: Spiruridae). Proceed. Helminthol. Soc. Wash., 1934, Vol. 1, No 2, pp. 1–50.
25. Cram E. B. Species of *Capillaria* in the upper digestive tract of birds. Techn. Bull. U. S. Dep. Agricult., 1936, Vol. 516, pp. 1–27.
26. Drobney R. D., Train C. T., Fredrickson L. H. Dynamics of the plathyhelminth fauna of wood ducks in relation to food habits and reproductive state. J. Parasitol., 1983, Vol. 69, pp. 375–380.
27. Fuxjager M. J., Foufopoulos J., Diaz–Uriarte R., Marler C. Functionally opposing effects of testosterone on two different types of parasite: implications for the immunocompetence handicap hypothesis. Function. Ecol., 2011, Vol. 25, pp. 132–138.



28. Gregory R. D., Keymer A. E., Harvey P. H. Helminth parasite richness among vertebrates. *Biodiversity and Conservation*, 1996, Vol. 5, pp. 985–997.
29. Isomursu M., Ratti O., Helle P., Holmen T. Sex and age influence intestinal parasite burden in three boreal grouse species. *J. Avian Biol.*, 2006, Vol. 37, pp. 516–522.
30. John J. L. Parasites and the avian spleen: helminths. *Biol. J. Linn. Soc.*, 1995, Vol. 54, pp. 87–106.
31. Klein S. L. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. *Parasite Immunol.*, 2004, Vol. 26, pp. 247–264.
32. Poulin R. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? *Amer. Natur.*, 1996, Vol. 147, pp. 287–295.
33. Rausch R. L. The biology of avian parasites: helminths // *Avian biology / Farmer D.S., King J.R., Parkes K.C.* (eds). New York, Academic Press, 1983. Vol. 7, pp. 367–442.
34. Robinson S. A., Forbes M. R., Hebert C. E., McLaughlin J. D. Male-biased parasitism by common helminths is not explained by sex differences in body size or spleen mass of breeding cormorants *Phalacrocorax auritus*. *J. Avian Biol.*, 2008, Vol. 39, pp. 272–276.
35. Robinson S. A., Forbes M. R., Hebert C. E., McLaughlin, J. D. Male biased parasitism in cormorants and relationships with foraging ecology on Lake Erie, Canada. *Waterbirds*, 2010, Vol. 33, pp. 307–313.
36. Stewart T. E., Merrill L. Host sex and parasitism in red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*): examining potential causes of infection biases in a sexually dimorphic species. *Can. J. Zool.*, 2015, Vol. 93, pp. 21–29.
37. Zuk M., McKean K. A. Sex differences in parasite infections: patterns and processes. *Intern. J. Parasitol.*, 1996, Vol. 26, pp. 1009–1023.

References

1. Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. *Metody sbora i izucheniya gelmintov melkikh mlekopitayushchikh*. [Methods of collecting and studying of helminths of small mammals]. Petrozavodsk, Karelian Research Centre of RAS, 2007. 145 p. (In Russian)
2. Bakanov A. I. *Kolichestvennaya otsenka dominirovaniya v ekologicheskikh soobshchestvakh*. [Quantitated estimation of dominance in ecological communities]. Borok, 1987. 64 p. (The manuscript was deposited in All-Union Institute of Scientific and Technical Information (VINITI) 08.12.1987, no. 8593–B87. (In Russian)
3. Balashov Yu. S. Terms and notions used for the study of population and community of parasites. *Parazitologiya* [Parasitology], 2000. vol. 34, i. 5, pp. 361–369. (In Russian)
4. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. *Trematody ptits fauny SSSR*. [Trematodes in birds of the fauna of the USSR]. M.-L., Academy of Sciences of USSR, 1962. 407 p. (In Russian)
5. Dubinina M. N. *Parazitologicheskoe issledovanie ptits*. [Parasitological study of birds]. Leningrad, Nauka, 1971. 139 p. (In Russian)
6. Genov T. Hel'minti na nasekomoyadnite bozajnitsi i grizachite v B'lgaria [Helminths of insectivores and rodents of Bulgaria]. Sofia, BAN Publ., 1984. 348 p. (In Bulgarian)
7. Kobyshev N. M., Markov G. S., Ryzhikov K. M. Ecological analysis of parasite fauna in numerous species of falcon-like birds from Lower Volga region. *Parasity i parasitozy zhivotnykh i cheloveka*. [Parasites and parasitosis in animals and humans]. Kiev, Naukova dumka, 1975. pp. 25–38. (In Russian)
8. Kostyunin V. M. *Gel'minty ptits otryada Passeriformes v ekosistemakh evropeyskoy chasti RSFSR i rol' khozyaev v rasprostraneni gel'mintozov domashnikh i okhotnich'e-promyslovykh zhivotnykh*. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. [Helminths in birds of the order *Passeriformes* in ecosystems of European part of Russia and the role of hosts in distribution of helminthiases of domestic and hunting animals. Abst. PhD diss... biol. sci.]. M., 1986. 22 p. (In Russian)
9. Kostyunin V. M., Klimanov S. V. Data to fauna and ecology of helminths of passerine birds from Stavropol region. Hel'minty i ikh promezhutochnye khozyaeva: mezhvuz. sb. nauch. tr. [The interuniversity collection of proceedings «Helminths and their intermediate hosts»]. Gor'kiy, State Ped. Inst, 1985. pp. 23–28. (In Russian)
10. Leutskaya Z. K. Role of steroid hormones in relations of the host and helminth. *Trudy Gel'mintol. lab. AN SSSR* [Proc. of helminthol. lab. of AS of USSR], 1988. vol. 36. pp. 16–29. (In Russian)
11. Markov G. S., Mozgina A. A. Ecological analysis of helminth fauna of grey heron. Fauna, sistematika, biologiya i ekologiya gelmintov i ikh promezhutochnykh khozyaev. [Fauna, systematics, biology and ecology of helminths and their intermediate hosts]. Gor'kiy, State Ped. Inst., 1979. pp. 45–52. (In Russian)
12. Magurran A. E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie*. [Ecological diversity and its measurement]. M., Mir, 1992. 182 p. (In Russian)
13. Skryabin K. I., Sobolev A. A., Ivashkin V. M. *Osnovy nematodologii* [Essentials of nematodology]. M., Nauka, 1967, vol. 16. 624 p. (In Russian)
14. Smogorzhevskaya L. A. *Hel'minty vodoplavayushchikh i bolotnykh ptits fauny Ukrainy* [Helminths in waterfowl and swamp birds of the fauna of Ukraine]. Kiev, Naukova dumka, 1976. 416 p. (In Russian)
15. Spasskaya L. P. *Tsestody ptits SSSR. Gimenoletpididy* [Bird cestodes of the USSR. Hymenolepididae]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 700 p. (In Russian)
16. Spasskaya L. P., Spasskiy A. A. *Tsestody ptits SSSR. Dilepididy sukhoputnykh ptits* [Bird cestodes of the USSR. Dilepididae of land birds]. M., Nauka, 1977. 301 p. (In Russian)
17. Sharpilo V. P., Iskova N. I. *Fauna Ukrainy. Trematody. Plagiorchiaty (Plagiorchiata)* [Fauna of Ukraine. Trematodes. Plagiorchiates (Plagiorchiata)]. Kiev, Naukova dumka, 1989. vol. 34, i. 3. 280 p. (In Russian)
18. Vaidova S. M. *Hel'minty ptits Azerbajdzhana*. [Helminths in birds of Azerbaijan]. Baku, Elm Press, 1978. 240 p. (In Russian)
19. Zverzhanovskiy M. I. *Ekologiya gel'mintov sinantropnykh i nekotorykh okhotnich'e-promyslovykh ptits Krasnodarskogo kraja*. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. [Ecology of helminths in synanthropic and some hunting birds of rasnodar region. Abst. PhD diss... biol. sci.]. Krasnodar, 1995. 24 p. (In Russian)
20. Bethel W. M. The life cycle and notes on the developmental stages of *Microtetrameres corax* Schell, 1953 (Nematoda: Tetrameridae). *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 1973, vol. 40, no. 1, pp. 22–26.
21. Butler M. W., McGraw K. J. Relationships between dietary carotenoids, body tissue carotenoids, parasite burden, and health state in wild mallard (*Anas platyrhynchos*) ducklings. *Arch. biochemistry and biophysics*, 2010, vol. 504, pp. 154–160.
22. Calerago–Marques C., Amato S. B. Helminths of introduced house sparrows (*Passer domesticus*) in Brazil: does population age affect parasite richness? *Iheringia*, 2010, a. Ser. Zool., vol. 100, no. 1, pp. 73–78.
23. Calerago–Marques C., Amato S. B. Parasites as secret files of the trophic interactions of hosts: the case of the rufous-bellied thrush. *Revista Mexicana biodiversidad*, 2010, vol. 81, pp. 801–811.
24. Cram E. B. Orthopterans and pigeons as secondary and primary hosts, respectively, for the crow stomach worm,



- Microtetrameres helix* (Nematoda: Spiruridae). Proceed. Helminthol. Soc. Wash., 1934, vol. 1, no. 2, pp. 1–50.
25. Cram E. B. Species of *Capillaria* in the upper digestive tract of birds. Techn. Bull. U. S. Dep. Agricult., 1936, vol. 516, pp. 1–27.
26. Drobney R. D., Train C. T., Fredrickson L. H. Dynamics of the plathyhelminth fauna of wood ducks in relation to food habits and reproductive state. J. Parasitol., 1983, vol. 69, pp. 375–380.
27. Fuxjager M. J., Foufopoulos J., Diaz-Uriarte R., Marler C. Functionally opposing effects of testosterone on two different types of parasite: implications for the immunocompetence handicap hypothesis. Function. Ecol., 2011, vol. 25, pp. 132–138.
28. Gregory R. D., Keymer A. E., Harvey P. H. Helminth parasite richness among vertebrates. Biodiversity and Conservation, 1996, vol. 5, pp. 985–997.
29. Isomursu M., Ratti O., Helle P., Hollmen T. Sex and age influence intestinal parasite burden in three boreal grouse species. J. Avian Biol., 2006, vol. 37, pp. 516–522.
30. John J. L. Parasites and the avian spleen: helminths. Biol. J. Linn. Soc., 1995, vol. 54, pp. 87–106.
31. Klein S. L. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. Parasite Immunol., 2004, vol. 26, pp. 247–264.
32. Poulin R. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? Amer. Natur., 1996, vol. 147, pp. 287–295.
33. Rausch R. L. The biology of avian parasites: helminths. Avian biology. Farmer D.S., King J.R., Parkes K.C. (eds). New York, Academic Press, 1983, vol. 7, pp. 367–442.
34. Robinson S. A., Forbes M. R., Hebert C. E., McLaughlin J. D. Male-biased parasitism by common helminths is not explained by sex differences in body size or spleen mass of breeding cormorants *Phalacrocorax auritus*. J. Avian Biol., 2008, vol. 39, pp. 272–276.
35. Robinson S. A., Forbes M. R., Hebert C. E., McLaughlin, J. D. Male biased parasitism in cormorants and relationships with foraging ecology on Lake Erie, Canada. Waterbirds, 2010, vol. 33, pp. 307–313.
36. Stewart T. E., Merrill L. Host sex and parasitism in red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*): examining potential causes of infection biases in a sexually dimorphic species. Can. J. Zool., 2015, vol. 93, pp. 21–29.
37. Zuk M., McKean K. A. Sex differences in parasite infections: patterns and processes. Intern. J. Parasitol., 1996, vol. 26, pp. 1009–1023.

Russian Journal of Parasitology, 2017, V.42, Iss.4
Received 09.06.2017
Accepted 14.12.2017

INFLUENCE OF THE HOST SEX ON THE HELMINTH COMMUNITY STRUCTURE IN PASSERINE BIRDS (PASSERIFORMES)

Kirillova N. Yu., Kirillov A. A.

Institute of the Ecology of the Volga River Basin of RAS, 445003, Russia, Togliatti, 10 Komzin St., e-mail: parasitolog@yandex.ru

Abstract

Objective of research: The study of the influence of the host sex on helminth community structure in passerine birds.

Material and methods: 230 individuals of both sex of 6 bird species from order Passeriformes (tree pipit, red-backed shrike, great tit, Eurasian tree sparrow, common chaffinch, yellowhammer) were examined by a method of incomplete helminthological dissection. Parasitological monitoring was conducted by standard methods. Statistical processing of data was carried out using the *Shannon*, Jaccard, Sorensen indices, Kovnatsky index of domination and Mann–Whitney U test.

Results and discussion: The influence of sex structure of host population on the helminth communities of passerine birds was studied. 26 parasite species were registered. Large species diversity was found in helminth communities of yellowhammer and great tit males; in common chaffinch – of females. No difference was detected in parasite communities of males and females of tree pipit and red-backed shrike. Only males of Eurasian tree sparrow were infected. Parasite communities in males and females of tree pipit, yellowhammer and red-backed shrike are most similar. The minimum similarity was found between parasite communities of common chaffinch of both sexes.

Neither the analysis of infestation of males and females by individual helminth species nor of the aggregate helminth infestation of both sexes of each bird species, has revealed a universal pattern. In some bird species, females proved to be more infected, in other – males. Significant differences in infection of birds of different sexes were found only for the great tit (females found to have a higher infection rate). At the same time, the analysis of total helminth infestation of all bird individuals showed that females of passerine birds carry a significant higher parasite loads. Ecological features of male and female birds affect helminth distribution in birds. Food composition is an essential factor that affects differences in invasion of both sexes of birds.

Keywords: helminths, passerine birds, Passeriformes, males, females, Samarskaya Luka.

© 2017 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI) http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: <http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf>)