

Научная статья

УДК 576.895.775:599.32+33:(571.1)

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-3-319-330>

Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири

Владимир Павлович Стариков¹, Сергей Владимирович Егоров²,
Евгений Александрович Вершинин³, Кирилл Александрович Берников⁴

^{1,4} Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

² Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева, Иваново, Россия

³ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск, Россия

¹ vp_starikov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4849-2158>

² <https://orcid.org/0000-0003-4758-1028>

³ <https://orcid.org/0000-0003-3322-058X>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9577-8760>

Аннотация

Цель исследований – установить состав блох, показатели заражения ими мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири; обобщить сведения по блохам изученной территории.

Материалы и методы. В 2008, 2010, 2016–2021 гг. в северной тайге Западной Сибири проведен учет мелких млекопитающих и их эктопаразитов (блох). Паразитологической оценке подвергнуто 1363 особи насекомоядных и грызунов 13 видов, учтенных с помощью ловчих канавок, направляющих заборчиков и ловушко-линий. Всего зарегистрированы 1524 блохи 18 видов. Для оценки количественных показателей блох использованы общепринятые в паразитологии индексы.

Результаты и обсуждение. По результатам собственных исследований и литературных источников у мелких млекопитающих в северной тайге Западной Сибири установлено обитание представителей 28 видов блох. Фауна блох изученной территории представлена блохами землероек (*Corrodopsylla birulai*, *Palaeopsylla sorecis*), блохами птиц (*Ceratophyllus gallinae*, *C. garei*), специфическими видами (*Ceratophyllus anisus*, *C. indages*, *C. sciurorum*, *Megabothris walkerii*, *Leptopsylla segnis*). Основу фауны блох мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири составляют *Peromyscopsylla silvatica*, *Corrodopsylla birulai*, *Megabothris rectangulatus*, *Amalaraeus penicilliger* и *Amphipsylla sibirica*.

Ключевые слова: блохи, показатели заражения, мелкие млекопитающие, северная тайга, Западная Сибирь

Прозрачность финансовой деятельности: в представленных материалах или методах авторы не имеют финансовой заинтересованности.

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Стариков В. П., Егоров С. В., Вершинин Е. А., Берников К. А. Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17. № 3. С. 319–330.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-3-319-330>

© Стариков В. П., Егоров С. В., Вершинин Е. А., Берников К. А., 2023



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

Fleas (Siphonaptera) of small mammals in the northern taiga of Western Siberia

Vladimir P. Starikov¹, Sergei V. Egorov², Evgeniy A. Vershinin³, Kirill A. Bernikov⁴

^{1,4} Surgut State University, Surgut, Russia

² Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaev, Ivanovo, Russia

³ Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russia

¹ vp_starikov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4849-2158>

² <https://orcid.org/0000-0003-4758-1028>

³ <https://orcid.org/0000-0003-3322-058X>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9577-8760>

Abstract

The purpose of the research is to identify the composition of fleas, and infection rates in small mammals in the northern taiga of Western Siberia; and to summarize information on fleas in the studied area.

Materials and methods. In 2008, 2010, and 2016–2021, records of small mammals and their ectoparasites (fleas) were made in the northern taiga of Western Siberia. Parasitological survey was performed for 1363 specimens of insectivores and rodents of 13 species that were recorded using trap trenches, drift fences and trap-lines. A total of 1524 fleas of 18 species were recorded. Indices widely accepted in parasitology were used to assess quantitative indicators of fleas.

Results and discussion. Based on the results of our own research and literature sources, small mammals in the northern taiga of Western Siberia were found to have specimens of 28 flea species. The flea fauna of the study area was represented by shrew fleas (*Corrodopsylla birulai*, *Palaeopsylla sorecis*), bird fleas (*Ceratophyllus gallinae*, *C. garei*), and specific species (*Ceratophyllus anisus*, *C. indages*, *C. sciurorum*, *Megabothris walkeri*, *Leptopsylla segnis*). *Peromyscopsylla silvatica*, *Corrodopsylla birulai*, *Megabothris rectangulatus*, *Amalaraeus penicilliger*, and *Amphipsylla sibirica* comprise the backbone of the flea fauna of small mammals in the northern taiga of Western Siberia.

Keywords: fleas, infection rates, small mammals, northern taiga, Western Siberia

Financial Disclosure: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests.

For citation: Starikov V. P., Egorov S. V., Vershinin E. A., Bernikov K. A. Fleas (Siphonaptera) of small mammals in the northern taiga of Western Siberia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023; 17(3):319–330. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-3-319-330>

© Starikov V. P., Egorov S. V., Vershinin E. A., Bernikov K. A., 2023

Введение

Блохи – паразитические членистоногие, способные сохранять и передавать человеку и животным различных возбудителей (бактерий, вирусов, риккетсий, простейших) [2, 5, 21, 27].

В Западной Сибири среди многообразия членистоногих блохи – одна из наиболее таксономически хорошо изученных групп животных. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации, которые большей частью касаются её южной и центральной части [1, 4,

7, 9, 10, 17, 18, 23, 25, 26, 28, 34]. В северной, наиболее труднодоступной части Западно-Сибирской равнины, исследований по блохам значительно меньше. Тем не менее, к настоящему времени накопился определенный материал по этой территории, в том числе по северной тайге.

Начало исследований блох мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири приходится на вторую половину XX в. Одной из первых была работа В. В. Попова и А. П. Зуев-

ского [24], в которой авторы в зонально-подзональном аспекте изучили распространение блох мелких млекопитающих Тюменской области. Для северной тайги этими авторами указано 16 видов блох (собственные и литературные данные), включая блох хищных млекопитающих (снятых с соболей *Martes zibellina* Linnaeus, 1758) – *Chaetopsylla zibellina* Ioff, 1946, *Chaetopsylla alia* Ioff, 1946 и ласки *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 – *Ceratophyllus paradoxus* Scalon, 1950.

В 1970–1980-е гг. значительный вклад в изучение блох мелких млекопитающих Западной Сибири и северной тайги, в частности, внесла В. Ф. Сапегина [30, 32]. Позднее [31], в обобщающей работе по блохам мелких млекопитающих северной тайги авторы приводят 17 видов блох, распределение их по хозяевам и территории, устанавливают изменения видового состава и обилия блох в широтном и меридиональном направлениях.

В начале XXI в. М. Г. Малькова [16] с учётом обобщения архивных данных (Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, современное название) за 1969–1981 гг. и собственных исследований (1997, 2002 гг.) подытожила сведения по блохам северной тайги Западной Сибири. Автор также описала 17 видов блох мелких млекопитающих с указанием особенностей их распределения по видам и группам хозяев, обилию, доминированию.

Цель нашей работы – отразить полученные нами материалы по блохам мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири, а также, используя литературные источники, обобщить сведения по этой группе животных изученной территории.

Материалы и методы

Исследования проведены в северной тайге Западной Сибири (территория Ханты-Мансийского автономного округа – Югры). Блох мелких млекопитающих (насекомоядные и грызуны) учитывали в окрестностях посёлка Саранпауль Берёзовского района (2020 и 2021 гг.). Это наиболее западная, равнинная точка наших учётов, примыкающая к Приполярному Уралу. В пойме р. Оби в 2019 г. сбор материала проводили на территории заказника «Унторский» (Октябрьский район). На

Обь-Енисейском водоразделе учёты мелких млекопитающих и их эктопаразитов осуществляли в Белоярском районе на территории заказника «Сорумский» (2008, 2010 гг.) и в природном парке «Нумто» (2016–2018 гг.). Во всех точках при отловах мелких млекопитающих использовали методы ловчих канавок [20], в переувлажнённых биотопах – направляющих заборчиков из полиэтиленовой плёнки [22] и ловушко-линий [12, 14].

Всего исследовано 1363 экз. мелких млекопитающих 13 видов: обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*, Linnaeus, 1758), тундрная бурозубка (*S. tundrensis*, Merriam, 1900), крупнозубая бурозубка (*S. daphaenodon*, Thomas, 1907), средняя бурозубка (*S. caecutiens*, Laxmann, 1788), малая бурозубка (*S. minutus*, Linnaeus, 1766), азиатский бурундук (*Eutamias sibiricus*, Laxmann, 1769), лесной лемминг (*Myopus schisticolor*, Lilljeborg, 1844), красная полёвка (*Myodes rutilus*, Pallas, 1779), водяная полёвка (*Arvicola amphibius*, Linnaeus, 1758), тёмная полёвка (*Agricola agrestis*, Linnaeus, 1761), полёвка Миддендорфа (*Alexandromys middendorffii*, Pjliakov, 1881), полёвка-экономка (*A. oeconomus*, Pallas, 1776), мышь-малютка (*Micromys minutus*, Pallas, 1771).

С этих животных снято 1524 блохи 18 видов: *Ctenophthalmus uncinatus* (Wagner, 1898), *Palaeopsylla sorecis* (Dale, 1878), *Corrodopsylla birulai* (Ioff, 1928), *Catallagia dacenkoi* Ioff, 1940, *C. ioffi* Scalon, 1950, *Rhadinopsylla integella* Jordan et Rothschild, 1921, *Hystrichopsylla talpae* (Curtis, 1826), *Amalaraeus penicilliger* (Grube, 1851), *Ceratophyllus anisus* Rothschild, 1907, *C. indages* Rothschild, 1908, *Megabothris rectangulatus* (Wahlgren, 1903), *M. turbidus* (Rothschild, 1909), *M. calcarifer* (Wagner, 1913), *Nosopsyllus consimilis* (Wagner, 1898), *Amphipsylla rossica* Wagner, 1912, *A. sibirica* (Wagner, 1898), *Peromyscopsylla bidentata* (Kolenati, 1863), *P. silvatica* (Meinert, 1896).

При сборе блох с мелких млекопитающих следовали рекомендациям И. Г. Иоффа и О. И. Скалон [11]. Латинские названия видов блох приведены в соответствии с каталогом блох (Siphonaptera) фауны России и сопредельных стран [13]. В работе использованы общепринятые в паразитологии индексы: индекс встречаемости – ИВ (число зараженных особей в процентах от исследованных), средняя интенсивность заражения зверьков эктопара-

зитами – ИЗ (среднее число паразитов, обнаруженных на одном заражённом животном, экз.), индекс обилия – ИО (среднее число паразитов, приходящееся на одного исследованного зверька, экз.) [3]. Русские и латинские названия видов млекопитающих приведены по А. А. Лисовскому с соавт. [15].

Результаты и обсуждение

Для Западной Сибири характерно разнообразие природных условий (лесная зона, лесостепь и степь). Фауна блох наиболее богата в Омской области; она насчитывает 46 видов и подвидов [36]. В то же время, она резко обеднена в лесотундре и тундре: соответственно 10 и 5 видов [8], что связано с обеднением состава прокормителей и более суровыми климатическими условиями.

Из 28 видов мелких млекопитающих (насекомоядные и грызуны), зарегистрированных за последние 120 лет в северной тайге Западной Сибири [37], сборы блох нами проведены с 13 видов (табл. 1); установлено паразитирование 18 видов блох. Среди них два вида – *C. birulai* и *P. soricis* – блохи насекомоядных, один специфический вид азиатского бурундука – *C. indages*, один специфический вид серой крысы *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769 – *C. anisus*. Большинство остальных видов – эктопаразиты грызунов или частично встречающиеся и на землеройках.

По мнению В. Ф. Сапегинной с соавт. [31], в типичной северной тайге Западной Сибири доминируют *P. silvatica*, *C. birulai* и *M. rectangulatus*. М. Г. Малькова [16] в качестве доминантов блох мелких млекопитающих этой территории указывает *P. silvatica*, *M. rectangulatus* и *A. penicilliger*, содоминантов – *A. sibirica* и *C. birulai*.

В нашем случае ярко выражено доминирование *C. birulai* (43,9% от всех учтённых блох). *C. birulai* зарегистрирована на 11 видах мелких млекопитающих с наибольшими показателями обилия на землеройках. Доля *P. silvatica* в два раза ниже (20,3%). *P. silvatica* паразитируют на 8 видах мелких млекопитающих; её основные прокормители – красная полёвка и полёвка-экономка. В качестве содоминантов установлены *M. rectangulatus* и *C. indages* (соответственно 6,2 и 5,6%).

Таким образом, по данным различных авторов доминирующие виды оказались срав-

нительно сходными. Небольшая разница в их составе, на наш взгляд, определялась конкретным местом учётов прокормителей (пойма, междуречье, юг, север, запад, центр, восток подзоны), годом учётов (различная фаза динамики численности мелких млекопитающих), а также различными методами учёта зверьков.

Результаты наших исследований и данные других ученых позволяют считать обитание в северной тайге Западной Сибири представителей, как минимум, 28 видов блох насекомоядных и грызунов (табл. 2).

Наряду с нашими данными, дополнительно в эту группу вошли блохи птиц, встречающиеся на мелких млекопитающих (*C. gallinae* и *C. garei*), специфические виды водяной полёвки, домовый мыши (*L. segnis*), обыкновенной белки (*C. sciurorum*). Некоторое удивление вызывает находка *C. tesquorum* у сусликов [16]. В то же время, здесь же, в северной тайге, отмечена и блоха *N. pleskei* [31], свойственная для юга Сибири и встречающаяся на различных степных грызунах [11, 34].

Особого внимания заслуживают три редких вида блох (*C. anisus*, *N. consimilis* и *A. rossica*). В отношении *A. anisus* (крысиная блоха) ситуация особая. Эта синантропная блоха единично была снята с тёмной полёвки на территории природного парка «Нумто». Ранее *A. anisus* регистрировали лишь в Южной Сибири, лесной зоне Забайкалья, юго-восточной степи Забайкалья и Дальнего Востока [33]. О. Н. Сазонова [27] указывала на отсутствие *N. consimilis* и *A. rossica* в Западной Сибири. В отношении последнего вида – на широте Средней Оби. В дальнейшем это нашло подтверждение и в ключевых работах по блохам мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины [4, 9, 24, 29]. И. В. Назарова [19] также подтверждала отсутствие этого вида в Сибири.

Блоха *N. consimilis* зарегистрирована нами только в западной части северной тайги в окр. п. Саранпауль (на полёвке-экономке), равнинной территории, прилегающей к Приполярному Уралу (восточный макросклон). На самом Приполярном Урале *N. consimilis* паразитировала на тёмной и красносерой (*Craseomys rufocanus*, Sundevall, 1846) полёвках. Встречается *N. consimilis* в средней тайге Западной Сибири [35] и в лесостепном Зауралье (наши данные). *A. rossica* также встречалась в запад-

Таблица 1 [Table 1]

Распределение блох мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири
[Distribution of fleas of small mammals in the northern taiga of Western Siberia]

Вид прокормителя [Specie of host]	Осмотрено зверьков [Examined mammals]	Заражено зверьков [Infected mammals]	Вид блох [Specie of fleas]	Число, экз. [Number, sp.]	ИВ, % [OI, %]	ИЗ, экз. [II, sp.]	ИО, экз. [AI, sp.]
1	2	3	4	5	6	7	8
Обыкновенная бурозубка (<i>S. araneus</i>)	376	129	<i>Corrodopsylla birulai</i>	455	34,31	3,53	1,21
		27	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	50	7,18	1,85	0,13
		9	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	10	2,39	1,11	0,03
		9	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	9	2,39	1,00	0,02
		4	<i>Amalaraeus penicilliger</i>	5	1,06	1,25	0,01
		2	<i>Megabothris rectangulatus</i>	3	0,53	1,50	0,008
		3	<i>Megabothris calcarifer</i>	3	0,80	1,00	0,008
		2	<i>Megabothris turbidus</i>	2	0,53	1,00	0,005
		2	<i>Rhadinopsylla integella</i>	2	0,53	1,00	0,005
		1	<i>Hystrichopsylla talpae</i>	1	0,27	1,00	0,003
1	<i>Amphipsylla sibirica</i>	1	0,27	1,00	0,003		
Тундрная бурозубка (<i>S. tundrensis</i>)	14	7	<i>Corrodopsylla birulai</i>	14	50,00	2,00	1,00
Крупнозубая бурозубка (<i>S. daphaenodon</i>)	11	4	<i>Corrodopsylla birulai</i>	12	36,36	3,00	1,09
		1	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	2	9,09	2,00	0,18
		1	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	1	0,09	1,00	0,09
Средняя бурозуб- ка (<i>S. caecutiens</i>)	110	23	<i>Corrodopsylla birulai</i>	33	20,91	1,43	0,30
		2	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	2	1,82	1,00	0,02
		2	<i>Megabothris rectangulatus</i>	2	1,82	1,00	0,02
		2	<i>Amphipsylla sibirica</i>	2	1,82	1,00	0,02
Малая бурозуб- ка (<i>S. minutus</i>)	63	9	<i>Amphipsylla sibirica</i>	19	14,29	2,11	0,30
		1	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	1	1,59	1,00	0,02
		1	<i>Megabothris rectangulatus</i>	1	1,59	1,00	0,02
Азиатский бурун- дук (<i>E. sibiricus</i>)	16	5	<i>Ceratophyllus indages</i>	45	31,25	9,00	2,81
		4	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	5	25,00	1,25	0,31
		3	<i>Megabothris turbidus</i>	9	18,75	3,00	0,56
		2	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	3	12,50	1,5	0,19
		1	<i>Megabothris rectangulatus</i>	1	6,25	1,00	0,06
		1	<i>Corrodopsylla birulai</i>	1	6,25	1,00	0,06
Лесной лемминг (<i>M. schisticolor</i>)	20	2	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	2	10,00	1,00	0,10
		1	<i>Megabothris rectangulatus</i>	2	5,00	2,00	0,10
		1	<i>Corrodopsylla birulai</i>	1	5,00	1,00	0,05
Красная полёв- ка (<i>M. rutilus</i>)	348	68	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	157	19,54	2,31	0,45
		27	<i>Corrodopsylla birulai</i>	101	7,76	3,74	0,29
		45	<i>Amalaraeus penicilliger</i>	77	12,93	1,71	0,22
		33	<i>Megabothris rectangulatus</i>	61	9,48	1,85	0,18
		19	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	51	5,46	2,68	0,15
		27	<i>Megabothris turbidus</i>	35	7,76	1,30	0,10
		16	<i>Ceratophyllus indages</i>	30	4,60	1,88	0,09
		9	<i>Megabothris calcarifer</i>	14	2,59	1,56	0,04
		7	<i>Hystrichopsylla talpae</i>	13	2,01	1,86	0,04
		4	<i>Peromyscopsylla bidentata</i>	8	1,15	2,00	0,02
6	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	7	1,72	1,17	0,02		

Окончание таблицы 1 [End of table 1]

Распределение блох мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири
[Distribution of fleas of small mammals in the northern taiga of Western Siberia]

Вид прокормителя [Specie of host]	Осмотрено зверьков [Examined mammals]	Заражено зверьков [Infected mammals]	Вид блох [Specie of fleas]	Число, экз. [Number, sp.]	ИВ, % [OI, %]	ИЗ, экз. [II, sp.]	ИО, экз. [AI, sp.]
1	2	3	4	5	6	7	8
Красная полёвка (<i>M. rutilus</i>)	348	6	<i>Amphipsylla sibirica</i>	6	1,72	1,00	0,02
		2	<i>Amphipsylla rossica</i>	3	0,57	1,50	0,009
		2	<i>Catallagia ioffi</i>	3	0,57	1,50	0,009
		1	<i>Catallagia dacenkoi</i>	2	0,29	2,00	0,006
		1	<i>Rhadinopsylla integella</i>	1	0,29	1,00	0,003
Водяная полёвка (<i>A. amphibius</i>)	29	2	<i>Megabothris turbidus</i>	3	6,90	1,50	0,10
		1	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	2	3,45	2,00	0,07
		1	<i>Megabothris rectangulatus</i>	1	3,45	1,00	0,03
		1	<i>Megabothris calcarifer</i>	1	3,45	1,00	0,03
		1	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	1	3,45	1,00	0,03
		1	<i>Corrodopsylla birulai</i>	1	3,45	1,00	0,03
Тёмная полёвка (<i>A. agrestis</i>)	22	2	<i>Corrodopsylla birulai</i>	10	9,09	5,00	0,45
		3	<i>Megabothris rectangulatus</i>	3	13,64	1,00	0,14
		2	<i>Megabothris turbidus</i>	2	9,09	1,00	0,09
		2	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	2	9,09	1,00	0,09
		1	<i>Amalaraeus penicilliger</i>	1	4,55	1,00	0,05
		1	<i>Megabothris calcarifer</i>	1	4,55	1,00	0,05
		1	<i>Ceratophyllus indages</i>	1	4,55	1,00	0,05
		1	<i>Ceratophyllus anisus</i>	1	4,55	1,00	0,05
Полёвка Миддендорфа (<i>A. middendorffii</i>)	3	1	<i>Megabothris rectangulatus</i>	1	33,33	1,00	0,33
		1	<i>Amphipsylla sibirica</i>	1	33,33	1,00	0,33
Полёвка-экономка (<i>A. oeconomus</i>)	321	48	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	130	14,95	2,71	0,40
		13	<i>Megabothris rectangulatus</i>	19	4,05	1,46	0,06
		11	<i>Megabothris turbidus</i>	12	3,43	1,09	0,04
		9	<i>Corrodopsylla birulai</i>	12	2,80	1,33	0,04
		6	<i>Megabothris calcarifer</i>	7	1,87	1,17	0,02
		5	<i>Amphipsylla rossica</i>	8	1,56	1,60	0,02
		3	<i>Amphipsylla sibirica</i>	4	0,93	1,33	0,01
		1	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	1	0,31	1,00	0,003
		1	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	2	0,31	2,00	0,006
		1	<i>Amalaraeus penicilliger</i>	1	0,31	1,00	0,003
		1	<i>Nosopsyllus consimilis</i>	1	0,31	1,00	0,003
Мышь-малютка (<i>M. minutus</i>)	30	5	<i>Corrodopsylla birulai</i>	10	16,67	2,00	0,33
		2	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	3	6,67	1,50	0,10
		1	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	2	2,33	2,00	0,07
		1	<i>Palaeopsylla sorecis</i>	1	3,33	1,00	0,03
		1	<i>Megabothris turbidus</i>	1	3,33	1,00	0,03

Таблица 2 [Table 2]

Блохи мелких млекопитающих (насекомоядные и грызуны) северной тайги Западной Сибири
[Fleas of small mammals (insectivores and rodents) of the northern taiga of Western Siberia]

№ п/п	Вид блох [Specie of fleas]	Обнаружены блохи мелких млекопитающих по данным литературы [Fleas of small mammals were found according to the literature]			
		Наши данные [our data]	Сапегина и др., 1990 [31] Sapagina et al., 1990	Малькова, 2009 [16] Malkova, 2009	Попов, Зуевский, 1965 [24] Popov, Zuevsky, 1965
1.	<i>Ctenophthalmus uncinatus</i> (Wagner, 1898)	+		+	
2.	<i>Palaeopsylla sorecis</i> Dale, 1878	+	+	+	
3.	<i>Corrodopsylla birulai</i> Ioff, 1928	+	+	+	
4.	<i>Neopsylla acanthina</i> Jordan et Rothschild, 1923		+		
5.	<i>Neopsylla pleskei</i> Ioff, 1928		+		
6.	<i>Catallagia dacenkoi</i> Ioff, 1940	+	+	+	+
7.	<i>Catallagia ioffi</i> Scalon, 1950	+	+	+	+
8.	<i>Rhadinopsylla integella</i> Jordan et Rothschild, 1921	+	+	+	+
9.	<i>Hystrichopsylla talpae</i> (Curtis, 1826)	+	+	+	+
10.	<i>Amalaraeus dissimilis</i> (Jordan, 1938)		+		
11.	<i>Amalaraeus penicilliger</i> (Grube, 1851)	+		+	
12.	<i>Ceratophyllus gallinae</i> (Schrank, 1803)				+
13.	<i>Ceratophyllus garei</i> Rothschild, 1902		+	+	
14.	<i>Ceratophyllus anisus</i> Rothschild, 1907	+			
15.	<i>Ceratophyllus indages</i> Rothschild, 1908	+	+	+	
16.	<i>Igioffius taiganus</i> (Scalon, 1950)				+
17.	<i>Ceratophyllus sciurorum</i> (Schrank, 1803)				+
18.	<i>Citellophilus tesquorum</i> (Wagner, 1898)			+	
19.	<i>Megabothris rectangulatus</i> (Wahlgren, 1903)	+	+	+	+
20.	<i>Megabothris turbidus</i> (Rothschild, 1909)	+			+
21.	<i>Megabothris calcarifer</i> (Wagner, 1913)	+	+	+	+
22.	<i>Megabothris walkeri</i> (Rothschild, 1902)				+
23.	<i>Nosopsyllus consimilis</i> (Wagner, 1898)	+			
24.	<i>Amphipsylla rossica</i> Wagner, 1912	+			
25.	<i>Amphipsylla sibirica</i> (Wagner, 1898)	+	+	+	+
26.	<i>Leptopsylla segnis</i> (Schonherr, 1811)		+	+	
27.	<i>Peromyscopsylla bidentata</i> (Kolenati, 1863)	+	+	+	+
28.	<i>Peromyscopsylla silvatica</i> (Meinert, 1896)	+	+	+	

ной части северной тайги. Здесь она отмечена в окр. п. Саранпауль (на красной полёвке и полёвке-экономке) и в Унторском заказнике (единично на красной полёвке). В то же время, на Приполярном Урале эта блоха имеет более широкий круг прокормителей (полёвка красная, красносера, тёмная, водяная и Миддендорфа).

Во второй половине XX в. стало ясно, что блоха *A. rossica* не только широко распространены в Восточной Европе, но и на Алтае [33], в степях Западной Сибири [6]. В 2020 г. нами они зарегистрированы в лесостепном Зауралье. М. Г. Малькова [16] указывала эту блоху для тундры Западной Сибири в качестве редкого вида (на зверьках и в их гнёздах).

Заключение

Фауна блох мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири изучена сравнительно полно; насчитывает около трёх десятков видов. Наиболее высокие показатели встречаемости и обилия свойственны для *P. silvatica*, *C. birulai*, *M. rectangulatus*, *A. penicilliger* и *A. sibirica*. Впервые для лесной зоны Западно-Сибирской равнины отмечена блоха *C. anisus*, для северной тайги Западной Сибири и Приполярного Урала – *N. consimilis* и *A. rossica*. Пополнение видов возможно за счёт специфических кротовых блох (в западной части северной тайги редко встречается европейский крот *Talpa europaea* Linnaeus, 1758, в центральной и восточной – алтайский крот *Talpa altaica* Nikolsky, 1883), других насекомых (землероек), дополнительно специфических видов блох водяной полевки, домовый мыши, серой крысы и обыкновенной белки. Список видов блох может быть увеличен и за счёт птичьих блох, случайно встречающихся на мелких млекопитающих.

Список источников

1. Алифанов В. И. Материалы по изучению фауны блох Омской области // Труды Омского научно-исследовательского института эпидемиологии, микробиологии и гигиены. Омск, 1957. Вып. 4. С. 249-252.
2. Балашов Ю. С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л.: Наука, 1982. 320 с.
3. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоологический журнал. 1961. Т. 40. Вып. 2. С. 149-158.
4. Богданов И. И., Малькова М. Г., Якименко В. В., Танцев А. К. Паразито-хозяйственные связи блох и мелких млекопитающих Омской области // Паразитология. 2001. Т. 35. Вып. 3. С. 184-191.
5. Ващенко В. С. Блохи (Siphonaptera) – переносчики возбудителей болезней человека и животных. Л.: Наука, 1988. 163 с.
6. Ващенко В. С. Видовой состав блох (Siphonaptera) Северо-Запада России // Паразитология. 1996. Т. 30. Вып. 5. С. 410-424.
7. Виолович Н. А. Ландшафтно-географическое распределение блох / В кн.: Биологическое районирование Новосибирской области. Новосибирск: Наука, 1969. С. 211-221.
8. Ельшин С. В. Зонально-ландшафтные особенности населения мелких млекопитающих и их эктопаразитов Приобского Севера: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1983. 22 с.
9. Иголкин Н. И. Комплексы эктопаразитов мелких млекопитающих юго-восточной части Западной Сибири. Томск: ТГУ, 1978. 240 с.
10. Иоффе И. Г., Квитницкая Г. В., Кузьменко М. П., Лабунец Н. Ф. Блохи водяной крысы и других млекопитающих Барабинской лесостепи / В кн.: Водяная крыса и борьба с ней в Западной Сибири. Новосибирск: Новосибирское кн. изд-во, 1959. С. 148-158.
11. Иоффе И. Г., Скалон О. И. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов. М.: Медгиз, 1954. 275 с.
12. Карасёва Е. В., Телицына А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 416 с.
13. Котти Б. К. Каталог блох (Siphonaptera) фауны России и сопредельных стран. Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2018. 129 с.
14. Кучерук В. В. Новое в методике количественного учёта вредных грызунов и землероек / В кн.: Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 159-184.
15. Лисовский А. А., Шефтель Б. И., Савельев А. П., Ермаков О. А., Козлов Ю. А., Смирнов Д. Г., Стасеев В. В., Глазов Д. М. Млекопитающие России: список видов и прикладные аспекты // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. М.: Тов. науч. изд. КМК, 2019. Т. 56. 191 с.

16. Малькова М. Г. Зональные фаунистические комплексы и структура сообществ мелких млекопитающих и связанных с ними членистоногих в Западной Сибири: дис. ... д-ра биол. наук. Омск, 2009. 452 с.
17. Малькова М. Г., Танцев А. К. Зональные типы паразито-хозяйных комплексов мелких млекопитающих и членистоногих Западно-Сибирской равнины // Паразитология. 2011. Т. 45. Вып. 5. С. 392-400.
18. Малюшина Е. П. Эктопаразиты мелких млекопитающих в таёжной зоне Западной Сибири // Проблемы паразитологии. Киев: Наукова думка, 1969. Ч. 2. С. 132-134.
19. Назарова И. В. Блохи Волжско-Камского края. М.: Наука, 1981. 168 с.
20. Наумов Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М.: Медгиз, 1955. Т. 9. С. 179-202.
21. Олсуфьев Н. Г. Таксономия, микробиология и лабораторная диагностика возбудителя туляремии. М.: Медицина, 1975. 192 с.
22. Охотина М. В., Костенко В. А. Полиэтиленовая плёнка – перспективный материал для изготовления направляющих заборчиков // Фауна и экология позвоночных юга Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974. С. 193-196.
23. Попов В. В. Географическое распространение блох (сифонаптера) мелких млекопитающих Тюменской области // Вопросы краевой инфекционной патологии. Тюмень, 1969. С. 43-47.
24. Попов В. В., Зуевский А. П. Материалы к зоолого-паразитологической характеристике Тюменской области // Земля Тюменская. Тюмень: ТОКМ, 1965. Вып. 4. С. 102-112.
25. Попов В. М. Материалы по изучению фауны блох (Arhaptera) Западной Сибири // Эпидемиология и профилактика инфекций. Томск, 1945. С. 80-84.
26. Сазонова О. Н. О блохах с грызунов и насекомоядных низовьев Иртыша // Паразитология и трансмиссивные болезни. Новости медицины. 1947. Вып. 5. С. 29-30.
27. Сазонова О. Н. Блохи млекопитающих лесной зоны европейской части СССР // Учёные записки Московского областного педагогического института им. Н. К. Крупской. 1963. Т. СХХVI. Вып. 6. С. 135-212.
28. Сапегина В. Ф. Особенности распределения блох мелких млекопитающих и птиц в южной тайге Прииртышья // Паразитология. 1976. Т. 10. Вып. 5. С. 397-400.
29. Сапегина В. Ф. Блохи (Siphonaptera) Западно-Сибирской равнины // Энтомологическое обозрение. 2003. Т. 82. Вып. 3. С. 598-608.
30. Сапегина В. Ф., Вартапетов Л. Г., Цыбулин С. М. Блохи мелких млекопитающих северной и средней тайги Приобья // Паразитические насекомые и клещи Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. С. 232-235.
31. Сапегина В. Ф., Вартапетов Л. Г., Покровская И. В. Блохи мелких млекопитающих северной тайги Западной Сибири // Паразитология. 1990. Т. 24. Вып. 1. С. 56-62.
32. Сапегина В. Ф., Равкин Ю. С., Лукьянова И. В. Блохи северной тайги Приобья // Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции по адаптации человека к различным географическим, климатическим и производственным условиям. Новосибирск, 1978. Т. 5. С. 35-36.
33. Скалон О. И. Блохи Сибири, Дальнего Востока и Монгольской Народной Республики: доклад, представленный на соискание учёной степени кандидата биологических наук по совокупности опубликованных работ. Ставрополь-на-Кавказе, 1966. 58 с.
34. Стариков В. П., Сапегина В. Ф. Эктопаразиты мелких млекопитающих лесостепного Зауралья // Известия СО АН СССР. Серия биол. наук. 1986. Вып. 3. № 18. С. 76-82.
35. Стариков В. П., Егоров С. В., Майорова А. Д., Вершинин Е. А., Петухов В. А., Наконечный Н. В., Саранульцева Е. С., Кравченко В. Н. Комплекс эктопаразитов восточноевропейской полёвки *Microtus rossiaemeridionalis* (Arvicolinae, Rodentia) на северной границе ареала в Западной Сибири // Российский паразитологический журнал. 2020. № 2. С. 209-227.
36. Фёдоров В. Г., Алифанов В. И. К фауне блох Омской области // Вопросы инфекционной патологии: Природно-очаговые болезни. Омск, 1971. С. 274-278.
37. Starikov V. P., Vartapetov L. G. Geographic Ecological Analysis of small Mammals of the Northern Taiga of Western Siberia. Contemporary Problems of Ecology. 2021; 14 (1): 49-61.

Статья поступила в редакцию 26.04.2023; принята к публикации 10.07.2023

Об авторах:

Стариков Владимир Павлович, Сургутский государственный университет (628412, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1), г. Сургут, Россия, доктор биологических наук, профессор, ORCID ID: 0000-0003-4849-2158, vp_starikov@mail.ru

Егоров Сергей Владимирович, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева (153012, Россия, г. Иваново, ул. Советская, 45), г. Иваново, Россия, доктор биологических наук, профессор, ORCID 0000-0003-4758-1028

Вершинин Евгений Александрович, Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока (664047, Россия, г. Иркутск, ул. Трилиссера, 78), г. Иркутск, Россия, кандидат биологических наук, научный сотрудник, ORCID ID: 0000-0003-3322-058X

Берников Кирилл Александрович, Сургутский государственный университет (628412, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1), г. Сургут, Россия, кандидат биологических наук, доцент, ORCID ID: 0000-0001-9577-8760

Вклад соавторов:

Стариков Владимир Павлович – сбор материала, литературное оформление материала.

Егоров Сергей Владимирович – дифференциация блох до вида.

Вершинин Евгений Александрович – дифференциация блох до вида.

Берников Кирилл Александрович – сбор материала, оформление статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Alifanov V. I. Materials for the study of the flea fauna in the Omsk Region. *Trudy Omskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta epidemiologii, mikrobiologii i gigiyeny = Proceedings of the Omsk Research Institute of Epidemiology, Microbiology and Hygiene*. Omsk, 1957; 4: 249-252. (In Russ.)
- Balashov Yu. S. Host-parasite relationships of arthropods with terrestrial vertebrates. L.: Nauka, 1982; 320. (In Russ.)
- Beklemishev V. N. Terms and concepts needed for the quantitative study of populations of ectoparasites and nidicol. *Zoologicheskij zhurnal = Journal of Zoology*. 1961; 40 (2): 149-158. (In Russ.)
- Bogdanov I. I., Malkova M. G., Yakimenko V. V., Tantsev A. K. Host-parasite relationships of fleas and small mammals in the Omsk Region. *Parazitologiya = Parasitology*. 2001; 35 (3): 184-191. (In Russ.)
- Vashchenok V. S. Fleas (Siphonaptera) are carriers of human and animal pathogens. L.: Nauka, 1988; 163. (In Russ.)
- Vashchenok V. S. Species composition of fleas (Siphonaptera) in the North-West of Russia. *Parasitology*. 1996; 30 (5): 410-424.
- Violovich N. A. Landscape and geographical distribution of fleas. In: *Biological zoning of the Novosibirsk Region*. Novosibirsk: Nauka, 1969; 211-221. (In Russ.)
- Elshin S. V. Zonal and landscape characteristics of the population of small mammals and their ectoparasites in the Priobsky North: Extended abstract of Candidate's thesis. Novosibirsk, 1983; 22. (In Russ.)
- Igolkin N. I. Ectoparasite complexes of small mammals in the southeastern part of Western Siberia. Tomsk: TSU, 1978; 240. (In Russ.)
- Ioff I. G., Kvitnitskaya G. V., Kuzmenko M. P., Labunets N. F. Fleas of the water rat and other mammals in the Baraba Forest-Steppe. In: *Water rat and its control in Western Siberia*. Novosibirsk: Novosibirsk Book Publishing House, 1959; 148-158. (In Russ.)
- Ioff I. G., Skalon O. I. Identification guide of fleas in Eastern Siberia, the Far East and adjacent areas. M.: Medgiz, 1954; 275. (In Russ.)
- Karaseva E. V., Telitsyna A. Yu., Zhigalsky O. A. Study methods of rodents in the field. M.: LKI Publishing House, 2008; 416. (In Russ.)
- Kotti B. K. Catalog of fleas (Siphonaptera) of the fauna in Russia and neighboring countries.

- Stavropol: SKFU Publishing House, 2018; 129. (In Russ.)
14. Kucheruk V. V. New in the method of quantitative recording of harmful rodents and shrews. In: *Record arrangements and methods of birds and harmful rodents*. M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1963; 159-184. (In Russ.)
 15. Lisovsky A. A., Sheftel B. I., Saveliev A. P., Ermakov O. A., Kozlov Yu. A., Smirnov D. G., Stakhev V. V., Glazov D. M. Mammals in Russia: list of species and applied considerations. *Proceedings of the Moscow State University Zoological Museum*. M.: KMK Scientific Press Ltd., 2019; 56. 191. (In Russ.)
 16. Malkova M. G. Zonal faunal complexes and community structure of small mammals and related arthropods in Western Siberia: Doctor's thesis. Omsk, 2009; 452. (In Russ.)
 17. Malkova M. G., Tantsev A. K. Zonal types of host-parasite complexes of small mammals and arthropods of the West Siberian Plain. *Parazitologija = Parasitology*. 2011; 45 (5): 392-400. (In Russ.)
 18. Malyushina E. P. Ectoparasites of small mammals in the taiga area of Western Siberia. *Problemy parazitologii = Issues of Parasitology*. Kyiv: Naukova Dumka, 1969; 2: 132-134.
 19. Nazarova I. V. Fleas in the Volga-Kama area. M.: Nauka, 1981; 168. (In Russ.)
 20. Naumov N. P. Study of the mobility and number of small mammals using trap trenches. *Voprosy krayevoy, obshchey i eksperimental'noy parazitologii i meditsinskoy zoologii = Issues of regional, general, and experimental parasitology and medical zoology*. M.: Medgiz, 1955; 9. 179-202. (In Russ.)
 21. Olsufiev N. G. Taxonomy, microbiology, and laboratory diagnostics of the tularemia causative agent. M.: Medicine, 1975; 192. (In Russ.)
 22. Okhotina M. V., Kostenko V. A. Polyethylene film is a promising material for manufacturing drift fences. Fauna and ecology of vertebrates in the south of the Far East of the USSR. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR, 1974; 193-196. (In Russ.)
 23. Popov V. V. Geographical distribution of fleas (siphonaptera) of small mammals in the Tyumen Region. *Voprosy krayevoy infektsionnoy patologii = Issues of regional infectious pathology*. Tyumen, 1969; 43-47. (In Russ.)
 24. Popov V. V., Zuevsky A. P. Materials for the zoological and parasitological characteristics of the Tyumen Region. *Zemlya Tyumenskaya = Tyumen Land*. Tyumen: the Tomsk Regional Museum of Local Lore, 1965; 4: 102-112. (In Russ.)
 25. Popov V. M. Study materials of the fauna of fleas (Aphaniptera) in Western Siberia. *Epidemiologiya i profilaktika infektsiy = Epidemiology and infection prevention*. Tomsk, 1945; 80-84. (In Russ.)
 26. Sazonova O. N. On fleas from rodents and insectivorous in lower reaches of the Irtysh. *Parazitologiya i transmissivnyye bolezni. Novosti meditsiny = Parasitology and vector-borne diseases. Medical news*. 1947; 5: 29-30. (In Russ.)
 27. Sazonova O. N. Fleas of mammals in the forest zone of the European part of the USSR. *Uchonyye zapiski Moskovskogo oblastnogo pedagogicheskogo instituta imeni N. K. Krupskoy = Scientific papers of the Moscow Regional Pedagogical Institute named after N. K. Krupskaya*. 1963; CXXVI (6): 135-212. (In Russ.)
 28. Sapagina V. F. Distribution of fleas of small mammals and birds in the southern taiga of the Irtysh region. *Parazitologija = Parasitology*. 1976; 10 (5): 397-400. (In Russ.)
 29. Sapagina V. F. Fleas (Siphonaptera) in the West Siberian Plain. *Entomologicheskoye obozreniye = Entomological Review*. 2003; 82 (3): 598-608. (In Russ.)
 30. Sapagina V. F., Vartapetov L. G., Tsybulin S. M. Fleas of small mammals in the northern and middle taiga of the Ob region. *Parasitic insects and mites in Siberia*. Novosibirsk: Nauka, 1980; 232-235. (In Russ.)
 31. Sapagina V. F., Vartapetov L. G., Pokrovskaya I. V. Fleas of small mammals in the northern taiga of Western Siberia. *Parazitologija = Parasitology*. 1990; 24 (1): 56-62. (In Russ.)
 32. Sapagina V. F., Ravkin Yu. S., Lukyanova I. V. Fleas in the northern taiga of the Ob region. *Tezisy dokladov 2-y Vsesoyuznoy konferentsii po adaptatsii cheloveka k razlichnym geograficheskim, klimaticheskim i proizvodstvennym usloviyam = Abstracts of the 2nd All-Union Conference on Human Adaptation to Various Geographic, Climatic, and Industrial Conditions*. Novosibirsk, 1978; 5: 35-36. (In Russ.)
 33. Skalon O. I. Fleas in Siberia, the Far East, and the Mongolian People's Republic: a report submitted for the degree of Candidate of Biological Sciences per totality of published works. Stavropol in the Caucasus, 1966; 58. (In Russ.)

34. Starikov V.P., Sapegina V.F., Ectoparasites of small mammals in the forest-steppe Trans-Urals. *Izvestiya SO AN SSSR. Seriya biol. nauk = Proceedings of the Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR. Biological Science Series*. 1986; 3 (18): 76-82. (In Russ.)
35. Starikov V.P., Egorov S.V., Mayorova A.D., Vershinin E.A., Petukhov V.A., Nakonechny N.V., Sarapultseva E.S., Kravchenko V.N. Ectoparasite Complex of the East European Vole *Microtus rossiaemeridionalis* (Arvicolinae, Rodentia) on the Northern Border of the Range in Western Siberia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020;14(3):23-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-3-23-33>
36. Fedorov V. G., Alifanov V. I. On the flea fauna in the Omsk Region. *Voprosy infektsionnoy patologii: Prirodno-ochagovyye bolezni = Infectious pathology issues: Natural focal diseases*. Omsk, 1971; 274-278. (In Russ.)
37. Starikov V. P., Vartapetov L. G. Geographic Ecological Analysis of small Mammals of the Northern Taiga of Western Siberia. *Contemporary Problems of Ecology*. 2021; 14 (1): 49-61.

The article was submitted 26.04.2023; accepted for publication 10.07.2023

About the authors:

Starikov Vladimir P., Surgut State University (1 Lenin Ave., Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, 628412, Russia), Surgut, Russia, Doctor of Biological Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0003-4849-2158, vp_starikov@mail.ru

Egorov Sergei V., Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev (45 Sovetskaya Str., Ivanovo, 153012, Russia), Ivanovo, Russia, Doctor of Biological Sciences, Professor, ORCID 0000-0003-4758-1028

Vershinin Evgeniy A., Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East (78 Trilissera Str., Irkutsk, 664047, Russia), Irkutsk, Russia, Candidate of Biological Sciences, Researcher, ORCID ID: 0000-0003-3322-058X

Bernikov Kirill A., Surgut State University (1 Lenin Ave., Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, 628412, Russia), Surgut, Russia, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-9577-8760

Contribution of co-authors:

Starikov Vladimir P. – material collection, literature design of material.

Egorov Sergei V. – flea differentiation to species.

Vershinin Evgeniy A. – flea differentiation to species.

Bernikov Kirill A. – material collection, article design.

All authors have read and approved the final manuscript.