

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ В ДВУХ ОТДАЛЕННЫХ ЕЕ ПОПУЛЯЦИЯХ – УЗБЕКИСТАНА И БЕЛАРУСИ

Э. Ф. ИКРОМОВ, Э. Э. ИКРОМОВ

Наманганский государственный университет,
г. Наманган, Узбекистан, e-mail: ikromov-erkin1@mail.ru

Е. Л. МИКУЛИЧ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: helenamikulich1971@gmail.com

(Поступила в редакцию 14.02.2020)

В статье представлены результаты исследований видового разнообразия гельминтофауны озерной лягушки в двух ее отдаленных популяциях – Узбекистана и Беларуси. В результате проведенных исследований установлено, что гельминтофауна лягушки озерной в Узбекистане представлена 38 видами из четырех таксономических групп (трематоды – 19, цестоды – 4, акантоцефалы – 2, нематоды – 13), а в Беларуси – 33 видами из 5 таксономических групп (трематоды – 23, цестоды – 1, акантоцефалы – 1, нематоды – 7 и моногенеи – 1). Более разнообразный видовой состав гельминтов у лягушек из популяции Узбекистана можно объяснить благоприятными экологическими факторами в месте их обитания: выше температура воды, длительнее вегетационный период, большее разнообразие беспозвоночных – промежуточных хозяев биогельминтов и др.

Бинарный коэффициент сходства сравниваемой гельминтофауны лягушки озерной по Жаккарту составил 0,26, что является невысоким показателем и характерен для космополитических видов. Из всех обнаруженных видов гельминтов 40 видов используют амфибий в качестве дефинитивных хозяев, а для 16 видов лягушка озерная служит промежуточным или резервуарным хозяином. Значит, гельминтофауна двух отдаленных популяций озерной лягушки имеет свои локальные (специфические) виды.

Озерная лягушка Узбекистана и Беларуси является важным звеном в циркуляции патогенных паразитов – трематоды *Alaria alata*, цестоды *Spirometra erinaceieuropaei* и потенциально способна принимать активное участие в качестве вставочного, промежуточного и (или резервуарного) хозяина в формировании природных очагов весьма опасных для животных и человека гельминтозов (аларииоза, дифиллоботриоза) на территории Узбекистана и Беларуси.

Ключевые слова: лягушка озерная, популяция, гельминтофауна, трематоды, цестоды, нематоды, моногенеи, акантоцефалы, Узбекистан, Беларусь.

The article presents results of studies of the species diversity of helminth fauna of a lake frog in two of its remote populations – in Uzbekistan and Belarus. As a result of the studies, it was found that the helminth fauna of lake frog in Uzbekistan is represented by 38 species from four taxonomic groups (trematodes – 19, cestodes – 4, acanthocephalus – 2, nematodes – 13), and in Belarus – 33 species from 5 taxonomic groups (trematodes – 23, cestodes – 1, acanthocephalus – 1, nematodes – 7 and monogenes – 1). The more diverse species composition of helminths in frogs from the population of Uzbekistan can be explained by favorable environmental factors in their habitat: higher water temperature, long growing season, a wide variety of invertebrates - intermediate hosts of biohelminths, etc.

The binary similarity coefficient of the compared helminth fauna of lake frog according to Jacquart was 0.26, which is a low indicator and is typical for cosmopolitan species. Of all the detected helminth species, 40 species use amphibians as definitive hosts, and for 16 species, the lake frog serves as an intermediate or reservoir host. Therefore, the helminth fauna of two distant lake frog populations has its own local (specific) species.

The lake frog of Uzbekistan and Belarus is an important link in the circulation of pathogenic parasites – trematodes *Alaria alata*, cestodes *Spirometra erinaceieuropaei* and is potentially able to take an active part as an insertion, intermediate, and (or reservoir) host in the formation of natural foci of helminthiasis (alariosis, diphyllobothriasis) that are very dangerous for animals and humans in Uzbekistan and Belarus.

Key words: lake frog, population, helminth fauna, trematodes, cestodes, nematodes, monogenes, acanthocephalus, Uzbekistan, Belarus.

Введение

Озерная лягушка является широко распространенным земноводным на территории Узбекистана и Беларуси, они обитают в самых разнообразных водно-околоводных биоценозах.

Сведения о видовом составе гельминтофауны земноводных, широте распространения тех или иных видов паразитических червей представляют вполне определенный интерес с научно-теоретической точки зрения и могут использоваться для решения вопросов зоогеографического районирования, биоценологии, филогении и видообразования [1]. Не случайно, В. А. Догель, планируя исследование по зоогеографии паразитов, обратил внимание на амфибий, как на одну из перспективных в этом отношении групп животных. Последние являются также удобной моделью для изучения ряда общих проблем экологической паразитологии (влияния биологии и экологии, численности и распространения хозяина на инвазию паразитами, взаимоотношений паразита и хозяина, резервуарного и амфиксического паразитизма). Кстати будет отметить, что именно земноводные являются

резервуарными хозяевами таких болезней, как аляриоз, мезоцестоидоз и спироцеркоз (болеют в основном собаки, коты, волки, лисы и песцы).

Началом изучения гельминтофауны амфибий в Беларуси стала 264 Союзная гельминтологическая экспедиция в Беловежскую пушу гельминтологической лаборатории АН СССР [2].

В 1950–1970 гг. сведения о гельминтофауне амфибий в Беларуси содержались в публикациях Пигулевского, Меркушевой, Сагалович, Гущиной, Николаевой [3, 4, 5].

В 1981 году Меркушева и Бобкова в каталоге «Гельминты домашних и диких животных Белоруссии» приводят обобщенные результаты исследований гельминтофауны амфибий, в который включены обнаруженные 34 вида гельминтов: 1 вид моногеней, 19 видов трематод, 2 вида цестод, 11 видов нематод и 1 вид скребней. В 1995 году Бычкова привела список паразитических червей диких животных Березинского биосферного заповедника, в который включила 18 видов гельминтов (по 1 виду моногеней, цестод и акантоцефалов, 8 видов трематод, 7 видов цестод), обнаруженных у амфибий.

Последний обобщенный материал по гельминтофауне озерной лягушки в Полесье Беларуси (Брестская и Гомельская области) собран В. В. Шималовым [6].

Первые упоминания, посвященные гельминтам озерной лягушки Узбекистана, приводятся в работе Б. Г. Массино по материалам 5 СГЭ. В Бухаре у амфибий отмечены нематоды *Hystrichis tricolor, larvae* и *Rhabdias bufonis* [7]. В последующие годы опубликован ряд статей К. В. Беляева, П. В. Ковыльковой и Л. П. Кобайдовой [8]; А. А. Мозгового, К. М. Рыжикова и В. Е. Сударикова [9]; Е. V. Vashetko и др. [10, 11].

Цель работы – изучить географические особенности видового состава гельминтофауны и определить эпизоотическую роль озерной лягушки в двух отдаленных популяциях (Беларуси и Узбекистана).

Основная часть

Материалом для данной статьи послужили результаты паразитологического вскрытия озерной лягушки в июне 2019 года в лаборатории кафедры «Ихтиологии и рыбоводства» во время прохождения стажировки в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (Могилевская область), результаты работы в Беларуси В. В. Шималова [6], а также проведенные нами ранее исследования по данному вопросу в Республике Узбекистан.

Озерную лягушку исследовали в свежем виде методом полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. Паренхиматозные органы изучали компрессорно, а желудочно-кишечный тракт – методом последовательных промываний.

Сбор, фиксация и камеральная обработка гельминтологического материала проводились общепринятым методом по Быховой-Павловской.

Индекс доминирования гельминтов озерной лягушки вычисляли по формуле, предложенной И. Балогом в 1958 г., который показывает отношение числа особей (n_i) какого-либо вида к общему числу видов (N) в биоценозе:

$$Di = \frac{n_i}{N} \cdot 100.$$

Для определения бинарного коэффициента сходства сравниваемой гельминтофауны озерной лягушки в двух популяциях использовали формулу Жаккарта (1901 г):

$$Kj = \frac{c}{a+b-c},$$

где a – количество видов на первой пробной площадке, b – количество видов на второй пробной площадке, c – количество видов, общих для 1-й и 2-й площадок.

Согласно полученным данным и результатам анализа научных трудов ученых Беларуси, в настоящее время у озерной лягушки Узбекистана и Беларуси зарегистрировано более 56 видов гельминтов, относящихся к 5 систематическим группам в Беларуси и к четырем – в Узбекистане (табл. 1).

Таблица 1. Количество видов гельминтов озерной лягушки в двух отдаленных её популяциях

№	Класс гельминтов	Популяция хозяина – земноводные	
		Узбекистан	Беларусь (по Шималову, 2009)
1	Моногении	–	1
2	Цестоды	4	1
3	Трематоды	19	23
4	Акантоцефалы	2	1
5	Нематоды	13	7
	Общее количество видов	38	33

При анализе табл. 1 установлено, что в видовом составе гельминтофауны Белорусской популяции озерной лягушки первое место по количеству видов гельминтов занимают трематоды (23 вида). Видовое разнообразие остальных классов гельминтов встречается в незначительном количестве, например: нематод – 7 видов, моногеней, цестод и акантоцефалов – по 1 виду.

В гельминтофауне Узбекской популяции озерной лягушки преобладающее место также занимают трематоды (19 видов), затем нематоды (13 видов), представители других классов гельминтов обнаружены в незначительном количестве: например, цестоды (4 вида) и акантоцефалы (2 вида).

Таким образом, в гельминтофауне озерной лягушки популяций Беларуси и Узбекистана чаще всего встречаются трематоды. Это можно объяснить тем, что озерная лягушка, обитая в водно-околоводных биоценозах, многократно заражается орально, а моллюски (промежуточные хозяева) обеспечивают биологическую циркуляцию трематод.

В табл. 2 в систематическом порядке приведен видовой состав гельминтов озерной лягушки в двух отдаленных ее популяциях (Узбекистан и Беларусь) с указанием зараженности хозяина.

Таблица 2. Видовой состав гельминтов озерной лягушки в двух отдаленных популяциях: Узбекистана и Беларуси (Брестской, Могилевской, Гомельской областей)

№	Виды гельминтов и их систематическое положение	Количественные показатели зараженности: абс. (в процентах) количество гельминтов: мин.-макс., (всего)	
		Узбекская популяция	Белорусская популяция
1	Класс Monogenea (Beneden, 1858) Отряд Gyrodactylidea Bychowsky, 1937 Сем. Polystomatidae (Carus, 1863) <i>Polystoma integerrimum</i> (Froelich, 1791)	нет	15 (4,2) 1- 5 (25) ИД-0,05
2	Класс Cestoda Rudolphi , 1880 Отряд Tetraphyllidea (Beneden, 1849) Семейство Ophiotaeniidae Frese, 1963 <i>Batrachotaenia ranae</i> (Yamaguti, 1938)	1 (0,13) 2 (2) ИД-0,01	нет
3	Отряд Pseudophyllidae Carus, 1863 Семейство Diphyllbothriidae Luhe, 1910 <i>Spirometra erinacei europaei</i> (Rud., 1819), larvae	3 (0,40) 1-3 (6) ИД-0,04	2 (0,6) 2-2 (4) ИД-0,009
4	Отряд Cyclophyllidae Beneden in Braun, 1900 Семейство Nematotaeniidae Luhe, 1910 <i>Nematotaenia dispar</i> (Goeze, 1782)	12 (1,56) 1-6 (31) ИД-0,20	нет
5	Семейство Mesocetoididae Parrier, 1897 <i>Mesocetoides lineatus</i> Goeze, 1782), larvae	3 (0,39) 2-3 (7) ИД-0,04	нет
6	Класс Trematoda Rudolphi , 1808 Отряд Fasciolida Skrjabin et Schulz, 1937 Семейство Telorchidae Looss, 1898 <i>Telorchis assula</i> (Dujardin, 1845)	4 (0,53) 1-4 (10) ИД-0,06	нет
7	Сем. Gorgoderidae Looss, 1899 <i>Gorgodera cygnoides</i> (Zeder, 1800)	38 (4,95) 3-11 (452) ИД-2,92	29 (8,2) 1-7 (85)* ИД-0,18
8	<i>G. asiatica</i> Pigulevsky, 1945	41 (5,34) 1-8 (220) ИД-1,42	нет
9	<i>G. media</i> Strom, 1940	48 (6,25) 2-8 (231) ИД-1,49	нет
10	<i>G. pagenstecheri</i> Sinitzin, 1905	51 (6,64) 5-9 (309) ИД-1,99	4 (1,1) 3 - 8 (19)* ИД-0,04
11	<i>G. varsoviensis</i> Sinitzin, 1905	нет	3 (0,8) 1-10 (14) ИД-0,03
12	<i>Gorgoderina orientalis</i> Strom, 1940	99 (12,89) 4-9 (438) ИД-2,83	нет
13	<i>Gorgoderina vitelliloba</i> (Olsson, 1876)	73 (9,51) 1-8 (316) ИД-2,04	1 (0,3) 1 (1) ИД-0,002
14	Сем. Cathaemasiidae Fuhrmann, 1928 <i>Cathaemasia hians</i> (Rudolphi, 1819), larvae	нет	17 (4,8) 1-10 (87) ИД-0,19
15	Отряд Paramphistomatida Skrjabin et Schulz, 1937 Сем. Diplodiscidae Skrjabin, 1949 <i>Diplodiscus subclavatus</i> (Pallas, 1760)	35 (4,55) 3-8 (198) ИД-1,28	51(14,3)1- 5 (265)* ИД-0,57
16	Семейство Plagiorchiidae Luhe, 1901 <i>Plagiorchis elegans</i> (Rud., 1802)	10 (1,3) 5-9 (82) ИД-0,53	нет
17	<i>Astiotrema monticelli</i> Stossich, 1904, larvae	нет	2 (0,6) 2 - 3 (5) ИД-0,01
18	<i>Dolichosaccus rastellus</i> (Olsson, 1876)	26 (3,39) 3-8 (107) ИД-0,69	нет
19	<i>Haplometra cylindracea</i> (Zeder, 1800)	нет	13 (3,7) 3-8 (180)* ИД-0,39
20	<i>Opisthioglype ranae</i> (Froelich, 1791)	438 (57,03) 5-19 (1907) ИД-12,33	169 (47,5) 1-200 (3090)* ИД-6,67
21	<i>O. koisarensis</i> Lunganova, 1974	65 (8,46) 2-7 (193) ИД-1,25	нет
22	<i>Paralepoderma cloacicola</i> (Lbhe, 1909), larvae	нет	1 (0,3) 4 (4) ИД-0,009
23	<i>Skrjabinoeces similis</i> (Looss, 1899)	127 (16,53) 2-5 (195) ИД-1,26	38 (10,7) 1-16 (138)* ИД-0,30
24	<i>Skrjabinoeces minimis</i> Shevchenko, 1965	73 (9,51) 1 – 4 (259) ИД-1,67	нет
25	Семейство Encyclometridae Mehra, 1931 <i>Encyclometra colubrimurorum</i> (Rud., 1819), larvae	12 (1,56) 5-14 (106) ИД-0,69	1 (0,3) 2 (2) ИД-0,004
26	Сем. Pleurogenidae Looss, 1899 <i>Brandesia turgida</i> (Brandes, 1888)	нет	13(3,7) 1-18 (70) ИД-0,15
27	<i>Pleurogenes claviger</i> (Rudolphi, 1819)	нет	44 (12,4) 1-66 (421) ИД-0,90

28	<i>Prosotocus confusus</i> (Looss, 1894)	нет	34 (9,6) 1-5 (362) ИД-0,78
29	Семейство Pleurogenidae Looss, 1899 <i>Pleurogenoides medians</i> Olsson, 1876	48 (6,25) 2-8 (338) ИД-2,19	33 (9,3) 1-74 (628) ИД-1,36
30	Сем. Strigeidae Railliet, 1919 <i>Strigea falconis</i> Szidat, 1928, larvae	нет	15 (4,2) 1-150 (181)* ИД-0,39
31	<i>S. sphaerula</i> (Rudolphi, 1803), larvae	нет	10 (2,8) 1-180 (245) ИД-0,53
32	<i>S. strigis</i> (Schrunk, 1788), larvae	нет	5 (1,4) 3-50 (105) ИД-0,23
33	Сем. Haematoloecidae Freitas et Lent, 1939 <i>Haematoloecus asper</i> (Looss, 1899)	нет	10 (2,8) 1 - 8 (32) ИД-0,07
34	<i>H. variegatus</i> (Rudolphi, 1819)	655 (85,3) 3-12 (2803) ИД-18,13	70 (19,7) 1-43 (353)* ИД-0,76
35	Отряд Strigeida (La Rue, 1926, Subordo) Sudarikov, 1959 Семейство Strigeidae Railliet, 1919 <i>Codonocephalus urnigerus</i> (Rud. 1819), larvae	108(14,06) 2-15 (712) ИД-4,60	нет
36	Семейство Alariidae Hall et Wigdor, 1918 <i>Alaria alata</i> (Goeze, 1782), larvae	123 (16,0) 5-16(615) ИД-3,98	71 (19,9) 1-1600 (35 221) ИД-76,06
37	Семейство Diplostomatidae Polrier, 1886 <i>Tylodelphys excavata</i> (Rudolphi, 1803), larvae	нет	57 (16,0) 1-600 (3686) ИД-7,95
38	Класс Acanthocephala (Rudolphi, 1808) Отряд Palaeacanthocephala Meyer, 1931 Семейство Echinorhynchidae Cobbold, 1876 <i>Acanthocephalus ranae</i> (Schrunk, 1788)	73 (9,51) 2-8 (254) ИД-1,64	79 (22,2) 1 - 7 (190) ИД-0,41
39	Отряд Oligacanthorhynchida Petrotchenko, 1956 Семейство Oligacanthorhynchidae Southwell et Macfie, 1925 <i>Macracanthorhynchus catulinus</i> Kostylev, 1927, larvae	25 (3,26) 1-5 (88) ИД-0,57	нет
40	Класс Nematoda Rud., 1808 Отряд Dioctophymida (Railliet, 1916, Subord.) Yamaguti, 1961 Семейство Dioctophymidae (Gastellani et Chalmers, 1910, Subfam.) Railliet, 1916 <i>Hystrichis tricolor</i> Dujardin, 1845, larvae	86 (11,2) 1-5 (139) ИД-0,90	нет
41	Отряд Rhabditida Chitwood, 1933 Сем. Rhabdiasidae Railliet, 1915 <i>Rhabdias bufonis</i> (Schrunk, 1788)	487 (63,41) 5-12 (827) ИД-5,35	8 (2,3) 1 – 7 (25)* ИД-0,05
42	Семейство Strongyloididae Chitwood et McIntosh, 1934 <i>Strongyloides spiralis</i> (Grabda - Kazubaska, 1978)	337 (43,88) 4-17 (789) ИД-5,10	нет
43	<i>Strongyloides sp.1</i>	25 (3,25) 1-3 (23) ИД-0,15	нет
44	<i>Strongyloides sp.2</i>	57 (7,42) 2-5 (182) ИД-1,18	нет
45	Отряд Strongylida Diesing, 1851 Сем. Molineidae (цит. по: Anderson, 2000) <i>Oswaldocruzia filiformis</i> (Goeze, 1782)	нет	42 (11,8) 1-68 (214)* ИД-0,46
46	Отряд Ascaridida (Skrjabin, 1915, Subord.) Skrjabin et Schulz, 1940 Семейство Angusticaecidae Mosgovoy, 1951 <i>Amplicaecum schikhobalovi</i> Mosgovoy, 1950, larvae	38 (4,95) 2-5 (154) ИД-0,99	нет
47	Семейство Subulascarididae Freitas et Dobbin, 1957 <i>Aplectana acuminata</i> (Schrunk, 1788)	140 (18,23) 1-4 (350) ИД-2,26	1 (0,3) 2 (2) ИД-0,004
48	<i>Aplectana multipapillosa</i> Ivanitzky, 1940	91 (11,85) 5-16 (1067) ИД-5,90	нет
49	<i>Cosmocerca commutata</i> (Diesing, 1851)	114 (14,84) 1-14 (1385) ИД-8,95	51 (14,3) 1-18 (232) ИД-0,50
50	<i>Neorailletnema praeputiale</i> (Skrjabin, 1916)	нет	18 (5,1) 1-14 (70) ИД-0,15
51	<i>Oxysomatium brevicaudatum</i> (Zeder, 1800)	нет	3 (0,8) 1 - 3 (5)* ИД-0,01
52	Семейство Oxyuridae Cobbold, 1864 <i>Thelandros tba</i> (Dinnik, 1930) Volgar, 1959	45 (5,86) 5-14 (389) ИД-2,51	нет
53	<i>Thelandros sp.</i>	16 (2,08) 2-4 (47) ИД-0,30	нет
54	Отряд Spirurida Chitwood, 1933 Семейство Spiruridae Oerly, 1885 <i>Spirocerca lupi</i> (Rud. 1819), larvae	17 (2,21) 3-11 (100) ИД-0,65	нет
55	<i>Agamospirura sp.</i> , larvae	нет	15 (4,2) 1-100 (346) ИД-0,74
56	Семейство Oswaldofilariidae (Chabbaud et Choguet, 1953, Subfam.) Sonin, 1966 <i>Foleyella duboisi</i> (Geddoelst, 1916)	18 (2,34) 3-11 (128) ИД-0,83	нет
Всего обнаруженных видов и их количество		38/15459	33/46307

Примечание: 1) в таблице перед скобками указано абсолютное количество зараженных озерных лягушек; в скобках это значение приведено в процентном соотношении; далее за скобками указана интенсивность инвазии (min-max, экз.) и в скобках – общее количество обнаруженных гельминтов; 2) значок * – ранее проведенные исследования подтверждены нашими исследованиями озерной лягушки, проведенными в июне-июле 2019 года на Верхнем озере (пруду) Горьковского района Могилевской области.

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что в Узбекистане гельминтофауна озерной лягушки представлена 38 видами (цестоды – 4, трематоды – 19, акантоцефалы – 2 и нематоды – 13), а в Республике Беларусь незначительно меньше – 33 видами гельминтов (моногенеи – 1, цестоды – 1, трематоды – 23, акантоцефалы – 1 и нематоды – 7). Из них 40 видов используют амфибий в качестве дефинитивных хозяев, а для 16 видов лягушка озерная служит промежуточным или резервуарным хозяином.

При сравнении гельминтофауны озерной лягушки в двух её популяциях по Жаккарту, коэффициент сходства составил 0,26. Это невысокий коэффициент фаунистического сходства, в основном они принадлежат к космополитическим видам. Значит, гельминтофауна двух отдаленных популяций озерной лягушки имеет свои локальные (специфические) виды. Так, из 38 обнаруженных видов 23 вида (60,5 %) встречается в Узбекистане, а из 33 видов гельминтов 18 видов (54,4 %) встречаются в Беларуси.

Озерная лягушка Узбекистана и Беларуси является важным звеном в циркуляции патогенных паразитов – трематоды *Alaria alata*, цестоды *Spirometra erinaceieuropaei* и потенциально способна принимать активное участие в качестве вставочного, промежуточного и (или резервуарного) хозяина в формировании природных очагов весьма опасных для животных и человека гельминтозов (аларияоза, дифиллоботриоза) на территории Узбекистана и Беларуси.

Заключение

Таким образом, в результате проведенной сравнительной оценки гельминтофауны озерной лягушки в двух отдаленных популяциях Узбекистана и Беларуси установлено, что наибольшим количеством видов гельминтов характеризовалась популяция Узбекистана (38) против 33 видов, обнаруженных в Беларуси. Это можно объяснить более благоприятными экологическими факторами: температура воды, длительность вегетационного периода, большим разнообразием беспозвоночных – промежуточных хозяев биогельминтов и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыжиков, К. М. Гельминты амфибий фауны СССР / К. М. Рыжиков, В. П. Шарпило, Н. Н. Шевченко. – Москва: Наука, 1980. – 279 с.
2. Мозговой, А. А. Работа 264 С.Г.Э 1947 г. в государственном заповеднике Беловежская пуца // Труды гельминтологической лаборатории / А. А. Мозговой, Т. И. Попова. – Москва: АН СССР, 1951. Т. V. – С. 220–231.
3. Меркушева, И. В. Гельминты земноводных на территории Белоруссии / И. В. Меркушева, В. М. Сагалович В сб.: Материалы науч. конф. Всесоюз. общ-ва гельминтологов. – Москва: 1974. – С. 159–167.
4. Гущина, А. И. Гельминтофауна *Rana temporaria*. / А. И. Гущина, Е. А. Николаев // Вопросы естествознания. Минск, 1976. – С. 33–36.
5. Гущина, А. И. Гельминтофауна земноводных БССР. / А. И. Гущина, Е. А. Николаев // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: Тез. IV зоол. конф. БССР. – Минск, 1976. – С. 225–227.
6. Шималов, В. В. Гельминтофауна амфибий (Vertebrata: Amphibia) в республике Беларусь / В. В. Шималов // Паразитология, 2009. – Вып. 43, ч. 2. – С. 118–129.
7. Массино, Б. Г. Девятая Союзная гельминтологическая экспедиция в старую Бухару / Б. Г. Массино // Деятельность двадцати восьми гельминтол. Экспед. в СССР (1919–1925). – Москва, ГИЭВ, 1927. – С. 126 – 132.
8. Беляев, К. В. К фауне паразитических червей *Rana ridibunda* Pall. окрестностей Ташкента: / К. В. Беляев, П. Ковылкова, Л. Кобайдова. Труды Средн.-Азиат. ун-та, Сер. 12 // Зоологические науки. Вып. 32. – Ташкент, 1938. – С. 3–7.
9. Мозговой, А. А. Работа 289-й союзной гельминтологической экспедиции 1952–1953 гг. в районах дельты Амударьи и бассейна реки Мургаб / А. А. Мозговой, К. М. Рыжиков, В. Е. Судариков // Тр. ГЕЛАН АН СССР, – Москва, 1956., Т. VIII. – С. 38–39.
10. Vashetko E. V., Siddikov B. H., Khodzhaeva L. F. Parasite fauna of Amphibians in Uzbekistan. Abstract of the Second Asian Herpetological Meeting. Ashgabat. 1995, p.57.
11. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines ((Bull. Soc. audoise sci. Natur. 1901. V. 37. Bd. 140. S. 241–272.