

ГЕЛЬМИНТОФАУНА ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ СЕМЕЙСТВА *CANIDAE*, ОБИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И НА ИНТАКТНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Надина Н.Г. ORCID ID 0009-0002-6165-5775, Юрченко И.С.

Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение
«Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»,
г. Хойники, Республика Беларусь

В статье приводятся результаты сравнительного анализа гельминтофауны хищных животных семейства *Canidae* (Bowdich, 1821), обитающих на территории зоны отчуждения и на интактной территории. У обследованных хищных животных Полесского государственного радиационно-экологического заповедника зарегистрировано 19 видов гельминтов при общей зараженности 98,7%, у хищных животных национального парка «Припятский» – 18 видов гельминтов при общей зараженности 90,7%. **Ключевые слова:** гельминты, заповедник, интактная территория, зараженность, индекс доминирования.

HELMINTHOFAUNA OF PREDATORY ANIMALS OF THE FAMILY *CANIDAE* LIVING UNDER CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION AND IN INTACT TERRITORY

Nadina N.G., Yurchenko I.S.

State Nature Conservation Research Institution "Polesie State Radiation and Ecological Reserve",
Khoyniki, Republic of Belarus

The article presents the results of a comparative analysis of the helminth fauna of predatory animals of the *Canidae* family (Bowdich, 1821) living in the exclusion zone and in the intact territory. In the examined predatory animals from the Polesie State Radiation and Ecological Reserve – 19 species of helminths were registered with a total infection rate of 98.7%, in the predatory animals from the Pripyat National Park – 18 species of helminths with a total infection rate of 90.7%. **Keywords:** helminths, reserve, intact territory, infestation, dominance index.

Введение. Хищные млекопитающие семейства *Canidae* (Bowdich, 1821) являются хозяевами многих видов гельминтов, имеющих эпизоотическое и эпидемическое значение.

В динамике наиболее опасных гельминтозных инвазий позвоночных животных в зоне аварии ЧАЭС выделялось два процесса: обеднение фауны за счет исчезновения общих с домашними животными видов гельминтов и увеличение видового разнообразия и численности паразитических червей [1]. Следствием этого могло быть исчезновение ранее существовавших очагов различных заболеваний человека и животных, перемещение их в пространстве или возникновение и расширение новых очагов [2].

Комплексная оценка состояния популяций диких животных является необходимой составляющей в системе регионально-экологического и санитарно-эпидемиологического мониторинга типичных для Полесья биогеоценозов.

Цель – провести сравнительный анализ гельминтофауны хищных животных семейства *Canidae* (Bowdich, 1821), обитающих в условиях радиоактивного загрязнения на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) и на интактной территории (национальный парк «Припятский»).

Материалы и методы исследований. Материалом для сравнительного анализа гельминтофауны послужили дикие животные отряда *Carnivora* (Bowdich, 1821) семейства *Canidae* (Bowdich, 1821), обитающие в условиях радиоактивного загрязнения на территории ПГРЭЗ и на интактной территории национального парка «Припятский». Паразитологическому исследованию за период 2022-2024 гг. было подвергнуто 130 особей диких животных трех видов (30 особей волка *Canis lupus* (Linnaeus, 1758), 16 – лисицы обыкновенной *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) и 84 – енотовидной собаки *Nystereutes procyonides* (Gray, 1821). Гельминтологический материал получен при выполнении договора НИР № ГР 20221603.

Паразитологическое вскрытие проведено по К.И. Скрыбину [3]. Полученный материал обработан компрессорным методом с последующей микроскопией. Определение видов гельминтов проведено по определителю [4]. Для оценки степени зараженности животных применены статистические показатели (Е – экстенсивность инвазии, I – интенсивность инвазии, ID – индекс доминирования) [5].

Результаты исследований. По результатам проведенных гельминтологических исследований у обследованных особей диких животных семейства *Canidae*, обитающих в условиях радиоактивного загрязнения и на интактной территории, в настоящее время зарегистрирован 21 вид гельминтов, относящихся к 3 типам, 5 классам, из которых наибольшую видовую насыщенность (6 видов) имеет класс *Secernentea* (Linstow, 1905).

При вскрытии у одного животного одновременно могло паразитировать от одного до нескольких видов гельминтов различных классов, нередко с высокой степенью заражения.

Всего у *Canis lupus* Припятского Полесья в настоящее время зарегистрировано 13 видов гельминтов. На территории ПГРЭЗ у *C. lupus* выявлено 5 видов гельминтов, в то время как на интактной территории у *C. lupus* зарегистрировано 13 видов.

Общими для двух популяций *C. lupus* являются 5 видов гельминтов, такие как *Alaria alata*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Trichinella spiralis* и *Dirofilaria immitis*. В таблице 1 представлены результаты исследований гельминтофауны *C. lupus*.

Таблица 1 – Видовое разнообразие гельминтов и зараженность ими *C. lupus*

Вид гельминта	ПГРЭЗ (n=6)				НП «Припятский» (n=24)			
	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %
Класс Trematoda Rudolphi, 1808								
<i>A. alata</i>	17,0	241,0	40,2	57,66	37,5	19,9	7,46	29,78
Класс Cestoda Rudolphi, 1808								
<i>T. hydatigena</i>	67,0	5,25	3,5	5,02	50,0	7,0	3,50	13,98
<i>T. krabbei</i>	-	-	-	-	20,8	3,2	0,67	2,66
<i>T. pisiformis</i>	33,0	5,0	1,7	2,39	21,0	3,2	0,67	2,66
<i>S. erinacei</i>	-	-	-	-	4,2	4,0	0,17	0,66
Класс Adenophorea Linstow, 1905								
<i>A. plica</i>	-	-	-	-	4,2	3,0	0,12	0,50
<i>T. spiralis</i>	17,0	89,0	14,8	21,29	8,3	10,5	0,87	3,49
<i>T. vulpis</i>	-	-	-	-	4,2	1,0	0,04	0,17
Класс Secernentea Linstow, 1905								
<i>T. leonine</i>	-	-	-	-	4,2	3,0	0,12	0,50
<i>D. immitis</i>	17,0	57,0	9,5	13,64	25,0	42,8	10,71	42,76
<i>A. caninum</i>	-	-	-	-	8,3	2,0	0,17	0,66
<i>U. stenocephala</i>	-	-	-	-	8,3	2,0	0,17	0,66
<i>C. vulpis</i>	-	-	-	-	12,5	3,0	0,37	1,50

У *C. lupus* на территории ПГРЭЗ доминирующим видом отмечена трематода *A. alata*, индекс доминирования которой составил 57,66%, интенсивность инвазии – 241 экз./ос. при зараженности 17,0%. Субдоминантом выступает *T. spiralis* (ID – 21,29%) с интенсивностью инвазии 89 личинок на компрессорий (п/к) при зараженности 17,0%. В сердце у *C. lupus* была обнаружена *D. immitis*, индекс доминирования которой составил 13,64% при интенсивности инвазии 57 экз./ос. Максимальная экстенсивность инвазии зарегистрирована для цестоды *T. hydatigena* – 67,0%. Общее видовое богатство гельминтов *Canis lupus* по Маргалёфу составило 2,2.

У особей *C. lupus* на интактной территории доминирующим видом отмечена *D. immitis* (ID – 42,76%) при зараженности 25,0% и интенсивности инвазии 42,8 экз./ос. Субдоминантом выступает трематода *A. alata* (ID – 29,78%), зараженность которой составила 37,5%. Минимальная экстенсивность инвазии (4,2%) отмечена для *Toxascaris leonine*, *Aonchotheca plica*, *Trichuris vulpis* и *Spirometra erinacei*. Общее видовое богатство гельминтов *Canis lupus* по Маргалёфу – 3,8.

Всего у *Vulpes vulpes* Припятского Полесья в настоящее время зарегистрировано 14 видов гельминтов. На территории ПГРЭЗ у *V. vulpes* выявлено 9 видов гельминтов, на интактной территории у *V. vulpes* также зарегистрировано 9 видов. Общими для двух популяций являются 4 вида гельминтов, такие как *A. alata*, *A. plica*, *T. leonine*, *Crenosoma vulpis*. В таблице 2 представлены результаты исследований гельминтофауны *V. vulpes*.

У *V. vulpes*, обитающей на территории радиоактивного загрязнения (ПГРЭЗ), доминирующим видом является трематода *A. alata* (ID – 38,32%) с интенсивностью инвазии 96 экз./ос. при зараженности 33,0%. Субдоминанты – *T. leonine* (ID – 23,55%) с интенсивностью инвазии 29,5 экз./ос. при зараженности 66,7% и *T. hydatigena* (ID – 20,16%) с интенсивностью инвазии 50,5 экз./ос. при экстенсивности инвазии 33,3%. Максимальная встречаемость отмечена для скребня *Macracanthorhynchus catulinus* – 83,0%. Минимальная зараженность (16,7%) зарегистрирована для *Echinococcus granulosus*, *Ancylostoma caninum*, *A. plica* и *Uncinaria stenocephala*. Общее видовое богатство гельминтов *Vulpes vulpes* по Маргалёфу – 4,4.

У *V. vulpes* на интактной территории доминирующим видом является *T. leonine* (ID – 41,59%) при зараженности 50,0% с интенсивностью инвазии 18,8 экз./ос. и индексом обилия 9,4 экз./ос. Субдоминанты – *A. alata* (ID – 12,83%) и *Taenia krabbei* (ID – 11,50%) при экстенсивности инвазии 30,0 % и 20,0 % соответственно. Минимальная встречаемость отмечена для *Aonchotheca putorii* – 10,0 %. Общее видовое богатство гельминтов *Vulpes vulpes* по Маргалёфу составило 3,5.

Таблица 2 – Видовое разнообразие гельминтов и зараженность ими *V. vulpes*

Вид гельминта	ПГРЭЗ (n=6)				НП «Припятский» (n=10)			
	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %
Класс Trematoda Rudolphi, 1808								
<i>A. alata</i>	33,0	96,0	32,0	38,32	30,0	9,7	2,9	12,83
<i>O. felineus</i>	-	-	-	-	20,0	3,0	0,6	2,65
Класс Cestoda Rudolphi, 1808								
<i>E. granulosus</i>	16,7	15,0	2,5	2,99	-	-	-	-
<i>T. hydatigena</i>	33,3	50,5	16,8	20,16	-	-	-	-
<i>T. krabbei</i>	-	-	-	-	20,0	13,0	2,6	11,50
<i>T. pisiformis</i>	-	-	-	-	20,0	11,0	2,2	9,73
Класс Adenophorea Linstow, 1905								
<i>A. plica</i>	16,7	20,0	3,3	3,99	50,0	3,8	1,9	8,41
<i>A. putorii</i>	-	-	-	-	10,0	2,0	0,2	0,88
<i>T. spiralis</i>	-	-	-	-	20,0	9,5	1,9	8,41
Класс Secernentea Linstow, 1905								
<i>T. leonine</i>	66,7	29,5	19,7	23,55	50,0	18,8	9,4	41,59
<i>A. caninum</i>	16,7	3,0	0,5	0,59	-	-	-	-
<i>U. stenocephala</i>	16,7	3,0	0,5	0,59	-	-	-	-
<i>C. vulpis</i>	50,0	4,7	2,3	2,79	30,0	3,0	0,9	3,98
Класс Archiacanthocephala Meyer, 1931								
<i>M. catulinus</i>	83,0	7,0	5,8	6,98	-	-	-	-

В настоящее время у *Nystereutes procyonides* Припятского Полесья зарегистрировано 16 видов гельминтов. На интактной территории у *N. procyonides* выявлено 8 видов гельминтов, на территории ПГРЭЗ у *N. procyonides* зарегистрировано 16 видов. Общими для двух популяций являются 8 видов гельминтов, такие как *A. alata*, *Echinochasmus perfoliatus*, *Isthmiophora melis*, *Pseudamphistomum truncatum*, *T. pisiformis*, *T. spiralis*, *A. caninum*, *U. stenocephala*. В таблице 3 представлены результаты исследований гельминтофауны *Nystereutes procyonides*.

Таблица 3 – Видовое разнообразие гельминтов и зараженность ими *N. procyonides*

Вид гельминта	ПГРЭЗ (n=64)				НП «Припятский» (n=20)			
	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %	Е, %	I, экз./ос.	M, экз./ос.	ID, %
Класс Trematoda Rudolphi, 1808								
<i>A. alata</i>	79,7	57,0	45,43	60,93	65,0	47,4	30,8	76,90
<i>E. perfoliatus</i>	40,6	29,8	12,10	16,24	25,0	18,2	4,55	11,36
<i>I. melis</i>	26,6	21,3	5,66	7,58	15,0	15,3	2,30	5,74
<i>O. felineus</i>	7,8	3,2	0,25	0,33	-	-	-	-
<i>P. truncatum</i>	1,7	5,0	0,08	0,10	5,0	5,0	0,25	0,62
Класс Cestoda Rudolphi, 1808								
<i>T. hydatigena</i>	3,1	2,5	0,08	0,10	-	-	-	-
<i>T. pisiformis</i>	14,0	1,6	0,22	0,29	10,0	3,0	0,30	0,75
<i>S. erinacei</i>	18,7	8,3	1,56	2,09	-	-	-	-
Класс Adenophorea Linstow, 1905								
<i>A. plica</i>	1,6	2,0	0,03	0,04	-	-	-	-
<i>T. spiralis</i>	14,0	34,3	4,83	6,47	10,0	12,5	1,20	3,12
<i>T. vulpis</i>	1,6	3,0	0,05	0,06	-	-	-	-
Класс Secernentea Linstow, 1905								
<i>S. vulpis</i>	3,1	2,5	0,08	0,10	-	-	-	-
<i>D. immitis</i>	1,6	7,0	0,11	0,15	-	-	-	-
<i>A. caninum</i>	18,7	3,1	0,58	0,77	10,0	2,0	0,20	0,50
<i>U. stenocephala</i>	23,4	3,7	0,87	1,17	20,0	2,0	0,40	0,99
Класс Archiacanthocephala Meyer, 1931								
<i>M. catulinus</i>	45,3	5,8	2,64	3,54	-	-	-	-

На территории ПГРЭЗ у *N. procyonides* доминирующим видом является трематода *A. alata* (ID – 60,93%) при зараженности 79,7% с интенсивностью инвазии 57 экз./ос. и индексом обилия 45,43 экз./ос. Субдоминантом выступает трематода *E. perfoliatus* (ID – 16,24%) при зараженности 40,6% с интенсивностью инвазии 29,8 экз./ос., индекс обилия которой составил 12,10 экз./ос. Минимальная встречаемость отмечена для *T. vulpis*, *A. plica* и *D. immitis* – 1,6%. Общее видовое богатство гельминтов *Nystereutes procyonides* по Маргалефу – 3,6.

У *N. procyonides* с интактной территории также доминирует трематода *A. alata* (ID – 76,90%) при зараженности 65,0% и интенсивности инвазии 47,4 экз./ос. Субдоминантом выступает трематода *E. perfoliatus* (ID – 11,36%) при экстенсивности инвазии 25,0% и интенсивности инвазии 18,2 экз./ос. Минимальная зараженность отмечена для трематоды *P. truncatum* – 5,0%. Общее видовое богатство гельминтов *Nystereutes procyonides* по Маргалефу составило 2,3.

Заключение. Таким образом, у хищных млекопитающих семейства *Canidae* ПГРЭЗ зарегистрировано 19 видов гельминтов, у хищных животных, обитающих в национальном парке «Припятский», – 18 видов. Наибольшее видовое сходство гельминтов (по Жаккару) отмечено для *N. procyonides* ($Kg = 0,50$), в то время как для популяции *C. lupus* этот показатель составил 0,38, а для популяций *V. vulpes* – 0,27. Такие виды гельминтов, как *Alaria alata*, *Echinochasmus perfoliatus*, *Isthmiophora melis*, *Opisthorchis felinus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Spirometra erinacei*, *Aonchotheca plica*, *Trichinella spiralis*, *Trichuris vulpis*, *Toxascaris leonine*, *Dirofilaria immitis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Crenosoma vulpis* паразитируют у хищных животных семейства *Canidae* как на территории ПГРЭЗ, так и на территории национального парка «Припятский». Наибольшее общее видовое богатство гельминтов по Маргалефу (4,4) отмечено для популяции *V. vulpes*, обитающей на территории радиоактивного загрязнения (ПГРЭЗ). Доминирующими видами гельминтов хищников семейства *Canidae* на территории радиоактивного загрязнения являются *A. alata* (*C. lupus* – 57,66%, *V. vulpes* – 38,32%, *N. procyonides* – 60,93%), субдоминанты – *T. spiralis* (*C. lupus* – 21,29%), *T. leonine* (*V. vulpes* – 23,55%), *E. perfoliatus* (*N. procyonides* – 16,24%). Доминирующий комплекс гельминтов хищников семейства *Canidae* на интактной территории представлен *D. immitis* (*C. lupus* – 42,76%), *T. leonine* (*V. vulpes* – 41,59%), *A. alata* (*N. procyonides* – 76,90%), субдоминанты – *A. alata* (*C. lupus* – 29,78%, *V. vulpes* – 12,83%) и *E. perfoliatus* (*N. procyonides* – 11,36%). Установлено, что в типичных для Полесья биогеоценозах как на территории радиоактивного загрязнения (ПГРЭЗ), так и на интактной территории (национальный парк «Припятский») циркулируют возбудители природно-очаговых гельминтозов. Дикие хищные млекопитающие семейства *Canidae* служат дефинитивными хозяевами для *Spirometra erinacei*, *Trichinella spiralis*, *Opisthorchis felinus*, *Dirofilaria immitis*. На территории ПГРЭЗ зафиксирован природный очаг эхинококкоза, возбудителем которого является цестода *Echinococcus granulosus*, обнаруженная у *V. vulpes* с экстенсивностью инвазии 16,7%. Общая зараженность гельминтами диких животных семейства *Canidae* выше на территории ПГРЭЗ, чем на территории национального парка «Припятский», и составляет 98,7% и 90,7% соответственно.

Conclusion. Thus, 19 species of helminths have been registered in predatory mammals of the *Canidae* family from the PSRER, and 18 species have been registered in predatory animals living in the Pripyatsky National Park. The greatest species similarity of helminths (according to Jacquard) was noted for *N. procyonides* ($Kg = 0.50$), while for the *C. lupus* population this indicator was 0.38, and for the *V. vulpes* populations – 0.27. Helminth species such as *Alaria alata*, *Echinochasmus perfoliatus*, *Isthmiophora melis*, *Opisthorchis felinus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Spirometra erinacei*, *Aonchotheca plica*, *Trichinella spiralis*, *Trichuris vulpis*, *Toxascaris leonine*, *Dirofilaria immitis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Crenosoma vulpis* parasitize the predatory animals of the *Canidae* family both in the territory of the PSRER and in the territory of the Pripyatsky National Park. The highest overall species dominance of helminths according to Margalef (4.4) was noted for the *V. vulpes* population living in the radioactively contaminated area (PSRER). The dominant complex of helminths of predators of the family *Canidae* in the territory of radioactive contamination is represented by *A. alata* (*C. lupus* – 57.66%, *V. vulpes* – 38.32%, *N. procyonides* – 60.93%), as well as subdominants *T. spiralis* (*C. lupus* – 21.29%), *T. leonine* (*V. vulpes* – 23.55%), *T. hydatigena* (*V. vulpes* – 20.16%), *E. perfoliatus* (*N. procyonides* – 16.24%). The predominant helminths complex for predatory animals of the *Canidae* family in the adjacent territory is represented by *D. immitis* (*C. lupus* – 42.76%), *T. leonine* (*V. vulpes* – 41.59%), *A. alata* (*N. procyonides* – 76.90%), as well as subdominants *A. alata* (*C. lupus* – 29.78%), *A. alata* (*V. vulpes* – 12.83%), *T. krabbei* (*V. vulpes* – 11.50%), *E. perfoliatus* (*N. procyonides* – 11.36%). It has been established that in the biogeocenoses typical of Polesie, both in the territory of radioactive contamination (PGREZ) and in the adjacent territory (National Park "Pripyatsky"), pathogens of natural focal helminthiasis circulate. Wild predatory mammals of the *Canidae* family serve as definitive hosts for *Spirometra erinacei*, *Trichinella spiralis*, *Opisthorchis felinus*, *Dirofilaria immitis*. A natural focus of echinococcosis has been recorded in the territory of the PSRER, the causative agent of which is the cestode *Echinococcus granu-*

Iosus, found in *V. vulpes* with an invasion prevalence of 16.7%. The overall infestation rate of wild animals of the *Canidae* family with helminths is higher in the territory of the PSRER than in the territory of the Pripyatsky National Park and makes 98.7% and 90.7%, respectively.

Список литературы.

1. Бычкова, Е. И. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС / Е. И. Бычкова, Г. А. Евремова. – Минск : Наука и техника, 1995. – С. 214–220.
2. Евремова, Г. А. Паразитологический мониторинг в зоне аварии на Чернобыльской АЭС / Г. А. Евремова // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий : материалы II-й Международной научно-практической конференции, Гомель, 25-27 октября 2000 года. – Гомель, 2000. – С. 57–58.
3. Скрябин, К. И. Основы общей гельминтологии / К. И. Скрябин, Р. С. Шульц. – Москва, 1940. – 465 с.
4. Козлов, Д. П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР / Д. П. Козлов. – Москва : Наука, 1977. – 275 с.
5. Методика гельминтологических исследований позвоночных животных / Б. В. Ромашов, Л. Н. Хицова, Е. И. Труфанова, Н. В. Ромашова. – Воронеж, 2003. – 35 с.

References.

1. Bychkova, E. I. ZHivotnyj mir v zone avarii CHernobyl'skoj AES / E. I. Bychkova, G. A. Evremova. – Minsk : Nauka i tekhnika, 1995. – S. 214–220.
2. Efremova, G. A. Parazitologicheskij monitoring v zone avarii na CHernobyl'skoj AES // Ekologicheskie problemy Poles'ya i sopredel'nyh territorij : materialy II-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Gomel', 25-27 oktyabrya 2000 goda. – Gomel', 2000. – S. 57–58.
3. Skryabin, K. I. Osnovy obshchej gel'mintologii / K. I. Skryabin, R. S. SHul'c. – Moskva, 1940. – 465 s.
4. Kozlov, D. P. Opredelitel' gel'mintov hishchnyh mlekopitayushchih SSSR. – Moskva : Nauka, 1977. – 275 s.
5. Metodika gel'mintologicheskikh issledovanij pozvonochnyh zhivotnyh / B. V. Romashov, L. N. Hicova, E. I. Trufanova, N. V. Romashova. – Voronezh, 2003. – 35 s.

Поступила в редакцию 13.03.2025.