NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-8]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

03.00.00-BIOLOGIYA
journal.namdu.uz
BIOLOGICAL

УДК 576.895.1:598.1(575.1)

FARG‘ ONA VODIYSI REPTILIYALARI GELMINTOFAUNASINING TAKSONOMIK TARKIBI, HUDUDIY DIFFERENSIATSIYASI VA EKOLOGIK TUZILISHI

Ikromov Elmurod Erkinovich
Namangan davlat universiteti katta o‘qituvchisi
ORCID: 0000-0003-4652-9703
hansem@list.ru
Usmonov Bekzod Sidiqjon o‘g‘li
ORCID: 0009-0000-2823-9433
Bekusmonov2016@gmail.com
Ikromov Erkin Fayzullyevich
ORCID: 0000-0002-2748-731X
ikromov_erkin1@mail.ru

Annotatsiya. *Ko‘p yillik gelmintologik materiallar hamda adabiyot ma’lumotlari asosida Farg‘ona vodiysi reptiliyalari gelmintofaunasining taksonomik tarkibi, hududiy tarqalishi va ekologik-funksional tuzilishi tahlil qilindi. Reptiliyalarning faunistik ro‘yxatidan lokalitetlarni qayta tanlab olish natijasida Farg‘ona vodiysi bilan bog‘liq 44 ta gelmint taksoni hamda mustaqil faunistik shakllar ajratib olindi. Ulardan 34 tasi Nematoda (77,27%), 7 tasi Cestoda (15,91%) va 3 tasi Acanthocephala (6,82%) guruhlariga mansub. Viloyatlar darajasida aniq lokalizatsiyaga ega 39 ta taksondan Namangan viloyatida 27 ta, Farg‘ona viloyatida 17 ta va Andijon viloyatida 7 ta takson qayd etildi. Jakkar o‘xshashlik koeffitsienti Namangan–Farg‘ona juftligi uchun J=0,158, Andijon–Farg‘ona uchun J=0,143 hamda Andijon–Namangan uchun J=0,133 ni tashkil etdi. Faunalar kesishmasi tahlili (Venn diagrammasi) natijalariga ko‘ra, 18 ta takson faqat Namangan viloyatida, 9 tasi Farg‘ona viloyatida va 1 tasi Andijon viloyatida qayd etilgan bo‘lib, uchala hudud uchun yagona umumiy komponent Tachygonetria longicollis turi hisoblanadi. Autoxton voyaga yetgan shakllar bilan bir qatorda alloxthon lichinka bosqichlarining mavjudligi Eremias, Phrynocephalus va Trapelus avlodlariga mansub kaltakesaklar parazitlarning trofik tizimlarida oraliq, rezervuar va paratenik bo‘g‘inlar vazifasini o‘tashidan dalolat beradi. Aksincha, Testudo horsfieldii gelmintofaunasida to‘g‘ri (monoksen) rivojlanish sikliga ega ichak nematodalari ustunlik qiladi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, vodiy reptiliyalarining gelmintofaunasi hududiy jihatdan tabaqalashgan tizim bo‘lib, uning shakllanishi xo‘jayin taksonomiyasi, biotop, oziqlanish spektri, oraliq xo‘jayinlar bilan aloqalar hamda parazitlarning hayot sikllari orqali belgilanadi.*

Kalit so‘zlar: *Farg‘ona vodiysi, Reptilia, gelmintofauna, Nematoda, Cestoda, Acanthocephala, Eremias velox, Testudo horsfieldii, Jakkar indeksi, trofik aloqalar.*

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ РЕПТИЛИЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Аннотация. *Проведён анализ таксономического состава, территориального распределения и эколого-функциональной структуры гельминтофауны рептилий Ферганской долины на основе многолетних гельминтологических материалов и литературных данных. В результате повторной выборки локалитетов из фаунистического списка рептилий выделено 44 таксона гельминтов и самостоятельные фаунистические формы, связанные с Ферганской долиной. Из них 34 относятся к Nematoda (77,27%), 7 - к Cestoda (15,91%) и 3 - к Acanthocephala (6,82%). Среди 39 таксонов с точной локализацией на уровне областей в Наманганской области зарегистрировано 27, в Ферганской - 17 и в Андижанской - 7 таксонов. Коэффициент сходства Жаккара составил J=0,158 для пары Наманган–Фергана, J=0,143 для пары Андижан-Фергана и J=0,133 для пары Андижан–Наманган. Согласно результатам анализа пересечения фаун (диаграмма Венна), 18 таксонов зарегистрированы исключительно в Наманганской области, 9 — в Ферганской и 1 — в Андижанской; при этом единственным общим компонентом для всех трех регионов являлся вид Tachygonetria longicollis. Присутствие наряду с автохтонными половозрелыми формами аллохтонных личиночных стадий свидетельствует о функциях ящериц родов Eremias, Phrynocephalus и Trapelus в качестве промежуточных, резервуарных и паратенических звеньев трофических паразитарных систем. В гельминтофауне Testudo horsfieldii,*

напротив, доминируют кишечные нематоды с прямым (моноксенным) циклом развития. Полученные результаты свидетельствуют, что гельминтофауна рептилий долины представляет собой территориально дифференцированную систему, формирование которой определяется таксономией хозяина, биотопом, спектром питания, контактами с промежуточными хозяевами и жизненными циклами паразитов.

Ключевые слова: *Ферганская долина, Reptilia, гельминтофауна, Nematoda, Cestoda, Acanthocephala, Eremias velox, Testudo horsfieldii, индекс Жаккара, трофические связи.*

TAXONOMIC COMPOSITION, TERRITORIAL DIFFERENTIATION AND ECOLOGICAL STRUCTURE OF REPTILE HELMINTHOFAUNA IN THE FERGANA VALLEY

Abstract. *The taxonomic composition, territorial distribution, and ecological-functional structure of the helminth fauna of reptiles in the Fergana Valley were analyzed based on long-term helminthological materials and literature data. Reassessment of localities from the faunal records of reptiles resulted in the identification of 44 helminth taxa and independent faunal forms associated with the Fergana Valley. Of these, 34 belong to Nematoda (77.27%), 7 to Cestoda (15.91%), and 3 to Acanthocephala (6.82%). Among the 39 taxa with precise regional localization, 27 were recorded in the Namangan Region, 17 in the Fergana Region, and 7 in the Andijan Region. The Jaccard similarity coefficient was J=0.158 for the Namangan–Fergana pair, J=0.143 for Andijan–Fergana, and J=0.133 for Andijan–Namangan. According to the analysis of faunal overlap (Venn diagram), 18 taxa were recorded exclusively in the Namangan Region, 9 in the Fergana Region, and 1 in the Andijan Region; Tachygonetria longicollis was the only common component shared by all three regions. The occurrence of allochthonous larval stages alongside autochthonous adult forms indicates the roles of lizards of the genera Eremias, Phrynocephalus, and Trapelus as intermediate, reservoir, and paratenic links in trophically transmitted parasitic systems. In contrast, the helminth fauna of Testudo horsfieldii is dominated by intestinal nematodes with a direct (monoxenous) life cycle. Overall, the results demonstrate that the reptile helminth fauna of the valley represents a territorially differentiated system shaped by host taxonomy, biotope, diet composition, interactions with intermediate hosts, and parasite life cycles.*

Key words: *Fergana Valley, Reptilia, helminth fauna, Nematoda, Cestoda, Acanthocephala, Eremias velox, Testudo horsfieldii, Jaccard index, trophic relationships.*

ВВЕДЕНИЕ

Рептилии являются важным компонентом пищевых цепей наземных экосистем, а состав их гельминтофауны тесно связан с филогенетической принадлежностью хозяина, средой обитания, стратегией питания и трофическим уровнем. В жизненных циклах гельминтов рептилии выступают не только в качестве дефинитивных хозяев, но также могут выполнять функции промежуточных, дополнительных, паратенических и резервуарных хозяев. Поэтому изучение систем «рептилия-гельминт» не ограничивается фаунистической инвентаризацией, а позволяет раскрывать механизмы естественной циркуляции паразитов и их биоценотические связи [1-4].

Ферганская долина относится к экологически сложным регионам Центральной Азии и характеризуется близким соседством песчаных пустынь, полупустынь, адыров, предгорий, горных участков, речных долин и интенсивно освоенных агроэкосистем. Такое ландшафтное разнообразие формирует широкий спектр экологических ниш для рептилий и одновременно создаёт различные пути передачи гельминтов. Наземные насекомоядные ящерицы, потребляя членистоногих, включаются в жизненные циклы спируридных нематод, цестод и акантоцефалов, тогда как у черепах устойчивые комплексы образуют преимущественно кишечные нематоды с прямым циклом развития.

Специальные исследования гельминтов рептилий Ферганской долины активизировались в конце XX-начале XXI века. При обследовании представителей Testudines и Sauria в равнинных и предгорных зонах долины в 1993-2001 гг. для фауны Узбекистана было выявлено 14 новых видов гельминтов, в том числе 2 вида цестод и 12 видов нематод [5]. В последующих исследованиях были уточнены новые связи «хозяин-паразит», описаны новые виды нематод и расширены представления о функциональной роли рептилий в жизненных циклах гельминтов [6-9].

Вместе с тем значительная часть имеющихся сведений носит фрагментарный характер и ограничено отдельными видами хозяев или локалитетами. Комплексный анализ таксономического состава, межобластного фаунистического сходства и эколого-функциональной структуры гельминтофауны рептилий Ферганской долины до настоящего времени оставался недостаточно разработанным. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела на основе ревизии и обобщения многолетних паразитологических сборов.

Цель исследования определить таксономический состав гельминтов, зарегистрированных у рептилий Ферганской долины, оценить их территориальное распределение в Андижанской, Наманганской и Ферганской областях на основе подхода presence-absence, определить фаунистическое сходство с использованием

коэффициента Жаккара и охарактеризовать эколого-функциональную роль рептилий в жизненных циклах паразитов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основу базы данных составили обобщённые фаунистические материалы, собранные в 2000–2026 гг. в различных природно-ландшафтных зонах Узбекистана. В общем диссертационном материале исследовано 3096 особей рептилий. В настоящей работе Ферганская долина рассматривалась как восточный территориально-экологический комплекс, включающий Андижанскую, Наманганскую и Ферганскую области.

Гельминтологическое исследование рептилий проводили методом полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину [10]. Паразитов собирали из органов и тканей, фиксировали и идентифицировали по морфологическим признакам. Для характеристики заражённости использовали экстенсивность инвазии (ЭИ, %), интенсивность инвазии (ИИ) и, при наличии соответствующих данных, среднюю интенсивность инвазии.

В матрице presence-absence подтверждённое присутствие таксона в конкретной области кодировали как 1, отсутствие регистрации-как 0. Фаунистическое сходство между двумя территориями рассчитывали по коэффициенту Жаккара: J=a/(a+b+c), где a - число общих для обеих территорий таксонов, b и c - число таксонов, отмеченных только на одной из сравниваемых территорий. Пересечения для трёх областей оценивали по логике диаграммы Венна с выделением семи секторов: трёх уникальных, трёх попарно общих и одного общего для всех трёх территорий.

При экологической интерпретации гельминтов подразделяли на два функциональных компонента: (1) автохтонные половозрелые формы, достигающие половой зрелости в рептилиях; (2) аллохтонные личиночные формы, циркулирующие в паразитарных системах других позвоночных и использующие рептилий как промежуточных, дополнительных или резервуарных хозяев. Такой подход позволил связать структуру гельминтофауны со спектром питания рептилий и механизмами передачи паразитов в биотопах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У рептилий Ферганской долины выделено 44 таксона гельминтов и самостоятельные фаунистические формы. Из них 34 относятся к Nematoda (77,27%), 7 - к Cestoda (15,91%) и 3 - к Acanthocephala (6,82%). Следовательно, гельминтофауна рептилий долины имеет отчётливо выраженный нематодный характер. Доля нематод примерно в 4,9 раза превышает долю цестод и в 11,3 раза - долю акантоцефалов.

Таблица 1

Таксономическая структура гельминтофауны рептилий Ферганской долины

Таксономическая группа	Число таксонов	Доля, %
Cestoda	7	15,91
Acanthocephala	3	6,82
Nematoda	34	77,27
Всего	44	100,00

В составе Cestoda зарегистрированы представители *Oochoristica, Mathevotaenia*, *Diplopylidium* и *Mesocestoides*. Экологически эта группа включает два различных компонента: половозрелые кишечные паразиты, такие как *Oochoristica*, и личиночные формы *Diplopylidium* и *Mesocestoides*. Несмотря на небольшое число Acanthocephala, присутствие *Macracanthorhynchus catulinus*, *Centrorhynchus scanensis* и *Plagiorhynchus (Prosthorhynchus) transversus* свидетельствует об участии рептилий в циркуляции гельминтов птиц и млекопитающих более высоких трофических уровней.

Nematoda оказались наиболее богатой группой-34 таксона, относящиеся к Physalopteridae, Spirocercidae, Pharyngodonidae, Ascarididae, Cosmocercidae, Seuratidae, Strongyloididae и Atractidae. Особенно разнообразны Pharyngodonidae, формирующие специфические комплексы у *Testudo, Eremias, Phrynocephalus* и *Trapelus.*

Таблица 2

Богатство гельминтных таксонов с точной областной локализацией

Территория	Число таксонов (S)	От 39 таксонов, %	Примечание
Наманганская область	27	69,23	наибольшее число регистраций
Ферганская область	17	43,59	среднее богатство
Андижанская область	7	17,95	наименьшее число регистраций

Высокие показатели Наманганской области обусловлены прежде всего объемами материалов из песчаного массива Мингбулак — Аккум, урочища Алами, Чуст-Наманганских и Касансай-Янгикурганских адыров, а также

Туракургана. В Ферганской области ключевыми локалитетами являлись Бувайда, Язъяван, Сох, Алтыарык и Шахимардан, а в Андижанской — Боз, Улугнор и Пахтаабад.

На основе матрицы presence–absence во всех попарных сравнениях установлено низкое сходство по Жаккару. Для пары Наманган–Фергана при 6 общих и 38 объединённых таксонах J=0,158; для Андижан–Фергана при 3 общих и 21 объединённом таксоне J=0,143; для Андижан–Наманган при 4 общих и 30 объединённых таксонах J=0,133.

Таблица 3

Сходство гельминтофауны рептилий областей Ферганской долины по Жаккару

Пара областей	Общие таксоны (a)	Объединённое число	Jaccard J
Андижан–Наманган	4	30	0,133
Андижан–Фергана	3	21	0,143
Наманган–Фергана	6	38	0,158

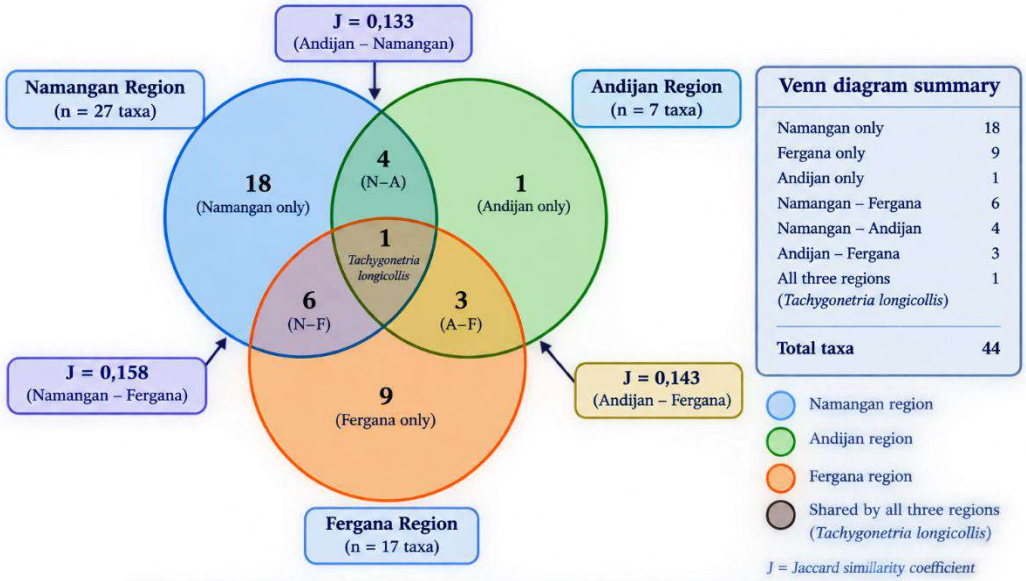


Рис. 1. Диаграмма Венна таксонов гельминтов и коэффициенты сходства Жаккара между областями.

По результатам анализа Венна 18 таксонов зарегистрированы только в Наманганской области, 9-только в Ферганской и 1-только в Андижанской. Попарно общими компонентами являлись 3 таксона для Андижанской и Наманганской областей, 2-для Андижанской и Ферганской, 5-для Наманганской и Ферганской. Единственным таксоном, зарегистрированным во всех трёх областях, был *Tachygonetria longicollis* (рисунок 1).

Эти данные свидетельствуют о высокой территориальной гетерогенности зарегистрированных комплексов гельминтов, несмотря на географическую целостность долины.

Среди исследованных рептилий *Eremias velox* является одним из ключевых связующих хозяев паразитарных систем Ферганской долины. Наряду с половозрелыми нематодами у него встречаются личиночные стадии цестод, акантоцефалов и спируридных нематод. Личинки *Plagiorhynchus (Prosthorhynchus) transversus* обнаружены у *E. velox* в Сохском районе Ферганской области; ЭИ составила 0,82%, ИИ – 2- экз. Эта находка свидетельствует о роли E. velox как нового резервуарного хозяина данного акантоцефала в Узбекистане.

Представители *Phrynocephalus* являются важным элементом циркуляции гельминтов в песчаных и полупустынных биотопах. Личинки *Diplopylidium acanthoptera* зарегистрированы у *P. helioscopus* в песках Аккум Мингбулакского района Наманганской области; ЭИ у P. helioscopus составила 6,06%, ИИ - 2-5 экз. *Abbreviata schulzi* обнаружена у *P. mystaceus* в Бувайдинском, Язъяванском и Мингбулакском районах, что указывает на устойчивую циркуляцию физалоптеридных нематод в песчано-аридных ландшафтах.

Комплекс гельминтов *Testudo horsfieldii* экологически резко отличается от комплексов насекомоядных ящериц. *Tachygonetria longicollis* зарегистрирована во всех трёх областях; ЭИ составила 24,68%, ИИ – 200-400 экз. *T. lobota* отмечена в Наманганской и Ферганской областях, *T. macrolaimus* и *T. dentata* - в Наманганской. ЭИ *Atractis dactyluris* достигала 40,25%, что свидетельствует о формировании у черепах устойчивой паразитарной системы нематод с прямым циклом развития.

Особое таксономическое значение имеет регистрация *Raillietnema uzbekistanica* у *Testudo horsfieldii* в Чуст-Наманганских адырах Наманганской области. Этот вид нематод был описан как новый для науки из северной части Ферганской долины [6], что подчёркивает значение региона не только с точки зрения фаунистического богатства, но и как территории таксономической диверсификации гельминтов.

Таблица 4

Состав гельминтофауны рептилий Ферганской долины и её территориальное распределение

№	Тип	Вид	Места обнаружения
1	Cestoda	*Oochoristica tuberculata*	Ферганская
2		*O. sobolevi*	Наманганская
3		*O. lagrangei*	Наманганская
4		*Mathevotaenia rodentium*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
5		*Diplopylidium acanthoptera (larvae)*	Наманганская
6		*D. polyacantha (larvae)*	Ферганская, Наманганская
7		*Mesocestoides lineatus (larvae)*	Ферганская
8	Acanthocephala	*Macracanthorhynchus catulinus (cystacanth)*	Наманганская
9		*Centrorhynchus scanensis (larvae)*	Наманганская
10		*Plagiorhynchus (Prosthorhynchus) transversus (larvae)*	Ферганская
11	Nematoda	*Abbreviata uzbekistanica*	Ферганская
12		*A. kazachstanica*	Андижанская
13		*A. schulzi*	Ферганская, Наманганская
14		*A. dentata*	Наманганская
15		*Physaloptera praeputiale*	Наманганская
16		*Pseudabbreviata markovi*	Андижанская, Наманганская
17		*Pseudabbreviata sp.*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
18		*Thubunaea schukurovi*	Наманганская
19		*Gongylonema pulchrum (larvae)*	Наманганская
20		*Physocephalus sexalatus (larvae)*	Ферганская, Наманганская
21		*Spirocerca lupi (larvae)*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
22		*Vigisospirura potekhina (larvae)*	Ферганская
23		*Parapharyngodon szczerbaki*	Андижанская, Наманганская
24		*Pharyngodon mamillatus*	Андижанская, Наманганская
25		*P. termezensis*	Наманганская
26		*Spauligodon pseudoeremiasi*	Андижанская, Ферганская
27		*S. parasskiffi*	Наманганская
28		*S. sazicolae*	Ферганская
29		*Tachygonetria longicollis*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
30		*T. lobota*	Наманганская,

№	Тип	Вид	Места обнаружения
			Ферганская
31		*T. macrolaimus*	Наманганская
32		*T. dentata*	Наманганская
33		*Mehdiella stylosa*	Наманганская
34		*Thaparia thapari*	Наманганская
35		*Thelandros markovi*	Ферганская
36		*T. popovi*	Ферганская
37		*Amplicaecum schikhobalovi*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
38		*Ophidascaris* sp.	Ферганская, Наманганская
39		*Polydelphis* sp.	Ферганская
40		*Cosmocerca commutata*	Наманганская
41		*Raillietnema uzbekistanica*	Наманганская
42		*Skrjabinelazia hoffmanni*	Андижанская, Ферганская
43		*Strongyloides mirzai*	Андижанская, Наманганская, Ферганская
44		*Atractis dactyluris*	Наманганская

Обсуждение

Доля Nematoda в гельминтофауне рептилий Ферганской долины, достигающая 77,27%, отражает экологическую закономерность, характерную для паразитофауны наземных рептилий. Среди нематод представлены как формы с прямым циклом развития - прежде всего Pharyngodonidae и Atractidae, - так и виды Physalopteridae и Spirocercidae, развивающиеся с участием членистоногих. Таким образом, даже в пределах одной крупной таксономической группы реализуются различные стратегии передачи, что способствует повышению общего видового богатства.

В более раннем исследовании рептилий Ферганской долины у восьми видов хозяев было выявлено 14 видов гельминтов, новых для фауны Узбекистана [5], что уже тогда указывало на высокую перспективность региона для гельминтологических исследований. Выделение 44 таксонов в настоящем повторном анализе отражает существенное расширение фаунистических знаний вследствие многолетних сборов и увеличения круга обследованных хозяев. Однако эти показатели нельзя напрямую интерпретировать как «рост с 14 до 44 видов»: работа 2004 г. учитывала новые для фауны Узбекистана находки, тогда как настоящее исследование суммирует все фаунистические компоненты, связанные с долиной.

Низкие значения коэффициента сходства Жаккара (J=0,133-0,158) свидетельствуют о слабо выраженной фаунистической общности гельминтов между сравниваемыми областями. Относительно высокий, хотя в целом невысокий показатель установлен для пары Наманган — Фергана. Одной лишь географической близости недостаточно для объяснения выявленной картины: на дифференциацию состава гельминтов совместно влияют видовое разнообразие рептилий, соотношение песчаных и адырных биотопов, доступность промежуточных хозяев и неравномерность полноты обследования локалитетов.

По данным диаграммы Венна, только вид *T. longicollis* зарегистрирован во всех трех областях, что представляет научный интерес, однако данный результат не следует трактовать как абсолютную биогеографическую закономерность. Широкое распространение *Testudo horsfieldii* в пределах Ферганской долины и узкая хозяинная специфичность *T. longicollis* могут способствовать её регистрации во всех исследованных областях. В то же время формальная «уникальность» ряда таксонов для отдельных областей может быть связана не с истинным эндемизмом, а с различиями в полноте и объёме исследовательских сборов.

Экологическая структура гельминтофауны рептилий особенно отчётливо проявляется в соотношении автохтонного и аллохтонного компонентов. Автохтонные формы достигают половой зрелости в рептилиях и отражают длительные эволюционные связи с хозяином. Аллохтонные личинки относятся к паразитарным системам других позвоночных и превращают рептилию в биологический аккумулятор в трофической цепи

передачи. Наземные насекомоядные ящерицы, поедая жуков, прямокрылых, мокриц и других беспозвоночных, заражаются личинками цестод, спируридных нематод и акантоцефалов [2, 8, 9].

Например, в жизненном цикле *P. (P.) transversus* наземные мокрицы могут выполнять роль промежуточных хозяев, *E. velox* - резервуарного хозяина, а хищные птицы - дефинитивных хозяев. Тем самым формируется трофическая цепь «беспозвоночное →рептилия →птица». Для Spirocerca lupi и ряда других спирурид преобладает модель «членистоногое → рептилия → хищное млекопитающее». Такие связи делают рептилий одним из функционально важных звеньев наземных паразитарных систем.

У черепах наблюдается иная экологическая стратегия. Высокая интенсивность заражения представителями *Tachygonetria, Mehdiella, Thaparia, Raillietnema* и *Atractis* в популяциях *T. horsfieldii* связана с прямой передачей, контаминацией внешней среды инвазионными стадиями и длительным использованием хозяевами одних и тех же микробиотопов. Поэтому гельминтофауна черепах по сравнению с насекомоядными ящерицами характеризуется более выраженным специфическим моноксенным компонентом.

Разнообразие природных и антропогенных ландшафтов Ферганской долины также влияет на циркуляцию паразитов. В естественных песчаных, адырных и предгорных биотопах более полно сохраняются трофические связи между членистоногими, рептилиями, птицами и млекопитающими. В агроэкосистемах и урбанизированных территориях отдельные связи могут разрываться, тогда как другие, в частности связанные с синантропными и домашними животными, способны усиливаться. В исходных материалах для восточного территориально-экологического комплекса приведено 48 регистраций гельминтов рептилий в естественных экосистемах и 12 - в урбанизированных; эти величины следует рассматривать именно как записи по типам экосистем, а не как независимое число видов.

Полученные результаты можно интерпретировать в рамках интегративной экологической модели: «региональный пул гельминтов →ландшафтно-биотопический фильтр →экологическая ниша хозяина →спектр питания →контакты с промежуточными хозяевами →механизм передачи →биологическая совместимость хозяина и паразита →реально сформированное гельминтное сообщество». Такая схема позволяет объяснять различия между рептилиями не только их систематическим положением, но и трофической и пространственной экологией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С рептилиями Ферганской долины связано 44 таксона гельминтов и самостоятельные фаунистические формы. В таксономической структуре абсолютное доминирование принадлежит Nematoda - 34 таксона (77,27%); Cestoda представлены 7 таксонами (15,91%), Acanthocephala - 3 (6,82%).

На областном уровне в Наманганской области зарегистрировано 27, в Ферганской – 17 и в Андижанской – 7 таксонов. Фаунистическое сходство по Жаккару во всех попарных сравнениях было низким: Наманган–Фергана J=0,158, Андижан–Фергана J=0,143 и Андижан–Наманган J=0,133. Единственным таксоном, общим для всех трёх областей по результатам анализа Венна, являлся *Tachygonetria longicollis.*

В функциональном отношении гельминтофауна рептилий включает два основных компонента: автохтонные формы, достигающие половой зрелости в рептилиях, и аллохтонные личиночные формы, принадлежащие паразитарным системам других позвоночных. Представители *Eremias, Phrynocephalus* и *Trapelus* имеют важное значение как промежуточные и резервуарные звенья трофически передающихся гельминтов, тогда как *Testudo horsfieldii* служит дефинитивным хозяином для ряда моноксенных кишечных нематод.

Формирование гельминтных сообществ рептилий Ферганской долины определяется таксономической принадлежностью хозяина, биотопической специализацией, стратегией питания, контактами с промежуточными хозяевами и особенностями жизненных циклов паразитов. Выявленные территориальные различия могут отражать как экологическую гетерогенность, так и неравномерность выборочного охвата; поэтому дальнейшие исследования должны основываться на стандартизированном территориальном мониторинге.

Вклад авторов, конфликт интересов и финансирование

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в разработку концепцию исследования, анализ данных и подготовку текста статьи. Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование: исследование выполнено без внешней финансовой поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. - М.: Изд-во МГУ, 1928. - 45 с.

2. Хохлова И.Г. Акантоцефалы наземных позвоночных фауны СССР. - М.: Наука, 1986. -277 с.

3. Anderson R.C. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission. 2nd ed. - Wallingford: CABI Publishing, 2000. - 650 p.

4. Poulin R. Evolutionary Ecology of Parasites. 2nd ed. - Princeton: Princeton University Press, 2007. -332 p.

5. Ikromov E.F., Cho M.R. On new representatives of the helminth fauna of reptiles (Testudines and Sauria) in Uzbekistan // Journal of Asia-Pacific Entomology. - 2004. -Vol. 7, No. 1. - P. 13-17. DOI: 10.1016/S1226-8615(08)60196-X.

6. Икромов Э.Ф., Азимов Д.А. Два новых вида нематод, обнаруженные у амфибий и рептилий в северной части Ферганской долины // Паразитология. - 2003. - Т. 37, № 6. - С. 512-516.

7. Кучбоев А.Э., Кучарова И.Ш., Азимов Д.А., Икромов Э.Ф. Гельминты рептилий Узбекистана // Узбекский биологический журнал. - 2001. - № 1. - С. 53-57.

8. Икромов Э.Ф. Фауна и экология гельминтов рептилий Узбекистана // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. - 2006. - № 2. - С. 19-20.

9. Ikromov E.F., Ikromov E.E., Rustamov I.K. A review of helminth species in reptiles of Uzbekistan: families Testudinidae, Gekkonidae, Agamidae, Anguidae, Lacertidae, and Scincidae // Actual Problems and Prospects of the Study of the Fauna. - 2024. - Vol. 1, No. 01.

10. Султанов М.А., Кабилов Т.К., Давлатов Н. Материалы по гельминтофауне рептилий Узбекистана // Доклады АН УзССР. - 1975. - № 6. - С. 51-52.

11. Муминов П.А., Султанов М.А., Эльбусинова М., Сиддиков Б.Х., Мавлянова Р.Д. Гельминты рептилий // Экология паразитов животных северо-востока Узбекистана. - Ташкент: Фан, 1984. - С. 62.

12. Düsen S., Kumlutaş Y., Ilgaz Ç., Yaka H., Karadayı F. Helminth parasites of three racerunner lizards from eastern Turkey // Helminthologia. - 2013. - Vol. 50, No. 2. - P. 108-111.

13. Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited // Journal of Parasitology. - 1997. - Vol. 83. - P. 575-583.

14. Magurran A.E. Measuring Biological Diversity. - Oxford: Blackwell Publishing, 2004. - 256 p.

15. Jaccard P. Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura // Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles. - 1901. - Vol. 37. - P. 547-579.

REFERENCES

1. S kryabin K.I. Metod polnykh gel’mintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vklyuchaya cheloveka [The method of complete helminthological dissections of vertebrates, including humans]. Moscow: Moscow State University Publishing House, 1928, 45 p. (in Russian).

2. Khokhlova I.G. Akantotsefaly nazemnykh pozvonochnykh fauny SSSR [Acanthocephalans of terrestrial vertebrates of the fauna of the USSR]. Moscow: Nauka, 1986, 277 p. (in Russian).

3. Anderson R.C. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission. 2nd ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000, 650 p. (in English).

4. Poulin R. Evolutionary Ecology of Parasites. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press, 2007, 332 p. (in English).

5. Ikromov E.F., Cho M.R. On new representatives of the helminth fauna of reptiles (Testudines and Sauria) in Uzbekistan. Journal of Asia-Pacific Entomology, 2004, vol. 7, no. 1, pp. 13–17. DOI: 10.1016/S1226-8615(08)60196-X. (in English).

6. Ikromov E.F., Azimov D.A. Dva novykh vida nematod, obnaruzhennye u amfibiy i reptiliy v severnoy chasti Ferganskoy doliny [Two new species of nematodes discovered in amphibians and reptiles in the northern part of the Fergana Valley]. Parazitologiya, 2003, vol. 37, no. 6, pp. 512–516. (in Russian).

7. Kuchboev A.E., Kucharova I.Sh., Azimov D.A., Ikromov E.F. Gel’minty reptiliy Uzbekistana [Helminths of reptiles of Uzbekistan]. Uzbek Biological Journal, 2001, no. 1, pp. 53–57. (in Russian).

8. Ikromov E.F. Fauna i ekologiya gel’mintov reptiliy Uzbekistana [Fauna and ecology of helminths of reptiles of Uzbekistan]. Bulletin of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 2006, no. 2, pp. 19–20. (in Russian).

9. Ikromov E.F., Ikromov E.E., Rustamov I.K. A review of helminth species in reptiles of Uzbekistan: families Testudinidae, Gekkonidae, Agamidae, Anguidae, Lacertidae, and Scincidae. Actual Problems and Prospects of the Study of the Fauna, 2024, vol. 1, no. 01. (in English).

10. Sultanov M.A., Kabilov T.K., Davlatov N. Materialy po gel’mintofaune reptiliy Uzbekistana [Materials on the helminth fauna of reptiles of Uzbekistan]. Reports of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR, 1975, no. 6, pp. 51–52. (in Russian).

11. Muminov P.A., Sultanov M.A., Elbusinova M., Siddikov B.Kh., Mavlyanova R.D. Gel’minty reptiliy [Helminths of reptiles]. In: Ekologiya parazitov zhivotnykh severo-vostochnogo Uzbekistana [Ecology of animal parasites of northeastern Uzbekistan]. Tashkent: Fan, 1984, p. 62. (in Russian).

12. Düsen S., Kumlutaş Y., Ilgaz Ç., Yaka H., Karadayı F. Helminth parasites of three racerunner lizards from eastern Turkey. Helminthologia, 2013, vol. 50, no. 2, pp. 108–111. (in English).

13. Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology, 1997, vol. 83, pp. 575–583. (in English).

14. Magurran A.E. Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing, 2004, 256 p. (in English).

15. Jaccard P. Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, 1901, vol. 37, pp. 547–579. (in French).