

1.5.[03.02.00] БИОЛОГИЯИ УМУМӢ
1.5.[03.02.00] БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКИ
1.5.[03.02.00] GENERAL BIOLOGY

1.5.12.[03.02.04] ЗООЛОГИЯ
1.5.12.[03.02.04] ЗООЛОГИЯ
1.5.12.[03.02.04] ZOOLOGY

УДК 576.8

**СОПОСТОВЛЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ МАРИНКИ
SCHIZOTHORAX INTERMEDIUS
MCLELLAND, 1842 ИЗ ВЕРХНЕЙ,
СРЕДНЕЙ И НИЖНЕЙ РЕКИ ИСФАРА**

Каримов Саид Бабаевич, д.биолог.наук, проф., заведующий кафедрой биологии и методики преподавания; **Баротова Фируза Малоновна**, соискатель кафедры зоологии и физиологии человека и животных; **Махмудов Ахмад Махсудович**, соискатель кафедры биологии и методики её преподавания ГОУ "ХГУ имени акад. Б.Гафурова" (Таджикистан, Худжанд)

**МУҚОИСАИ ФАУНАИ ПАРАЗИТИИ
МАРИНКАИ МАЪМУЛИИ
SCHIZOTHORAX INTERMEDIUS
MCLELLAND, 1842 АЗ ДАРӢИ ИСФАРАИ
БОЛО, МИЁНА ВА ПОӢН**

Каримов Саид Бобоевич, д.и.биология проф., мудири кафедраи биология ва методикаи таълим; **Баротова Фируза Мавлоновна**, унвонҷӯи кафедраи зоология ва физиологияи одаму хайвонот; **Махмудов Ахмад Махсудович**, унвонҷӯи кафедраи биология ва методикаи таълими он МДТ "ДДХ ба номи акад. Б.Гафуров" (Тоҷикистон, Хучанд)

**COMPARISON OF PARASITIC FAUNA OF
COMMON MARINUM SCHIZOTHORAX
INTERMEDIUS MCLELLAND, 1842 FROM
THE UPPER, MIDDLE AND LOWER ISFARA
RIVER**

Karimov Said Boboevich, Dr. of Biology, Professor, Head of the Department of Biology and its Methods; **Barotova Firuza**, Applicant of the Department of Zoology and Human and Animal Phiziology; **Mahmudov Ahmad Makhsudovich**, Applicant of the Department of Zoology and Human and Animal Phiziology, SEI "KhSU named after acad. B. Gafurov" (Tajikistan, Khujand)

Ключевые слова: паразиты, паразитофауна, маринка обыкновенная, *Schizothorax intermedius*, река Исфара, бассейн реки Сырдарья

В статье проведено исследование паразитофауны рыбы маринки (*Schizothorax intermedius*), обитающей в реке Исфара и ее притоках, таких как Беди Кач, Ворух и Зумратшах. В работе также представлены данные о фауне паразитов, характерной для маринки в бассейне реки Сыр-Дарья, включая моногенеи и трематоды. Обнаруженные паразиты оказывают значительное влияние на уменьшение популяции рыб в указанном водоеме.

Вожаҳои калидӣ: паразитҳо, фаунаи паразитҳо, маринкаҳои маъмулӣ, *Schizothorax intermedius* дарёи Исфара ҳавзаи дарёи Сырдарё

Мақола ба омӯзиши паразитофаунаи моҳии маринка (*Schizothorax intermedius*), ки дар дарёи Исфара ва шохобҳои он, аз қабиле Беди Кач, Ворух ва Зумратшиох умр ба сар мебаранд, баҳшида шудааст. Ҳамчунин маълумот дар бораи паразитофаунаи паразитӣ, ки ба Маринка дар ҳавзаи дарёи Сыр хос аст, аз ҷумла моногенея ва трематодҳо оварда шудааст. Паразитҳои ошқоришуда ба кам шудани саршумори моҳӣ дар обанбори зикришуда таъсири калон мерасонанд.

Key words: Parasites, parasitic fauna, common marinka, *Schizothorax intermedius* Isfara river, Syrdarya river basin

The article presents a study on the parasitofauna of the fish species marinka (*Schizothorax intermedius*) inhabiting the Isfara River and its tributaries, such as Bedi Kach, Vorukh, and Zumratshakh. Additionally, the paper provides information on the parasite fauna typical for marinka in the Syr Darya River basin, including monogeneans and trematodes. The examined parasites exert a significant influence on the reduction of the fish population in the specified water bodies.

Введение. Маринка обыкновенная *Schizothorax intermedius* McClelland, 1842 [1] является объектом местного и любительского рыболовства [2,с.3]. Маринка ценится местным населением за вкусное мясо [4]. Хотя вид считается благополучным, но в местах его обитания имеется целый ряд явлений, угрожающих его существованию. Это инвазивные виды, плотины, загрязнение водоемов в ходе сельскохозяйственного производства, перелов и др. [4,с.5]. В связи с этим необходимы исследования среды обитания маринки, ее популяций и паразитофауны.

Паразитофауна *Sch. intermedius* достаточно хорошо изучена в бассейне р. Мургаб (Памир) [6,с.7], из родника Дигмай у г. Худжанд из ручья, впадающего и вытекающего из Даганасойского (тадж. Обанбори Даханасой) водохранилища. Водоем расположен в Согдийской области на северо-западе Таджикистана. Последнее относится к бассейну р. Сырдарьи. На наличие паразитов маринку исследовали из бассейна верховьев р. Сырдарьи [12,с.13], из пруда Чорку-Лангар (в долине р. Исфара), из р. Исфара, р. Чу (Кыргызстан и Казахстан), некогда впадавших в р. Сырдарью [14], и р. Чирчик [15]. Исследовали паразитофауну этого вида рыб из р. Амударьи [12], бассейна ее правого притока р. Сурхандарьи [15], р. Кафирниган и Варзоб [15], р. Вахш [15], бассейна р. Заравшан с водохранилищем Хишрау [15], оз. Акчакуль и оз. Каратегин, а также из бассейна р. Талас и оз. Бийликуль [12].

Имеются сообщения о находках отдельных видов паразитов у маринки. Б. Е. Быховский пишет об обнаружении *Dogielius planus* Burchowsky, 1957 у маринки обыкновенной в р-не г. Душанбе (Сталинабад) из р. Варзоб (правый приток р. Кафирниган), относящейся к бассейну р. Амударьи. В том же сообщении говорится и о находке *Dactylogyrus longicopula* Burchowsky, 1936 без уточнения места находки. И. А. Хотеновский указывает на наличие *Paradiplozoon schizothorazi* (Iksanov, 1965) у этой рыбы из оз. Иссык-Куль и р. Кафирниган, в другом месте он называет еще р. Сырдарью. Имеется сообщение об обнаружении скребня *Pallisentis cholodkowskyi* (Kostylev, 1928) у маринки из р. Исфара и родника Дигмай.

Всего паразитофауна маринки насчитывает 74 вида, из которых 15 [8] или около 25 видов [15] специфичны для нее.

Состояние паразитофауны может быть использовано в качестве одного из самых чувствительных биоиндикаторов состояния гидробиоценоза, поскольку наличие и обилие паразитических организмов у рыб может отражать благополучие водного сообщества в целом. Изменения окружающей среды, влияющие на одного из хозяев паразитического организма, прямо или косвенно оказывают значительное влияние на наличие, обилие и разнообразие паразитов, заражающих рыбу.

У маринки из р. Исфара найдено пять видов паразитов [8; 10], что явно не отражает ее объем. В связи с этим целью работы стало исследование её паразитофауны из этого водотока, а также определение состояния гидробиоценоза реки.

Материал и методы. В 2020 года на наличие паразитов методом полного паразитологического вскрытия по В. А. Догелю исследованы 122 экз. маринки обыкновенной из русла р. Исфара в р-не села Беди кач (вскрыты 50 экз. рыб), лежащего в 17–18 км от Туркестанского хребта вниз по течению водотока, у села Ворух (49 экз.), отстоящего на 11 км от первого населенного пункта, и за селом Зумрадшох (23 экз.) в 32 км ниже по течению от села Ворух (рис. 1). Инвазированность паразитами рыбы отражена в таблице. Число самок и самцов в выборке одинаково, полная длина тела рыб от 12 до 23 см. Все исследованные экземпляры маринки половозрелые.

Район проведения работ: Исфара – река бассейна Сырдарьи, которая проходит через территорию Баткенской области Кыргызстана, Согдийской области Таджикистана и Ферганской области Узбекистана. В верхнем течении носит название Ак-Су, в среднем – Каравшин. Это горная, быстротекущая река с холодной водой. Температура воды в течение года колеблется от +10–12°С зимой и до +15–18°С летом. Длина реки Исфара равна 130 или 107 км. Площадь бассейна составляет 3240 км². Питание реки в основном снеговое и ледниковое.

Река Исфара берёт начало в Кыргызстане у границы с Таджикистаном от ледника

Ак-Су на северном склоне Туркестанского хребта, на высоте 3193.0 м. От истока река (здесь она именуется Ак-Су, юго-западная часть Баткентского р-на, Кыргызстан) течёт в северном направлении через Ферганскую долину к реке Сырдарье. В самом верхнем течении вдоль реки имеются лесные участки (рис. 2).

В районе населённого пункта Каравшин река получает то же название. Каравшин течет в северном направлении с некоторым уклоном к востоку. У впадения притока Киндык

поворачивает на северо-запад, далее огибает горы Дауда. При впадении притока вновь поворачивает на северо-восток, затем проходит в восточном направлении лишь с небольшим уклоном к северу.

За впадением притока Талдык река поворачивает на север и переходит на земли таджикского эксклава Ворух, где протекает у одноимённого посёлка. На государственной границе сливается с рекой Кшемьш (Кшемьшсай). С этого момента она называется Исфара.

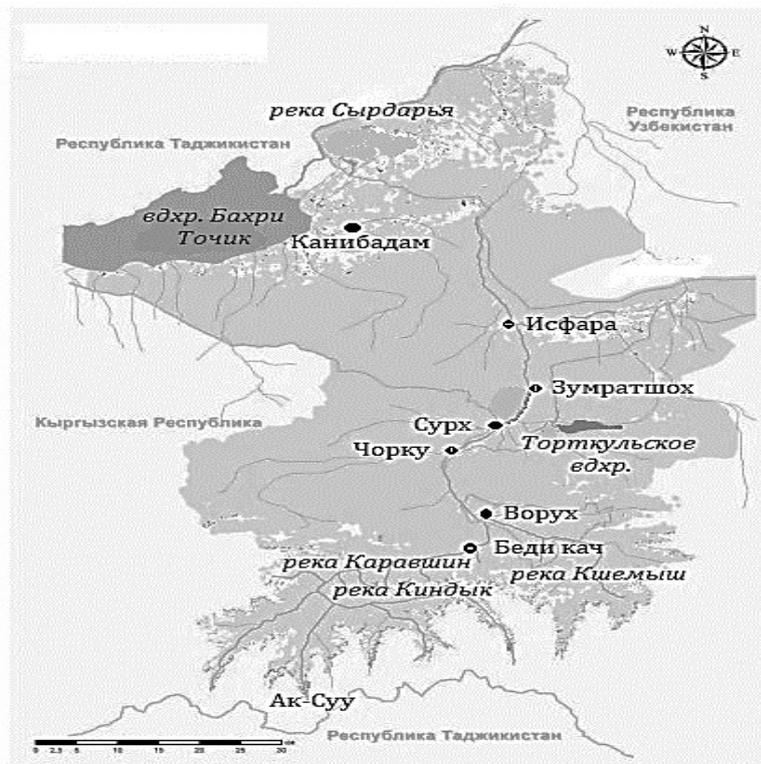


Рис. 1. Карта-схема района сбора материала в бассейне реки Исфара

Далее огибает горы Сарсейит с востока, возвращаясь на киргизскую территорию, но затем вторично переходит на территорию Таджикистана и отсюда течёт в северо-восточном направлении. За горой Сурх ориентируется в общем северном направлении, которое сохраняет до устья, имея на различных участках небольшие уклоны к западу или востоку. На этом участке расположено село Зумрадшох (GPS: 40° 5' 10" N, 70° 37' 17" E), относящееся к Шахракскому сельсовету (Исфаринский р-он, Согдийская обл.). Здесь посредством арыка Джай-Дем и подводящего канала р. Исфара связана с Торткульским водохранилищем (Кыргызстан), регулирующем ее сток. В 7–8 км к юго-востоку от города Канибадама река выходит на земли Ферганской долины, образуя в низовьях равнинный участок с обширным конусом выноса. Сегодня воды р. Исфара поступают в Большой Ферганский канал.

Таблица. Сопоставление паразитофауны обыкновенной маринки *Schizothorax intermedius* McClelland, 1842 (122 экз.) из Верхней, средней и нижней реки Исфара (2020 г.)

Вид паразита	Район села Беди кач n=50		Район села Ворух n=49		Район села Зумратшох n=23	
	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз.	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз.	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз.
1	2	3	4	5	6	7

<i>Myxidium rostownschikowi</i> Schulman, 1962	20.0	МНОГО	–	–	–	–
<i>Myxobolus musculi</i> Keysselitz, 1908	86.0	ЕДИНИЧНО	–	–	–	–
<i>M. suturalis</i> Schulman, 1962	90.0	МНОГО	–	–	–	–
<i>M. oviformis</i> Thélohan, 1882	90.0	МНОГО	–	–	21.7	13–32
<i>M. disparoides</i> Schulman, 1962	60.0	1–24	–	–	–	–
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876	10.0	1–16	–	–	–	–
<i>Trichodina schizothoraci</i> Aschurova et Stein, 1972	12.0	1–12	–	–	–	–
<i>Dactylogyrus longicopula</i> Bychowsky, 1936	60.0	1–16	87.7	2–86	95.6	2–152
<i>D. modestus</i> Bychowsky, 1957	74.0	1–16	63.3	1–20	69.6	1–72
<i>D. linstowi</i> Bychowsky, 1936	58.0	1–24	87.7	2–20	86.9	9–74
<i>Dogielius planus</i> Bychowsky, 1957	–	–	12.2	1–2	60.8	1–264
<i>Gyrodactylus montanus</i> Bychowsky, 1957	–	–	4.1	2–3	13.0	1–10
<i>G. hemivicius</i> Ergens et Daniyarov, 1976	–	–	12.2	2–34	65.2	3–52
<i>G. seravschani</i> Osmanov, 1965	–	–	12.2	1–3	8.7	1–6
<i>Paradiplozoon schizothorazi</i> (Iksanov, 1965)	–	–	–	–	30.4	1–3
<i>Bathybothrium rectangulum</i> (Bloch, 1782)	–	–	4.1	1	4.3	1
<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i> Yamaguti, 1934 (syn. <i>B. gowkongensis</i> Yeh, 1955)	–	–	2.0	2	8.7	5–6
<i>Ligula intestinalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2.0	2	4.3	1
<i>Allocreadium montanum</i> Sidorov et Butenko, 1960	–	–	8.2	1–3	17.4	1–13
<i>Diplostomum sp.</i>	–	–	4.1	1	65.2	1–26
<i>Rhabdochona demudata</i> (Dujardin, 1845)	–	–	63.3	1–21	13.0	7–16
<i>Contracaecum microcephalum</i> (Rudolphi, 1819) (syn. <i>C. squalii</i> Linstow, 1907)	–	–	4.1	1	6.6	1–6

<i>Pallisentis cholodkowskyi</i> (Kostylew, 1928) Amin, 1985 *[syns. <i>Quadrigyryrus cholodkowskyi</i> Kostylew, 1928; <i>Acanthogyryrus cholodkowskyi</i> (Kostylew, 1928) Golvan, 1959;	–	–	16.3	2–43	17.4	1–5
<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Van Cleave, 1924 *[syn. <i>Echinorhynchus proteus</i> Westrumb, 1821]	–	–	59.2	1–79	13.0	3–22
<i>Limnotrachelobdella turkestanica</i> (Stschegolew, 1912) (syn. <i>Trachelobdella turkestanica</i> Stschegolew, 1912	–	–	–	–	4.3	1
Всего видов	10		16		19	
Итого	25					

Примечание. * – по:

Ниже впадения притока Киндык–Каравшин водоток имеет ширину 10 м, далее по течению – 20 м, ниже села Ворух (Исфаринский р-он, Согдийская обл., GPS: 39° 51' 12" N; 70° 34' 37" E), после отхода от реки первого канала, – 18 м. Глубина ниже впадения Киндыка равна 1.0 м, в р-не Воруха – 2.0 м. Грунт дна – твёрдый. Скорость течения близ Воруха составляет 2.0 м/с, в низовьях, за посёлком Нефтебад – 1.2 м/с.

Горные части Исфары являются продолжением сурьяно-ртутных месторождений Кадамжая, где основным рудопроявлением являются сульфидные сурьяно-ртутные руды, чем и объясняется повышенное содержание в ее донных осадках ртути и сурьмы. В качестве примесей в рудах присутствуют никель, барий, золото, мышьяк, таллий, хром, стронций и уран. Сама вода в горной части водотока по содержанию металлов является очень чистой. Лимитирующий показатель вредности воды здесь равен 0.16. В устье реки вода загрязнена, показатель вредности равен 1.26 весной и 1.9 осенью.

Маринка обитает как в реках, так и в озерах, но только в проточных. В теплое время года рыба старается держаться на участках с самым быстрым течением, а с наступлением холодов уходит на глубину в более спокойные части водоема. В мелководных горных потоках рыба переживает холода в низовьях за нагромождениями больших камней. Ее рацион преимущественно состоит из насекомых и других беспозвоночных, например ручейников Trichoptera Kirby, 1813, поденок Ephemeroptera Nyatt et Arms, 1891, веснянок Plecoptera Burmeister, 1839 и др., а также молоди рыб [2]. Питается маринка и растительностью, планктоном, организмами бентоса. Взрослые рыбы ведут придонный образ жизни; в дневное время они прячутся в ямах и норах или забираются в придонные заросли. Вечером они покидают свои убежища и начинают питаться.

Результаты и обсуждение. У маринки из р. Исфара нашли 25 видов паразитов (см. табл.). У рыбы отловленной в районе села Беди кач отметили 10 видов инвадентов, у села Ворух – 16, рядом с селом Зумратшох – 19 их видов.

Для трех участков водотока всего три общих вида (*Dactylogyrus longicopula* Vychowsky, 1936; *D. modestus* Vychowsky, 1957; *D. linstowi* Vychowsky, 1936). Это представители рода *Dactylogyrus* Diesing, 1850, т. е. паразиты с прямым циклом развития. Для 1-го и 3-го участков реки выявлен один общий вид *Muxobolus oviformis* Thélohan, 1882. Общий для 2-го и 3-го участков водотока 16 видов. Это представители моногеней, цестод, трематод, нематод, скребней.

Только на 1-м участке реки найдены 6 видов (*Muxidium rostowstschikowi* Schulman, 1962; *Muxobolus musculi* Keysselitz, 1908; *M. suturalis* Schulman, 1962; *M. disparoides* Schulman, 1962; *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876; *Trichodina schizothoraci* Aschurova et Stein, 1972). Это

микоспоридии и инфузории. Лишь на 3-м участке водоема обнаружили *P. schizothorazi* и *Limnotrachelobdella turkestanica* (Stschegolew, 1912). У рыбы из участка водотока в округе села Ворух нет ни одного вида паразитов, который не был бы обнаружен в нижнем изученном участке р. Исфара.

Таким образом, исследованный отрезок реки по особенностям паразитофауны маринки четко делится на 2 части, верхний участок русла у села Беди кач и пункты в районах сел Ворух и Зумратшох (рис. 1).

Паразитофауна маринки из р. Исфара характеризуется наличием в составе 13 специфических для этого хозяина видов инвадентов (52 %), что вообще характерно для *S. intermedius*. Второй особенностью паразитофауны маринки является преобладание в ней видов с прямым циклом развития [15]. Похоже, что это, действительно, так. Даже, если убрать из списка паразитов микоспоридий, все равно остается 11 видов, что составляет 44 % списка.

Рассматривая паразитофауну маринки из наиболее верхнего отрезка водотока следует отметить, что если в отношении видового состава дактилогирусов (3 вида) и инфузории *T. schizothoraci* вряд ли стоит сомневаться в их наличии, то по поводу указаний на таких представителей, как *I. multifiliis* и микоспоридии, необходимы дополнительные исследования.

Исфара в р-не села Беди кач горная, быстротекущая река с холодной водой. Температура воды в течение года колеблется от +10–12°C зимой и до +15–18°C летом. Следовательно, развитие микоспоридий здесь должно проходить несколько месяцев.

Кроме того, на таком течении почти не накапливается детрит, так как он сносится водой и, следовательно, олигохеты лишаются либо возможности здесь существовать, либо иметь большую численность. Отсутствие или недостаточная численность промежуточного хозяина затрудняет существование на этом участке водоема и названных паразитов.

В условиях быстрого течения воды выходящие из организма олигохет актиноспоры могут сноситься течением, травмироваться.

Однако есть сведения о возможности прямого заражения рыб микоспорами, спорами, выщеленными от рыб. Не исключено, что в природе имеют место оба типа циклов и разные виды микоспоридий развиваются неодинаково.

Можно предположить, что инвазирование микоспоридиями маринки происходит в других местах, куда она мигрирует по каким-то причинам. Однако ниже по течению реки рыба не заражена этими паразитами. У нескольких ее экземпляров в р-не села Зумратшох найдены цисты *M. oviformis*. В отношении видовой принадлежности собранных спор сказано выше. Важно, что здесь микоспоридии встречаются, но в небольшом числе и разнообразии. То есть маринка, обитающая на участке реки у села Беди кач, микоспоридии приобретает либо в зоне ее поймки, либо выше по течению. Однако там условия вряд ли более благоприятные, чем на отрезке реки у села Беди кач.

Итак, у маринки из р. Исфара в р-не села Беди кач достоверно присутствуют инфузории, какие-то микоспоридии и три вида дактилогирусов.

Любопытно, что здесь нет инвадентов других групп. Видимо, это обусловлено горным характером реки, быстрым течением, что ведет к слабому развитию бентоса, планктона и обрастаний. Как следствие, отсутствие соответствующих групп паразитических организмов.

Однако в верхнем течении р. Зарафшан обитают моноциклические холодолюбивые беспозвоночные, из поденок – *Iron montanus* Brodsky, *Rhithrogena tianschanica* Brodsky, из ручейников – *Rhyacophila* sp., *Himalopsyche* sp., веснянок – *Mesoperlina pecircai* Klap., *Capnia prolongata* Zhiltz. и др. Представлены и копеподы (Copepoda Milne-Edwards, 1840) – *Harpacticoida* gen. sp., *Eucyclops serrulatus* Fischer, *Arctodiaptomus salinus* Sars, *Thermocyclops vermifer* Sars, *Th. crassus* Fischer, *Cyclops vicinus* Uljan. Значительная часть указанных видов отмечена и для водотоков Западного Тянь-Шаня.

Личинки названных поденок и ручейников обитают в реках с температурой воды 8–13°C и скоростью течения 1.5–2.0 м/сек. и более под камнями на глубине 0.1–1.0 м. Личинки *R. tianschanica* обычно держатся на нижней поверхности камней с красным или розовым оттенком, чаще встречаются в июле и августе. У *A. montanus* круглогодично присутствуют разновозрастные личинки.

Таким образом, современная экологическая ситуация в бассейне р. Исфара, связанная со все возрастающим антропогенным воздействием, естественно, повлияла на сообщества гидробионтов и фауну паразитов рыб, в том числе и микоспоридий, которые являются

полноценными компонентами экосистемы водоема и испытывают влияние различных факторов среды.

Наиболее высокая зараженность маринки отмечена в отношении *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845) и *Pomphorhynchus laevis* (Zoega in Müller, 1776) Van Cleave, 1924 в р-не села Ворух и *Diplostomum sp.* у села Зумратшоҳ. У рыбы из последнего участка реки в небольшом количестве присутствуют *R. denudata*, *Allocreadium montanum* Sidorov et Butenko, 1960 и *P. cholodkowskyi*. На участке села Ворух в таком числе представлен только *P. cholodkowskyi* (см. табл.). Это виды, в жизненном цикле которых присутствуют моллюски, бокоплав, ракушковые раки Ostracoda Latreille, 1802, личинки стрекоз, поденок и ручейников.

Известно, что высокая зараженность рыб двуустками р. *Diplostomum* Nordmann, 1832 обусловлена большим количеством моллюсков р. *Lymnaea* (Lamarck, 1799), в частности *L. stagnalis* (Linnaeus, 1758) и других видов прудовиков, и дефицитом ветвистоусых рачков – элиминаторов церкарий трематод. Действительно, при исследовании моллюсков семейств Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815 и Physidae Fitzinger, 1833 из разнотипных водоемов бассейна р. Сырдарья (в пределах Узбекистана) на наличие церкарий р. *Diplostomum* последние обнаружены только у таковых из р. *Lymnaea*.

На малую численность Copepoda в этих местах указывает низкий уровень встречаемости выявленных видов ленточных червей и нематоды *Contracaecum microcephalum* (Rudolphi, 1819), развивающихся с участием этих рачков – их первых промежуточных хозяев.

У *Bathybothrium rectangulum* (Bloch, 1782) промежуточным хозяином являются веслоногие рачки *Acanthocyclops viridis* Jurine, 1820, *Macrocyclops albidus* Jurine, 1820 и др., у *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) и *Bothriocephalus opsariichthydis* Yamaguti, 1934 – *Cyclops strenuus* Fischer, 1851 и др.

Для развития трематод р. *Allocreadium* Looss, 1900 необходима смена двух промежуточных хозяев, моллюсков р. *Pisidium* Pfeiffer, 1821 и личинок поденок и ручейников.

Инвазирование скребнем *P. laevis* рыбы происходит при поедании бокоплавов, выполняющих роль промежуточного хозяина. В Центральной Азии это *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758) (син. *Cancer pulex* Linnaeus, 1758; *Rivulogammarus pulex* (Nybelin, 1924)) и *G. asiaticus* Bir. (Martynov, 1935). Последний образует группу видов (по: *Gammarus* = *Sarathrogammarus*: *G. asiaticus*; *G. shadini* Birstein, 1948; *G. ferghanensis* Martynov & Behning, 1948; *G. afghanus* Ruffo, 1958), явно сходных между собой по морфологическим признакам, среде обитания и распространению в водоемах Таджикистана и Афганистана. Недавно описан *G. martynovi* I. N. Marin, D. M. Palatov, 2020 из верховьев р. Шахдара, небольшого притока р. Пяндж, в р-не Рошткала Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана. Температура воды в разных частях ручья, откуда собраны эти рачки, колеблется от 15 до 20°C. Не исключено, что в рассматриваемом регионе еще обитают какие-то неизвестные науке виды бокоплавов, выполняющие роль хозяина для скребней.

Паразит изменяет поведение рачка и способствует тому, чтобы как можно успешнее, по достижении инвазионности, попасть в рыбу. Мелкие карповые рыбы служат резервуарными хозяевами, в которых личинки скребня инкапсулируются в печени и полости тела.

Для скребня *P. cholodkowskyi* промежуточным хозяином, вероятнее всего, служит один из видов остракод.

Предположительно *P. cholodkowskyi* является одним из реликтовых видов автохтонной фауны, которая когда-то была распространена на всей территории от северной части Малой Азии до территории нагорно-азиатской области с Амударьей и оз. Балхаш.

Учитывая, что у маринки преобладает питание бентосом и обрастаниями, то следовало бы ожидать ее высокую инвазированность *A. montanum*, *R. denudata*, *P. cholodkowskyi* и *P. laevis* и очень сильную зараженность миксоспоридиями. Роль планктона в питании маринки невелика, о чем свидетельствует как раз крайне низкая интенсивность ее инвазии *B. rectangulum*, *B. opsariichthydis*, *L. intestinalis*, *C. microcephalum*. Незначительна поражённость рыбы и метациркариями *Diplostomum sp.*

Предположение, в некоторой мере, оправдалось в отношении миксоспоридий в р-не села Беди кач, *R. denudata* у села Ворух и *P. laevis* на отрезке реки рядом с селом Зумратшоҳ.

На основании имеющихся данных можно констатировать качественную и особенно количественную бедность паразитофауны маринки в бассейне р. Исфара. Отсутствие или низкая численность представителей ряда систематических групп паразитов говорит о неблагоприятных

гидрохимическом и гидробиологическом режимах водотока, о чем уже сказано выше. В целом паразитологическая ситуация в бассейне р. Исфара достаточно напряженная. На это однозначно указывает, помимо того, что сказано выше, и относительно большое количество паразитов (11 видов) с прямым циклом развития.

Количественные и качественные характеристики паразитофауны маринки из р. Исфара обусловлены составом ее кормовой базы, спектром питания и численностью различных хозяев инвадентов. Паразиты с разными стратегиями инвазии по-разному реагируют на изменения экологических условий в водоеме. Пассивно мигрирующие по пищевым цепям либо исчезли, либо стали редкими в связи со снижением численности промежуточных хозяев. У видов, активно проникающих в организм хозяина, показатели инвазии пока не столь низкие. Так, моногенеи *Monogenea* Carus, 1863 и метацеркарии *Diplostomum* sp. еще являются довольно обычными паразитами этого вида рыб в р. Исфара.

Итак, состояние паразитофауны маринки из р. Исфара, с одной стороны, отражает процессы весьма значимой деградации экосистемы водоема, с другой – указывает на то, что эти процессы, хоть и зашли уже достаточно далеко, но пока, при правильном подходе, в некоторых моментах еще обратимы.

Сделанный вывод подтверждается находкой *L. turkestanica* (syn. *Trachelobdella turkestanica* Stschegolew, 1912) на маринке, отловленной у села Зумратшоҳ. На основании различий в строении репродуктивной системы р. *Limnotrachelobdella* Epstein, 1968 отделили от р. *Trachelobdella* Diesing, 1850 [14], хотя ранее считали, что р. *Limnotrachelobdella* относится к морскому р. *Trachelobdella* Diesing, 1850. Эта пиявка, как и другие Hirudinea Lamarck, 1818, обитающие в Палеарктике, имеют или имели большее сродство к взаимодействию с осетровыми *Acipenseridae* Bonaparte, 1831, одной из древнейших ныне живущих групп позвоночных.

Географическое расселение видов р. *Limnotrachelobdella* связано с распределением неолимитической фауны, которая могла развиваться из морских прародителей в мезозойское и третичное время в огромных внутренних бассейнах Центральной Азии.

Ареал р. *Limnotrachelobdella* простирается от устья Амура и прибрежных вод Японии до вод Азербайджана, он очерчивает фауну восточной части моря Тетиса. Это океан эпохи мезозоя. Реликтами его являются Средиземное, Черное, Каспийское, Аральское моря и озера Байкал, Хубсугул и др. Водоемы тянулись от Японии и Южной Кореи (Цусимский бассейн), через Маньчжурию и Монголию, до Средней Азии (Фергана, Атабай) и далее. Род включает пять видов: *L. elegans* (Blanchard, 1896), *L. turkestanica* (Stschegolew, 1912), *L. okae* (Moore, 1924), *L. taimeni* (Epshtein, 1964) и *L. sinensis* (Blanchard, 1896). *L. okae* уникален тем, что обитает в морских и пресных водах, а *L. turkestanica* несет ряд примитивных признаков в своем строении.

Виды этого рода представляют собой цепочку ареалов, которая начинается на тихоокеанском побережье (западное побережье Японии, залив Петра Великого, Амурский залив) и заканчивается в юго-восточном Закавказье. Первым звеном в этой цепочке является *L. okae* – вид, обитающий в пресных водах от Японии и Токийского залива и вплоть до истоков Амура. Ареалы других видов: *L. taimeni* – р. Салосу в бассейне Амура; *L. sinensis* – бассейн Амура, оз. Ханка, оз. Ховсгол=Хубсугул (Монголия) и в водоемах Японии, куда, видимо, случайно привнесен человеком; *L. turkestanica*: реки Талас, Чу и Или, оз. Балхаш, бассейны рек Сырдарья и Амударья, Аральское море, водоемы Ленкорани. Фауна пиявок Южного Кавказа характеризуется присутствием ряда специфических видов р. *Limnotrachelobdella*. Азербайджан – это западная граница их ареала.

Вообще у осетровых обнаружено шесть видов пиявок, из них *L. turkestanica*, *L. okae* имеют широкий спектр рыб-хозяев.

В рассматриваемом регионе *L. turkestanica*, видимо, была связана с шипом *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828, амударьинским большим *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* Kessler, 1877 и малым *P. hermanni* Kessler, 1877 лопатоносами, а также с сырдарьинским лопатоносом *P. fedtschenkoi* Kessler, 1872. Эта пиявка, очевидно, встречалась и на других видах рыб, что при исчезновении или снижении численности вышеперечисленных хозяев помогло ей сохраниться. Однако численность её, похоже, невелика. Этому в немалой степени способствовало загрязнение воды, в том числе сельскохозяйственными стоками и ядохимикатами. Еще в 1950–1960-х годах она была видом, который часто встречался при обследовании ихтиопаразитофауны Аральского моря, бассейнов рек Амударья, Заравшан, Сырдарья

(*Limnoblenna turkestanica* у [15]) и Таласа (*Trachelobdella turkestanica* у [12]). Во 2-й половине 1960-х годов при изучении паразитофауны р. Вахш ее не нашли.

Заключение. Наблюдается качественная и особенно количественная бедность паразитофауны маринки в бассейне р. Исфара. Отсутствие или низкая численность представителей ряда систематических групп паразитов говорит о неблагоприятных гидрохимическом и гидробиологическом режимах водотока. В целом паразитологическая ситуация в бассейне р. Исфара достаточно напряженная. На это однозначно указывают рассмотренные данные, а также относительно большое количество паразитов с прямым циклом развития.

Количественные и качественные характеристики паразитофауны маринки из р. Исфара обусловлены составом ее кормовой базы, спектром питания и численностью различных хозяев инвадентов. Паразиты с разными стратегиями инвазии по-разному отреагировали на изменения экологических условий в водоеме. Пассивно мигрирующие по пищевым цепям либо исчезли, либо стали редкими в связи со снижением численности промежуточных хозяев. У видов, активно проникающих в организм хозяина, показатели инвазии пока не столь низкие. Например, дактилогуриды и метацеркарии *Diplostomum sp.* еще являются довольно обычными паразитами этого вида рыб в р. Исфара.

Состояние паразитофауны маринки из р. Исфара, с одной стороны, отражает процессы весьма значимой деградации экосистемы водоема, с другой – указывает на то, что эти процессы, хоть и зашли уже достаточно далеко, но пока, при правильном подходе, в некоторых моментах еще обратимы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимирханов, С. Р. Расщепобрюхие карповые Центральной Азии: современный систематический статус/С.Р.Тимирханов, Д.У.Карабекова// Вестник современной науки. 2016. № 4. С. 43–46.
2. Никольский, Г. В. Частная ихтиология. 3-е изд., испр. и доп./Г.В.Никольский.-М.: Высшая школа, 1971.-472 с.
3. Мамилов, Н. Ш. Разнообразие ихтиофауны р. Сарбас (бассейн р. Сырдарья)/ Н.Ш.Мамилов, Ф.Х.Хабибуллин,Ж.А.Адилбаев// Материалы Международной научной конференции «Животный мир Казахстана и сопредельных территорий», посвященной 80-летию Института зоологии Республики Казахстан. Алматы: РГП «Институт зоологии КН МОН РК, 2012. С. 270–272.
4. Ашурова, М. Паразиты рыб бассейна реки Мургаб (Памир): автореф. дис. ... канд. биол. наук.- Л., 1973.- 20 с.
5. Ашурова, М. Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб бассейна реки Мургаб (Памир)/М.Ашурова // Паразитология. 1978. Т. 12. Вып. 2. С. 143–147.
6. Каримов, С. Б. Фауна и экология паразитов водоемов северного Таджикистана: автореф. дис. ... канд. биол. наук/С.Б.Каримов.- Л., 1989.- 20 с.
7. Каримов, С. Б. Особенности заражения обыкновенной маринки *Schizothorax intermedius* моногеней *Paradiplozoon schizothorazi* в термальном роднике (Северный Таджикистан)/С.Б.Каримов// Паразитология. -1989. Т. 23. Вып. 5. С. 395–398.
8. Каримов, С. Б. Паразиты рыб Ферганской долины : дис. ... д-ра биол. наук/С.Б.Каримов.- Худжанд, 2007. - 218 с.
9. Агапова, А.И. Паразиты рыб водоемов Казахстана/А.И.Агапова.-Алма-Ата, 1966.- 350 с
10. Нажмиддинов, Э. Х. Эколого-морфологические характеристики нематод рода *Rhabdochona* – паразитов обыкновенной маринки/ Э. Х. Нажмиддинов, А. Э.Кучбоев, М. А.Мухаммадиев, Б. Б. Соатов // Сб. научн. статей по материалам междунауч. конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М.: ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; Издательский дом «Наука», 2021. Вып. 22. С. 387– 393. URL: <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22> (дата обращения: 26.12.2022).
11. Карабекова, Д.У. Моногении (Monogenea) рыб бассейна реки Чу/Д.У.Карабекова// Паразитология.- 2008.- Т.- 42. Вып. 4. С. 330–334.
12. Османов, С. О. Паразиты рыб Узбекистана/С.О.Османов.-Ташкент: Фан УзССР, 1971.- 532 с.
13. Алламуратов, Б. Зоогеографический анализ паразитов рыб бассейна реки Сурхандарья (Узбекистан)/Б.Алламуратов, Г.Алламуратова, Д.Садыков // Вектор развития современной науки. 10-я Международная научно-практическая конференция [Электронный ресурс]. М.: Олимп, 2016. С. 81–86.

14. Быховский, Б. Е. Материалы к познанию моногенетических сосальщиков рыб Таджикистана/Б.Е.Быховский// Известия ВНИИОРХ. -1957.- Т. 17. -С. 109–124.
15. Курбанова, А. И. Паразитофауна рыб некоторых водоемов Республики Каракалпакстан/ А.И.Курбанова, Г.И.Туремуратова Г. И. Н.П.Уразымбетова, Б.Кунисов// Теория и практика современной науки. 2018.№4(34).С.354–358.URL: <https://readera.org/parazitofauna-ryb-nekotoryh-vodoemov-respublikakaralpakstan-140273036> (дата обращения: 01.01.2023).

REFERENCES:

1. Timirkhanov S.R., Karabekova D.U. Cyprinids with a split belly in Central Asia: contemporary systematic status // Bulletin of Modern Science, 2016.-№4. P.43-46.
2. Nikolsky, G.V. Special Ichthyology, 3rd edition, revised and expanded. Moscow: Higher School, 1971,- 473 p.
3. Mamilov N.Sh., Khabibulin F.Kh., Adilbaev Zh.A. Diverse ichthyofauna of the Sarbas River (Syr Darya River basin) // Proceedings of the International Scientific Conference "Animal World of Kazakhstan and Adjacent Territories," dedicated to the 80th anniversary of the Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan. Almaty: RPG "Institute of Zoology", Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, 2012.-P.270-272.
4. Ashurova, M. Parasites of the Murgab River basin (Pamir). Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences, Leningrad, 1973.-20 p.
5. Ashurova M. Ecological-faunistic analysis of fish parasites in the Murgab River basin (Pamir) // Parasitology. 1978. V.12. Iss. 2. P.143-147.
6. Karimov S.B. Fauna and ecology of parasites in water bodies of northern Tajikistan: author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences, L., 1989.-20 p.
7. Karimov S.B. Features of infestation of *Schizothorax intermedius* with the monogenean *Paradiplozoon schizothorazi* in a thermal spring (Northern Tajikistan) // Parasitology. 1989. Vol. 23. Iss. 5. P. 395-398.
8. Karimov S.B. Parasites of fish in the Fergana Valley: doctoral dissertation in biological sciences. Khujand, 2007.- 218 p.
9. Agapova A.I. Parasites of fish in water bodies of Kazakhstan. Alma-Ata, 1966.-350 p.
10. Nazhmiddinov E.Kh., Kuchboev A.E., Muhammadiev M.A., Soatov B.B. Ecological-morphological characteristics of nematodes of the genus *Rhabdochona* – parasites of *Schizothorax intermedius* // Collection of scientific articles based on the materials of the international scientific conference "Theory and Practice of Parasitic Disease Control". M.: VNIIP – branch of FGBNU FNC VIEV RAS;Publishing house "Nauka",2021. Iss. 22.P.387-393.URL: <https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22> (accessed: 26.12.2022).
11. Karabekova D.U. Monogeneans (Monogenea) of fish in the Chu River basin // Parasitology. 2008. V.42. Iss. 4. P. 330-334.
12. Osmanov S.O. Parasites of fish in Uzbekistan. Tashkent: Fan Publishing House of the Uzbek SSR, 1971.- 532 p.
13. Allamuratov B., Allamuratova G., Sadykov D. Zoogeographical analysis of fish parasites in the Surkhandarya River basin (Uzbekistan) // Vector of Development of Modern Science. 10th International Scientific and Practical Conference [Electronic resource]. M.: Olymp, 2016.- P. 81-86.
14. Bykhovsky B.E. Materials on the knowledge of monogeneans of fish in Tajikistan // Proceedings of the All-Union Research Institute of Helminthology. 1957. V.17. P. 109-124.
15. Kurbanova A.I., Turemuratova G.I., Urazymbetova N.P., Kunisov B.M. Parasite fauna of fish in some water bodies of the Republic of Karakalpakstan // Theory and Practice of Modern Science. 2018. No. 4 (34). P. 354-358. URL: <https://readera.org/parazitofauna-rybnekotoryh-vodoemov-respublikakaralpakstan140273036> (accessed: 01.01.2023).