



Yauheniya U. Maksimjuk — Researcher, Laboratory of Fish Diseases, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: jenya_maksimjuk@mail.ru

Tatsiana A. Hovar — Researcher, Laboratory of Fish Diseases, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: govorta@tut.by

Elena I. Hrebneva — Ph.D. (Veterinary), Chief Specialist, Department of Agrarian Sciences of the National Academy of Sciences of Belarus (66, Independence Ave., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: grebneva@presidium.bas-net.by

УДК 574.9, 639.3.03

Поступила в редакцию 16.09.2024
Received 16.09.2024

Н. О. Титова¹, А. Р. Курбанов¹, Н. К. Атабаева²

*¹Научно-исследовательский институт рыбоводства
при Государственном комитете ветеринарии и развития
животноводства Республики Узбекистан,
Ташкентская область, Янгиюльский район, ССГ Кукаламзор,
Республика Узбекистан*

*²Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека,
Ташкент, Республика Узбекистан*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ (ЖИВОЙ РЫБЫ), ПРОИЗВОДИМОЙ В РЫБОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье отражены результаты диссертационного исследования на тему: «Оценка влияния экологических факторов на безопасность рыбной продукции (живой рыбы), производимой в рыбоводческих хозяйствах Ташкентской области», проведенного в период с 2021 по 2023 г. Изучено влияние экологических факторов на жизнедеятельность прудовых рыб семейства карповых. Определен видовой состав организмов зообентоса, определен уровень органического загрязнения посредством метода биоиндикации. Кроме того, выявлены потенциально опасные виды организмов зообентоса для промысловых видов рыб, выращиваемых в изучаемом рыбоводческом хозяйстве.



Ключевые слова: аквакультура, гидробиологические показатели, гидрохимические показатели, зообентос, сапробность, рыбоводческие хозяйства Узбекистана, экологические факторы

Natalia O. Titova¹, Abdulla R. Kurbanov¹, Nargis K. Atabaeva²

¹Scientific Research Institute of Fishery, Yangiyul district, Tashkent region, Republic of Uzbekistan

²National university of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent, Republic of Uzbekistan

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE SAFETY OF FISH PRODUCTS (LIVE FISH) PRODUCED IN FISH FARMS IN THE TASHKENT REGION

Abstract. This article reflects the results of a dissertation research on the topic: “Assessment of the influence of environmental factors on the safety of fish products (live fish) produced in fish farms in the Tashkent region,” conducted in the period from 2021 to 2023. The influence of environmental factors on the life activity of pond fish was studied. fish of the carp family. The species composition of zoobenthos organisms was determined, the level of organic pollution was determined using the bioindication method. Potentially dangerous species of zoobenthos organisms for commercial fish species grown in the fish farm under study were also identified.

Keywords: aquaculture, hydrobiological indicators, hydrochemical indicators, zoobenthos, saprobity, fish farms of Uzbekistan, environmental factors

Введение. В условиях возросшего всемирного прироста населения, возникает повышенная потребность в обеспечении продовольственной безопасности государств, в частности Республики Узбекистан, население которой на конец 2023 г. составило 36 млн 799 тыс. 800 человек, продолжая прирастать со скоростью 775–800 тыс. человек в год.

На конец 2021 г. среднее потребление рыбных продуктов в Узбекистане составляло 4–5 кг на душу населения страны в год. При этом, по рекомендации ВОЗ, нормы составляют более 19 кг на душу населения страны в год. Общеизвестно, что Узбекистан находится в центре крупнейшего материка и в отдалении от мирового океана, который является основным поставщиком рыбных



продуктов. Также общеизвестно, что вода в горах и предгорьях рек холодная, насыщенная кислородом, является наиболее чистой, но, достигая равнинной части нашей республики, реки протекают по степям и пустыням, снижают свою скорость течения, нагреваются и насыщаются всякого рода загрязняющими веществами, поступающими из сельскохозяйственного, хозяйственного и промышленного, а также жилищно-коммунального сектора. В данных условиях формирование значительной естественной кормовой базы для получения большого количества рыбы просто невозможно — это является лимитирующим фактором в формировании рыбных запасов в естественных водоемах нашей страны.

Загрязнение водной среды, в которой выращивается рыба, приводит к эффекту биоаккумуляции химических веществ, которые, в конечном счете, могут нанести значительный вред здоровью человека. В условиях современной экономической ситуации в нашей стране аквакультура (в частности, ведение рыбоводства) рентабельна только при низкозатратных технологических приемах производства рыбных продуктов, начиная от производства рыбопосадочного материала, заканчивая продуктами глубокой переработки рыбной продукции и хранением.

Это определило необходимость увеличения производства качественного рыбопосадочного материала, что в значительной степени зависит от обеспеченности рыб качественным кормом и оптимальными условиями обитания (гидрологический, гидробиологический и гидрохимический режимы воды рыбоводных прудов). На первый план выдвигается необходимость интенсификации прудового рыбоводства посредством воздействия в первую очередь на производственные процессы в биоценозе рыбохозяйственного пруда, в том числе на оптимизацию трофических связей, а также выявление факторов, которые оказывают то или иное воздействие на процессы жизнедеятельности рыб, их развитие и рост, на безопасность получаемой рыбной продукции, в частности живой рыбы. Поиск способов получения максимальной естественной рыбопродуктивности прудовых экосистем и снижения затрат на комбикорм — одна из главных проблем прудового рыбоводства.

Материалы и методы. В соответствии с трехсторонним соглашением с мая 2021 г. Унитарная компания, занимающаяся рыбоводством, взяла в долгосрочную аренду (25 лет) комплекс рыбохозяйственных прудов (53 пруда), относящиеся к территории Научно-исследовательского института рыбоводства Республики



Узбекистан, находящиеся по адресу: Ташкентская область, Янгийский район, МФЙ Кукаламзор, ул. Чирчикская, — где и был проведен отбор гидрохимических и гидробиологических проб в период с марта по ноябрь на протяжении трех лет (2021–2023 гг.).

В табл. 1 представлено количество и характер обработанного материала за период проведения диссертационного исследования.

Таблица 1. Количество и характер обработанного материала
Table 1. Quantity and nature of processed material

Виды работ	Рыбоводческое хозяйство		
	Количество проб		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Гидрохимический анализ (по рыбоводным показателям)	12	12	8
Гидробиологический анализ (методом биоиндикации по показателю зообентоса)	12	12	8

Примечание. В осенний период 2023 г. пробы в рыбоводческом хозяйстве Янгийского района Ташкентской области отобрать не удалось, в связи с опустошением изучаемых прудов.

При проведении анализов по гидрохимическим показателям использовались стандартные гидрохимические и ихтиологические методы, а также нормативные документы ГОСТ 24896-2013 «Рыба живая», ТИ 22105107-01:2017 «Технологическая инструкция по выращиванию товарной рыбы» (разработана НИИР, согласована с Минздравом РУз 8.11.2017 г.), O'zDSt 3318:2018 «Молодь рыбы живая. ТУ» (Разработан НИИ Рыбоводства, утвержден Агентством «Узстандарт» № 05-956 25.05.2018 г.).

Определение качества водной среды по гидробиологическим показателям проводилось в соответствии с общепринятыми гидробиологическими методами [1, 3, 6, 8]. Для отбора проб зообентоса использовался бентосный скребок. Видовой состав организмов зообентоса производится по определителям. Численность организмов зообентоса определяли прямым подсчетом особей в рассортированной пробе, биомассу — взвешиванием на аналитических весах, по методам, модифицированным Г. П. Булгаковым [8].

Все камеральные работы по определению качества воды по гидрохимическим и гидробиологическим показателям проводились в лабораторном комплексе Научно-исследовательского института рыбоводства.



Источником водоснабжения вышеназванных рыбохозяйственных прудов является канал Салар, от которого вода подается по подводящему каналу длиной 1,5 км. Согласно данным Узгидромета, в течение года вода в данном канале в пункте отбора проб, находящемся ниже г. Янгиюль, по показателю ИЗВ находится в диапазоне 2,2–2,9 и соответствует IV классу качества, т. е. вода является загрязненной. Химический состав воды канала формируется под влиянием загрязнений, поступающих со сточными водами промышленных предприятий г. Ташкента и г. Янгиюль.

Площадь состоит в основном из мелкоземлистых грунтов, таких как суглинки, пески, мощностью до 1,2 м, подстилаемых мощной толщей алмогиальных галечников.

Основными объектами выращивания в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области являются рыбы семейства карповых: белый (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрый толстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*), карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*), белый амур (*Ctenopharyngodon idella*).

Результаты исследований. Данные гидрохимических анализов за весенний период 2021–2023 гг. представлены в табл. 2.

Как видно по данным табл. 2, в весенний период 2021–2023 гг., согласно технологическим нормам выращивания поликультуры карповых рыб в земляных прудах, уровень растворенного кислорода в вышеуказанных прудах находился в пределах 7–9,06 мг/л. Содержание нитритов (NO_2) в водной среде земляных прудов не превышало оптимальных значений и находилось в пределах 0,02–0,2 мг/л. Содержание азота аммонийного находилось в пределах 0,02–0,27 мг/л. Уровень минерализации воды в рыбоводных прудах находился в пределах 0,3–0,4 г/л, что позволяет проводить инкубационные мероприятия для карповых рыб. В весенний период уровень аммиака находился в пределах 0,08–2,0 мг/л. Общая жесткость находилась в пределах 6,5–8,3 мг-экв/л. Уровень кальция в воде прудов находился в пределах 40,8–112,3 мг/л, что является повышенным показателем, но не превышает предельно допустимые значения. Уровень содержания магния в воде находился в пределах 31,6–54,7 мг/л, что. Уровень хлоридов находился в пределах 68–72 мг/л.

Данные гидрохимических анализов за летний период 2021–2023 гг. представлены в табл. 3.



Таблица 2. Данные по гидрохимическому составу воды в рыбохозяйственных прудах в весенний период с 2021 по 2023 г.
Table 2. Data on the hydrochemical composition of water in fishery ponds in the spring from 2021 to 2023

Определяемый показатель	Водоподающий канал			ВП-10 (ныне пруд № 1)			ВП-7 (ныне интенсив)			Л-Р-1-4		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Температура воды	16	17,7	15,7	17	18,2	16	17	17,3	12,3	17	17,7	14,7
pH	8,6	7,8	7	9,04	8,4	8,9	9,06	8,1	8	9,15	7,7	7,5
Кислород (O ₂), мг/л	—	5,2	4,7	—	8,6	8,7	—	10,4	10,7	—	8,5	8
Нитриты (NO ₂), мг/л	0,2	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Азот аммоний-ный	0,274	—	—	0,02	—	—	0,02	—	—	0,02	—	—
Аммиак мг/л	2,0	—	—	0,08	—	—	0,08	—	—	0,08	—	—
Минерализация	—	0,33	0,38	—	0,3	0,23	—	0,32	0,36	—	0,31	0,39
Общая жесткость	—	8,3	8,2	—	6,5	6,5	—	8	8	—	8	8
Кальций	—	112,3	102,2	—	42,4	40,08	—	106,45	108,22	—	93,4	90,18
Магний	—	38,4	37,7	—	53,1	54,72	—	32,4	31,62	—	44,6	42,56
Щелочность	—	7,4	7,2	—	3,1	3	—	7,2	7	—	7,1	7
Хлориды	—	72	70	—	71	68	—	71	75	—	72	69



Таблица 3. Данные по гидрохимическому составу воды в рыбохозяйственных прудах в летний период с 2021 по 2023 г.
Table 3. Data on the hydrochemical composition of water in fishery ponds in the summer from 2021 to 2023

Определяемый показатель	Водоподающий канал			ВП-10 (ныне пруд № 1)			ВП-7 (ныне интенсив)			ЛП-1-4		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Температура воды	24,1	27,5	23,9	25,5	27,5	28	25,3	27,6	27,2	24,2	27,5	29,4
pH	8,45	7,9	7,7	9,04	8,1	8,3	8,36	7,9	8,1	9,27	8,3	9,3
Кислород (O ₂), мг/л	7,9	7,2	7,8	7,9	7,2	8,6	7,79	8,3	9	8,23	8,7	10,5
Нитриты (NO ₂), мг/л	0,07	0,02	0,07	0,07	0,002	0,04	0,07	0,04	0,07	0,02	0,04	0,004
Азот аммонийный	0,02	0,2	2,0	0,02	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0	0,2	0,2	0,8
Аммиак мг/л	0,2	0,013	0,1	0,08	0,036	0,01	0,2	0,013	0,1	0,2	0,036	0,4
Минерализация	0,25	0,51	0,53	—	0,3	0,40	0,16	0,42	0,25	0,2	0,42	0,19
Общая жесткость	—	—	9,2	—	—	6,8	—	—	5	—	—	4
Кальций	—	—	46,192	—	—	56,112	—	—	48,096	—	—	30,06
Магний	—	—	53,504	—	—	48,64	—	—	31,616	—	—	30,4
Щелочность	1,46	—	4,8	—	—	2,6	1,1	—	4	1,35	—	2,6
Хлориды	—	—	50,4	—	—	50,3	—	—	50,4	—	—	50,2



Как видно по данным табл. 3, в летний период 2021–2023 гг. температура воды прогревалась с +23,9 до +29,4 °С. Уровень растворенного кислорода в вышеуказанных прудах находился в пределах 7,7–10,5 мг/л. Содержание нитритов (NO_2) в водной среде земляных прудов не превышало оптимальных значений и находилось в пределах 0,002–0,07 мг/л. Содержание азота аммонийного находилось в пределах 0,02–0,8 мг/л. Уровень минерализации воды в рыбоводных прудах находился в пределах 0,2–0,53 г/л, что позволяет проводить инкубационные мероприятия для карповых рыб. В весенний период уровень аммиака не превышал оптимальных значений находился в пределах 0,001–0,4 мг/л. Общая жесткость находилась в пределах 4–9,2 мг-экв/л, что, в свою очередь, превышает оптимальные значения для карповых рыб. Уровень кальция в воде прудов находился в пределах 30,06–56,112 мг/л, что является повышенным показателем, но не превышает предельно допустимые значения. Уровень содержания магния в воде – в пределах 30,4–53,53 мг/л.

Данные гидрохимических анализов за осенний период 2021–2023 гг. представлены в табл. 4.

Как видно по данным табл. 4, в осенний период 2021–2023 гг., уровень растворенного кислорода в вышеуказанных прудах находился в пределах 7–11,5 мг/л. Содержание нитритов (NO_2) в водной среде земляных прудов не превышало оптимальных значений и находилось в пределах 0,002–0,07 мг/л. Уровень минерализации воды в рыбоводных прудах находился в пределах 0,13–0,27 г/л, что позволяет проводить инкубационные мероприятия для карповых рыб. Общая жесткость находилась в пределах 8–10 мг-экв/л. Уровень кальция в воде прудов находился в пределах 38–84,2 мг/л. Уровень содержания магния в воде находился в пределах 36–44 мг/л. Уровень хлоридов находился в пределах 68–83 мг/л.

Для зообентоса рыбохозяйственных прудов рыбоводческого хозяйства Янгильского района Ташкентской области характерен комплекс пресноводных и солоноватоводных видов организмов. Основу составляют истинно донная фауна, представленная в основном личинками хирономид, и фитофильная фауна (в зарослях высшей водной растительности), представленная олигохетами, моллюсками, хирономидами, характерными для умеренно загрязненных и эвтрофированных вод.



Таблица 4. Данные по гидрохимическому составу воды в рыбохозяйственных прудах в осенний период с 2021 по 2023 г.

Table 4. Data on the hydrochemical composition of water in fishery ponds in the autumn period from 2021 to 2023

Определяемый показатель	Водоподающий канал			ВП-10 (ныне пруд № 1)			ВП-7 (ныне интенсив)			Л-Р-1-4		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Температура воды	14,8	15,2	—	14,7	15,4	—	14,9	15,8	—	14,7	15,6	—
pH	6,10	6,4	—	5,90	6,8	—	6	7,2	—	5,30	6,8	—
Кислород (O ₂), мг/л	8	11	—	7	10,27	—	10,45	10,45	—	10,27	11,5	—
Нитриты (NO ₂), мг/л	0,002	0,04	—	0,002	0,07	—	0,04	0,04	—	0,07	0,03	—
Азот аммонийный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Аммиак мг/л	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Минерализация	0,13	0,22	—	0,10	0,26	—	0,27	0,27	—	0,26	0,23	—
Общая жёсткость	8	9,5	—	10	10	—	9	9	—	10	9,2	—
Кальций	71	81	—	51	84,168	—	38	76,152	—	42	75	—
Магний	547	69	—	875	70,528	—	632	63,232	—	729	61	—
Щелочность	42	44	—	36	46	—	42	42	—	46	39	—
Хлориды	67	67	—	83	68	—	72	72	—	68	70	—

Примечание. Данные за осень 2023 г. отсутствуют, в связи со спуском прудов в ноябре 2023 г.



Зообентос рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в видовом отношении в 2021–2023 годах весьма разнообразен. Основу бентофауны на вышеуказанных точках отбора проб зообентоса, донные отложения которых представлены в основном темно-серым, почти черным илом, мелкозернистым песком с вкраплениями глины и галькой, составляют моллюски (в основном *Physa Fontinalis*), двукрылые (в основном хирономиды – несколько представителей рода *Chironomus*, а также рода *Cricotopus*), а также олигохеты: *Nais elinguis*, *Paranais litoralis* и представители сем. *Tubificidae*.

В весенний период 2021 г. было обнаружено 32 вида из 6 таксономических групп: двукрылые (*Diptera*) – 15 видов; колембола (*Collembola*) – 1 вид; полужесткокрылые (*Hemiptera*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 1 вид; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 13 видов, нематоды (*Nematoda*) – 1 вид.

В весенний период 2022 г. было обнаружено 29 видов из 6 таксономических групп: двукрылые (*Diptera*) – 10 видов; полужесткокрылые (*Hemiptera*) – 2 вида; жесткокрылые или жуки (*Coleoptera*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 4 вида; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 11 видов; нематоды (*Nematoda*) – 1 вид.

В весенний период 2023 г. было обнаружен 31 вид из 5 таксономических групп: двукрылые (*Diptera*) – 13 видов; полужесткокрылые (*Hemiptera*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 3 вида; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 13 видов; нематоды (*Nematoda*) – 1 вид.

Распределение организмов зообентоса, обитающих в выше-названных рыбохозяйственных прудах, по таксономическим группам в весенний период 2021–2023 гг. представлено в табл. 5.

По гидробиологическим показателям (по показателям зообентоса) в весенний период 2021–2023 гг. пруды в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области соответствовали α -мезасапробной зоне, другими словами, показатели сапробности (S) находятся в диапазоне между 3,00 до 3,50, что, в свою очередь, означает что качество воды соответствует IV классу – загрязненные и минерализованные воды.



Таблица 5. Характеристика видов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыболовном хозяйстве
Янгйольского района Ташкентской области в весенний период 2021–2023 гг.
Table 5. Characteristics of zoobenthos species of fish ponds in the fish farm of the Yangiul district of the Tashkent
region in the spring of 2021–2023

Название и номер пруда	Таксономическая группа			Количество видов			Численность вида, экз./м ²			Биомасса вида, г/м ²			Способность водоема (S)		
	Наименование	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2021	2022	2023
ВП-7 Ныне ин-тенсив	Diptera	+	+	+	1	3	1	25	426	125	0,05	0,295	3,1	3,2	2,6
	Collembola	+	–	–	1	0	0	13	0	0	0,041	0			
	Coleoptera	–	+	–	0	1	0	0	25	0	0	0,875			
	Mollusca	+	+	+	1	1	1	50	50	150	1,654	0,8225			
	Oligochaeta	+	+	+	3	5	2	101	677	175	0,13	10,852			
	Hemiptera	+	+	+	1	2	1	13	100	25	0,056	3,95			
Итого ВП-10 Пруд № 1	Nematoda	+	+	+	1	1	1	13	25	38	0,078	0,0003			
		6	6	5	8	13	6	215	1303	513	1,985	20,99	α	α	β-α
Итого ЛП-Р-1-4	Diptera	+	+	+	3	3	3	101	563	126	0,251	0,588	2,9	3,0	3,0
	Mollusca	–	+	–	0	1	0	0	125	0	0	3,369			
	Oligochaeta	+	+	+	8	5	6	266	513	215	0,583	6,066			
Итого Водопода- ющий ка- нал	Diptera	+	+	+	3	9	9	367	1201	341	0,834	10,022	β-α	α	α
	Mollusca	–	+	+	0	3	2	0	151	13	0	3,866	3,0	3,0	3,6
	Oligochaeta	+	+	+	4	4	2	114	363	438	0,263	0,0947			
Итого		2	3	3	13	13	7	492	1166	939	1,9081	4,355	α	α	α-р
	Diptera	+	+	+	11	6	8	8415	614	1002	8,481	9,578	2,9	3,0	3,0
	Mollusca	+	+	+	1	2	2	288	38	225	4,032	0,593			
	Oligochaeta	+	+	+	0	4	7	0	263	1163	0,6445	4,103			
Итого	Nematoda	+	–	+	1	0		63	0	50	0,229	0			
		4	3	4	24	12	18	10167	915	2440	13,156	14,274	β-α	α	α



Общая численность организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в весенний период 2021–2023 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 215 экз./м², 2022 г. = 1303 экз./м², 2023 г. = 513 экз./м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 367 экз./м², 2022 г. = 1201 экз./м², 2023 г. = 341 экз./м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 492 экз./м², 2022 г. = 1166 экз./м², 2023 г. = 939 экз./м²; водоподающий канал – 2021 г. = 10176 экз./м², 2022 г. = 915 экз./м², 2023 г. = 2440 экз./м².

Общая биомасса организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в весенний период 2021–2023 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 1,985 г/м², 2022 г. = 20,99 г/м², 2023 г. = 5,598 г/м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 0,834 г/м², 2022 г. = 10,022 г/м², 2023 г. = 15,01 г/м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 1,9081 г/м², 2022 г. = 4,355 г/м², 2023 г. = 15,007 г/м²; водоподающий канал – 2021 г. = 13,156 г/м², 2022 г. = 14,274 г/м², 2023 г. = 13,925 г/м².

Распределение организмов зообентоса, обитающих в вышеуказанных рыбохозяйственных прудах, по таксономическим группам в летний период 2021–2023 гг. представлено в табл. 6.

В летний период 2021 г. было обнаружено 19 видов из 4 таксономических групп: двукрылые (*Diptera*) – 10 видов; ракообразные (*Crustaceae*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 7 видов; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 1 вид.

В летний период 2022 г. было обнаружено 20 видов из 3 таксономических групп: двукрылые (*Diptera*) – 9 видов; моллюски (*Mollusca*) – 7 видов; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 4 вида.

В летний период 2023 г. было обнаружено 42 вида из 10 таксономических групп: ручейники (*Trichoptera*) – 1 вид; стрекозы (*Odonata*) – 4 вида; двукрылые (*Diptera*) – 14 видов; пиявки (*Hirudina*) – 2 вида; жесткокрылые (*Coleoptera*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 6 видов; ракообразные (*Crustacea*) (*Decapoda*) – 1 вид; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 10 видов; турбеллярии (*Turbellaria*) – 1 вид; нематоды (*Nemotoda*) – 1 вид.



Таблица 6. Характеристика видов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыболовческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в летний период с 2021 г. по 2023 г.
Table 6. Characteristics of zoobenthos species of fish ponds in the fish farm of the Yangiyul district of the Tashkent region in the summer from 2021 to 2023

Название и номер пруда	Таксономическая группа				Количество видов			Численность вида, экз./м ²			Биомасса вида г/м ²			Сапробиальность водоема (S)		
	Наимено- вание	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
ВП-7 Ныне ин- тенсив	<i>Diptera</i>	+	+	+	5	5	4	175	552	189	0,7478	0,328	0,0805	2,9	3,1	3,4
	<i>Odonata</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	13	0	0	11,941			
	<i>Mollusca</i>	–	+	+	0	2	2	0	151	63	0	0,231	5,266			
	<i>Crustacea</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	13	0	0	11,505			
	<i>Oligochaeta</i>	–	+	+	0	2	3	0	226	225	0	0,174	0,246			
	<i>Turbellaria</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	13	0	0	0,0002			
Итого (ВП-10) Пруд № 1	<i>Nematoda</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	38	0	0	0,0004	β-α	α	α
		1	3	7	5	9	14	175	929	604	0,7478	3,897	33,288	3,5	3,5	3,2
	<i>Diptera</i>	+	+	+	7	6	6	633	475	139	0,4918	0,418	0,0981			
	<i>Mollusca</i>	–	+	+	0	2	2	0	150	26	0	0,945	3,6898			
	<i>Odonata</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	13	0	0	0,7344			
	<i>Crustacea</i>	+	–	+	1	0	1	188	0	38	0,0009	0	9,462			
Итого	<i>Coleoptera</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	38	0	0	1,387			
	<i>Hirudinea</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	13	0	0	3,497			
	<i>Oligochaeta</i>	–	–	+	0	0	3	0	0	101	0	0	1,569			
	<i>Nematoda</i>	–	–	+	0	0	1	0	0	50	0	0	0,00125	α-ρ	α-ρ	α
Итого		2	2	7	8	8	14	821	625	529	0,4926	1,363	16,995	α-ρ	α-ρ	α



Окончание табл. 6

Название и номер пруда	Таксономическая группа				Количество видов			Численность вида, экз./м ²			Биомасса вида г/м ²			Сaproбность водоема (S)		
	Наимено- вание	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Л-Р-1-4	<i>Diptera</i>	+	+	+	2	2	6	151	288	139	0,4496	1,593	0,0981	3,4	3,3	3,3
	<i>Mollusca</i>	+	+	+	2	3	2	88	313	26	2,732	10,283	3,689			
	<i>Oligochaeta</i>	-	+	+	0	2	3	0	188	138	0	0,338	0,513			
	<i>Nematoda</i>	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Итого																
Водопо- дающий канал	<i>Trichoptera</i>	-	-	+	0	0	1	0	0	13	0	0	0,0767	α	α	α
	<i>Odonata</i>	-	-	+	0	0	2	0	0	13	0	0	0,0162	3,2	3,2	3,1
	<i>Diptera</i>	+	+	+	3	3	6	238	438	363	0,208	0,258	0,136			
	<i>Mollusca</i>	+	+	+	6	6	6	375	451	202	2,430	6,223	1,2198			
	<i>Hirudinea</i>	-	-	+	0	0	2	0	0	26	0	0	0,170			
	<i>Turbellaria</i>	-	-	+	0	0	1	0	0	313	0	0	0,0034			
	<i>Oligochaeta</i>	+	+	+	1	3	5	13	151	438	0,2873	0,336	0,1004			
Итого																
	<i>Nematoda</i>	-	-	+	0	0	1	0	0	13	0	0	0,00016	α	α	α
		3	3	8	10	12	24	626	1040	1368	2,926	6,835	1,646			



По гидробиологическим показателям (по показателям зообентоса) в летний период 2021–2023 гг. пруды в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области соответствовали α -мезасапробной зоне, другими словами, показатели сапробности (S) находятся в диапазоне между 3,00 до 3,50, что, в свою очередь, означает что качество воды соответствует IV классу – загрязненные и минерализованные воды.

Пруд ВП-10 (пруд № 1) в 2021–2022 гг. соответствовал α -р-мезасапробной зоне, другими словами, показатели сапробности (S) находятся в диапазоне между 3,50 до 4,00, что, в свою очередь, означает что качество воды соответствует IV–V классу – переходное состояние от загрязненных и минерализованных вод до эвтрофированных.

Общая численность организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в летний период 2021–2023 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 175 экз./м², 2022 г. = 929 экз./м², 2023 г. = 604 экз./м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 821 экз./м², 2022 г. = 625 экз./м², 2023 г. = 529 экз./м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 239 экз./м², 2022 г. = 789 экз./м², 2023 г. = 303 экз./м²; водоподающий канал – 2021 г. = 626 экз./м², 2022 г. = 1040 экз./м², 2023 г. = 1368 экз./м².

Общая биомасса организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в летний период 2021–2023 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 0,7478 г/м², 2022 г. = 3,897 г/м², 2023 г. = 33,228 г/м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 0,4926 г/м², 2022 г. = 1,363 г/м², 2023 г. = 16,995 г/м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 2,903 г/м², 2022 г. = 12,214 г/м², 2023 г. = 4,301 г/м²; водоподающий канал – 2021 г. = 2,926 г/м², 2022 г. = 6,835 г/м², 2023 г. = 1,646 г/м².

Распределение организмов зообентоса, обитающих в вышеназванных рыбохозяйственных прудах, по таксономическим группам в осенний период 2021–2023 гг. представлено в табл. 7.

В осенний период 2021 г. было обнаружено 23 вида из 6 таксономических групп: поденки (*Ephemeroptera*) – 1 вид; ручейники (*Trichoptera*) – 1 вид; двукрылые (*Diptera*) – 9 видов; ракообразные (*Crustacea*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 6 видов; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 5 видов.



Таблица 7. Характеристика видов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгильского района Ташкентской области в осенний период с 2021 г. по 2023 г.
Table 7. Characteristics of zoobenthos species in fish ponds in the fish farm of Yangiul district of Tashkent region in the autumn period from 2021 to 2023.

Название и номер пруда	Таксономическая группа				Количество видов			Численность вида, экз./м ²			Биомасса вида, г/м ²			Снаприбность водоема (S)		
	Наименование	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
ВП-7, Ыыне интенсив	Diptera	+	+	+	5	5	—	313	263	—	0,241	0,233	—	2,5	2,6	—
	Oligochaeta	+	+	—	4	4	—	1088	338	—	0,017	0,002	—			
	Crustacea	+	—	—	1	0	—	50	0	—	2,98	0	—			
	Mollusca	+	—	—	2	0	—	138	0	—	5,512	0	—			
Итого		4	2	—	9	—	9	1539	601	—	5,841	0,235	—	β-α	β-α	—
Л-Р 1-4	Ephemeroptera	+	+	—	1	1	—	200	50	—	0,065	0,015	—	3,0	3,1	—
	Trichoptera	—	+	—	0	1	—	0	13	—	0	0,125	—			
	Diptera	+	+	—	2	2	—	238	125	—	0,223	0,679	—			
	Mollusca	+	+	—	2	3	—	288	51	—	1,497	0,983	—			
	Crustacea	+	+	—	1	1	—	100	25	—	4,55	2,5	—			
	Oligochaeta	+	+	—	3	2	—	476	63	—	1,575	0,0524	—			
Итого		5	6	—	9	10	—	1302	327	—	3,723	7,92	—	α	α	—
ВП-10 (Пруд № 1)	Diptera	+	+	—	5	5	—	1114	1427	—	0,627	0,69	—	3,0	3,1	—
	Mollusca	—	+	—	0	2	—	0	13	—	0	0,299	—			
	Crustacea	—	+	—	0	1	—	0	25	—	0	9,95	—			
	Oligochaeta	+	+	—	2	3	—	630	213	—	0,0153	0,0775	—			
Итого		2	4	—	7	10	—	1727	1678	—	0,6421	11,016	—	α	α	—
Водоподающий канал	Diptera	+	+	—	5	4	—	339	438	—	0,6443	1,4462	—	3,1	3,2	—
	Mollusca	+	+	—	4	4	—	250	126	—	7,628	0,0718	—			
	Oligochaeta	+	+	—	2	2	—	38	150	—	3,053	0,026	—			
Итого		3	3	—	11	10	—	627	727	—	12,207	4,7976	—	α	α	—

Примечание. В ноябре 2023 г. пробы отобрать не удалось, так как воду в них спустили.



В осенний период 2022 г. было обнаружено 25 видов из 6 таксономических групп: поденки (*Ephemeroptera*) – 1 вид; двукрылые (*Diptera*) – 11 видов; ракообразные (*Crustaceae*) – 1 вид; моллюски (*Mollusca*) – 5 видов; малощетинковые черви (*Oligochaeta*) – 7 видов.

По гидробиологическим показателям (по показателям зообентоса) в осенний период 2021–2022 гг. пруд ВП-7 (ныне интенсив) соответствовал α -мезасапробной зоне, другими словами, показатели сапробности (S) находятся в диапазоне между 2,50 до 3,00, что, в свою очередь, означает что качество воды соответствует III–IV классу – переходное состояние к загрязненным и минерализованным водам. Остальные пруды в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области соответствовали α -мезасапробной зоне, другими словами, показатели сапробности (S) находятся в диапазоне между 3,00 до 3,50, что, в свою очередь, означает что качество воды соответствует IV классу – загрязненные и минерализованные воды.

Общая численность организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в осенний период 2021–2022 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 1539 экз./м², 2022 г. = 601 экз./м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 1727 экз./м², 2022 г. = 327 экз./м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 1302 экз./м², 2022 г. = 327 экз./м²; водоподающий канал – 2021 г. = 627 экз./м², 2022 г. = 727 экз./м².

Общая биомасса организмов зообентоса рыбохозяйственных прудов в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области в осенний период 2021–2022 гг. распределялась неравномерно: ВП-7 (ныне интенсив) – 2021 г. = 5,841 г/м², 2022 г. = 0,235 г/м²; ВП-10 (пруд № 1) – 2021 г. = 0,6421 г/м², 2022 г. = 11,016 г/м²; Л-Р-1-4 – 2021 г. = 3,23 г/м², 2022 г. = 7,92 г/м²; водоподающий канал – 2021 г. = 12,207 г/м², 2022г. = 4,798 г/м².

Также необходимо отметить, что с мая по октябрь 2021 г. 20 % от общего количества прудов, взятых в аренду вышеобозначенным рыбоводческим хозяйством, было очищено от донных отложений, в том числе, ВП-10 (пруд № 1), водоподающий канал, что отразилось на количественном и качественном составе организмов зообентоса.

При проведении исследований нами была выявлена зависимость степени распространения заболеваний среди рыб от их воз-



раста. К примеру, возбудитель дактилогироза паразитирует лишь на молоди рыб. Так, изучив видовой состав сформировавшегося в данных экологических условиях биоценоза зообентосных организмов, нами были выявлены следующие виды промежуточных хозяев экто- и эндопаразитов карповых рыб, выращиваемых в вышеуказанных рыбохозяйственных прудах. Согласно, проведенным исследованиям зарубежных специалистов-паразитологов Д. С. Игнаткина, Е. М. Романовой, Т. А. Индирыковой [4], в первую очередь, заражаются водные моллюски, поедая которых рыба заражается паразитировавшими в них трематодами. Видовой состав промежуточных хозяев трематод, выявленный нами в ходе изучения видового состава зообентосных организмов рыбохозяйственных прудов, представлен в табл. 8 [4].

Таблица 8. Трематоды и видовой состав их промежуточных хозяев
Table 8. Trematodes and species composition of their intermediate hosts

№ п/п	Трематода	Первый промежуточный хозяин	Второй промежуточный хозяин
1	<i>E. robustum</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Planorbis planorbis</i> , <i>Anodonta cygnea</i>
2	<i>E. aconiatum</i>	<i>Planorbis planorbis</i>	<i>Lymnaea corvus</i>
3	<i>H. conoideum</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i> , <i>Planorbis planorbis</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i> , <i>Physa fontinalis</i>
4	<i>P. elegans</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Odonata</i>
5	<i>P. laticola</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i>
6	<i>P. multiglandulans</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Lymnaea ovata</i>
7	<i>N. attenuatus</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i>	—
8	<i>Psiloterma</i> sp.	<i>Lymnaea stagnalis</i>	—
9	<i>Metorchis</i> sp.	<i>B. tentaculata</i>	<i>Cyprinidae</i>
10	<i>A. minor</i>	<i>Planorbis planorbis</i>	<i>Glossiphonia</i> sp.
12	<i>C. cornutus</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Lymnaea ovata</i>
13	<i>Diplostomum</i> sp. I	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Cyprinidae</i>
14	<i>Diplostomum</i> sp. II	<i>Lymnaea ovata</i>	<i>Cyprinidae</i>
15	<i>Trichobilhazia</i> sp.	<i>Lymnaea stagnalis</i>	—
16	<i>B. polonica</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Planorbis planorbis</i>	—



Согласно, проведенным исследованиям зарубежных специалистов-паразитологов Д. С. Игнаткина, Е. М. Романовой, Т. А. Индиряковой [4], представленный в табл. 9 список трематод, паразитирующих в моллюсках, на стадии мариты способны вызывать тяжелые инвазивные заболевания у водоплавающих птиц, живущих в прибрежной зоне рыбохозяйственных прудов. Посредством выделяемых ими экскрементов с яйцами и личинками трематоды вновь попадают в пруды, где цикл повторяется вновь и вновь.

У популяций моллюсков *Lymnaea stagnalis*, которые водятся в реке Чирчик (на уровне пос. Новомихайловка и ниже по течению) и реке Сырдарья, может быть отмечено как минимум 4 вида метацеркарий трематод, у моллюсков *Lymnaea ovata*, который встречается повсеместно, — до трех видов.

Можно отметить, что прудовики имеют почти повсеместное распространение, населяя водоемы и водотоки Республики Узбекистан, являются основным фактором передачи эхиностоматидозов водоплавающих птиц и прудовых рыб.

Так, у моллюсков *Lymnaea stagnalis* наиболее часто паразитологами отмечается наличие метацеркарий *Cotylurus corutus* (Rudolphi, 1808) Szidat, 1928 (ЭИ — $2,16 \pm 0,9$ %). Единично могут встречаться метацеркарии *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, 1909.

Моллюски *Lymnaea ovata* преимущественно инвазируются метацеркариями *Plagiochis laricola* Skrjabin, 1924 ($4,7 \pm 0,5$ %) и *H. conoideum* ($4,6 \pm 0,4$ %). У моллюсков *Physa fontinalis* обнаружены метацеркарии *H. conoideum*. Среди моллюсков *Planorbis corneus*, которые водятся в канале Салар, обнаружены метацеркарии *H. conoideum* и *C. cornutus* ($0,3 \pm 0,2$ %). У моллюсков *Planorbis planorbis* отмечено паразитирование метацеркариев *E. robustum* (ЭИ — $0,4 \pm 0,4$ %).

Тот факт, что у моллюсков сем. *Pisidiidae*, обитающих в водотоках и водоемах Ташкентской области, могут быть выявлены инвазии *H. conoideum* и *N. echinatoides*, подчеркивает большое значение мелких двустворчатых моллюсков как вторых промежуточных хозяев в региональном масштабе.

У беззубок *Anodonta cygnea*, встречающихся в составе зообентоса изучаемых рыбохозяйственных прудов, чаще всего паразитологами отмечаются метацеркарии *E. robustum*, которые поражают ткани мантии.



К слову, многими зарубежными специалистами-паразитологами отмечено, что у *Anodonta hypnorum*, *Unio pictorum* не были обнаружены инвазии трематодами. Также по полученным данным Д. С. Игнаткина, Е. М. Романовой, Т. А. Индиряковой отмечено, что для *Anodonta hypnorum* характерна низкая степень экстенсивности инвазии, выявляемая только при значительном объеме выборки. Также было отмечено отсутствие инвазирования моллюсков сем. *Unionidae* личинками трематод. В целом, инвазии личинками трематод были отмечены у 20,2 %; церкарии и паретини выявлены у 16,0 %; метацеркарии — у 4,4 % моллюсков [4].

Потенциально неблагополучными по диплостомозам могут быть все водоемы, где обитают моллюски р. *Lymnaea*, которые хотя бы изредка посещаются рыбацкими птицами, выступающими окончательными хозяевами диплостомид.

Также зарубежными специалистами паразитологами отмечено, что наибольшую гельминтозную опасность представляют личинки сем. *Strigeidae*, которые паразитируют в фазе мариты у большого количества видов водоплавающих птиц. Семь морфотипов личинок этих трематод могут встречаться на стадии партенит и церкарий у моллюсков *Lymnaea ovata*, *Planorbis planorbis*, обитающих в водотоках и водоемах Ташкентской области.

Значительную роль в распространении трематод сем. *Ledithodendriidae* Odhner, 1911, зачастую играют личинки водных насекомых (*Diptera*, *Odonata*, *Coleoptera*).

Кроме того, хотелось бы отметить, что в летний период 2023 (с самого начала июля и до середины августа) держалась аномальная температура воздуха свыше +45 °С, температура воды резко поднималась до +3...+33 °С из-за практически нулевой проточности в рыбохозяйственных прудах данного хозяйства.

С увеличением объема окислительно-восстановительных реакций, направленных на расщепление избыточного органического вещества, увеличивается химическое потребление кислорода, поэтому в водоемах остается меньше кислорода для дыхания живых организмов. Из-за ухудшения гидрохимического и гидрологического режимов воды, отсутствия стока количества поступивших питательных веществ снизилось почти на 50 %.

Все вышеперечисленное вызвало серьезный стресс в период роста рыб. В первую очередь, поражался раневой аппарат, что приводило к хроническому некрозу раны, ухудшалось снабжение организма кислородом, замедлялись рост и развитие.



В ходе исследований во второй половине 2023 г. специалистом-ихтиопатологом Ж. Н. Номоновым с каждого пруда было осмотрено 15 особей разного возраста (*Cyprinus carpio*), 17 белых карпов (*Hypophthalmichthys molitrix*) и 12 белых карпов (*Stenopharyngodon idella*), всего 44 (табл. 9). Был проведен визуальный осмотр тел, плавников, области вокруг глаз, брюшек и ротовых полостей, также была проведена некроскопия в соответствии с общепринятыми методами первичной диагностики состояния рыб [9].

Таблица 9. Поражение рыб гельминтами в прудах рыбоводческого хозяйства Янгиюльского района Ташкентской области
Table 9. Helminth infection of fish in ponds of fish farm of Yangiyul district, Tashkent region

Вид паразитов	Рыбоводческое хозяйство	
	ЭИ	ИИ
<i>Bothriocephalus opsarichthydis</i>	11 %	1–2
<i>Diplostomum spathaceum</i>	13 %	1–2
<i>Lernaea cyprinacea</i>	25 %	1–4
<i>Khawia sinensis</i>	9 %	1–2

Кавиоз был привезен в рыбоводческое хозяйство Янгиюльского района Ташкентской области впервые. При осмотре рыбы выяснилось, что в первом случае имелись незначительные повреждения кишечника (катаральный энтерит и мелкие язвы). У остальных рыб, хотя условия содержания были очень хорошими, обнаружены гиподинамия и трудности с поддержанием равновесия, плавание кверху брюхом и плавание у побережья, отсутствие реакции на корм и истощение.

В ходе полученных данных Ж. Н. Номоновым, специалистом-ихтиопатологом Научно-исследовательского института рыбоводства Республики Узбекистан, рыба в рыбоводных хозяйствах Ташкентской области была на 28,6 % поражена ботриоцефалезом. Этот паразит приводит не только к потере рыбой своих товарных свойств, но и к развитию вторичной инфекции, а также наносит большой экономический ущерб фермерским хозяйствам.

Закключение. Рыбохозяйственные пруды получают питание от к. Салар на уровне ниже г. Янгиюля. Согласно многолетним данным Узгидромета, качество воды к. Салар на уровне ниже г. Ян-



гиилю соответствует IV–V классу качества воды, что, в свою очередь означает, что вода в этом канале очень грязная.

Проведя гидроэкологический мониторинг в течение трех лет по гидрохимическим и гидробиологическим показателям воды в рыбохозяйственных прудах в рыбоводческом хозяйстве Янгийского района Ташкентской области нами было выявлено следующее:

- в летний период температура воды может достигать +32,5 °С, что может привести к массовой гибели рыб.
- вследствие большого содержания органических веществ в водной среде прудовых экосистем, поступающих из водоподающих каналов и рек, бесконтрольного внесения органических удобрений, применения низкосортных несбалансированных комбикормов и кормосмесей, которые оседают на дно и там разлагаются, увеличивается содержание фосфора, который в свою очередь, приводит к массовому развитию токсичных сине-зеленых водорослей, снижению количества растворенного кислорода вследствие биологического и химического его потребления.

Изучив видовой состав сформировавшегося в данных экологических условиях биоценоза зообентосных организмов, ориентируясь на труды зарубежных и отечественных паразитологов и ихтиопатологов, нами были выявлены следующие виды промежуточных хозяев экто- и эндопаразитов карповых рыб, выращиваемых в вышеуказанных рыбохозяйственных прудах. В первую очередь, водные моллюски:

- беззубки *Anodonta cygnea* чаще всего инвазируются метатеркариями *E. robustum*, которые поражают ткани мантии. К слову, многими зарубежными специалистами-паразитологами отмечено, что у *Anodonta hypnorum*, *Unio pictorum* инвазии трематодами обнаруживаются крайне редко;
- брюхоногие моллюски *Physa acuta*, *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *Lymnaea ovata* являются промежуточными хозяевами для таких трематод, как *N. attenuatus*, *A. minor*, *Psiloterma*, *Plagiochis laticola*, *H. conoideum*, *C. cornutus*, *E. robustum*.

Потенциально неблагополучными по диплостомозам могут быть все водоемы, где обитают моллюски р. *Lymnaea*, которые хотя бы изредка посещаются рыбадными птицами, выступающими окончательными хозяевами диплостомид.

Так, по данным, полученным ихтиопатологом Научно-исследовательского института рыбоводства Ж. Н. Номоновым, за-



раженность рыб диплостомозом в летнее время 2023 г. в рыбоводческом хозяйстве Янгиюльского района Ташкентской области составила ЭИ – 13 %, ИИ – 1–2; а ботриоцефалезом – на ЭИ – 28,6 %.

В летний период 2023 г. (с самого начала июля и до середины августа) держалась аномальная температура воздуха свыше +45 °С, температура воды резко поднималась до +32...+33 °С из-за практически нулевой проточности в рыбохозяйственных прудах данных хозяйств, ввиду дефицита воды.

С увеличением объема окислительно-восстановительных реакций, направленных на расщепление избыточного органического вещества, увеличивается химическое потребление кислорода, поэтому в водоемах остается меньше кислорода для дыхания живых организмов. Из-за ухудшения гидрохимического и гидрологического режимов воды, отсутствия стока количество поступивших питательных веществ снизилось почти на 50 %.

Все вышеперечисленное вызвало серьезный стресс в период роста рыб. В первую очередь, поражался раневой аппарат, что приводило к хроническому некрозу раны, ухудшалось снабжение организма кислородом, замедлялись рост и развитие.

Взяв под контроль вышеперечисленные неблагоприятные факторы, вполне возможно снизить уровень внешнего воздействия, что, в свою очередь, воспрепятствует распространению заболеваний среди промысловых видов рыб, выращиваемых в изучаемых нами прудовых хозяйствах.

Авторы выражают свою благодарность коллегам и партнерам: руководителю и научно-исследовательскому коллективу РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», находящемуся в г. Минск Республики Беларусь – за плодотворное сотрудничество;

заведующему лаборатории «Ихтиопатология» Ж. Н. Номонову и специалисту по гидрохимии Э. Х. Рахимжановой Научно-исследовательского института рыбоводства Республики Узбекистан – за сотрудничество и содействие в проведении гидрохимических и ихтиопатологических исследований.

Также выражаем свою благодарность партнерам из вышеназванной Унитарной компании, взявшей в долгосрочную аренду рыбохозяйственные пруды, находящиеся в Янгиюльском районе



Ташкентской области, за предоставление возможности сбора информации и проведения эколого-ихтиопатологических исследований.

Список использованных источников

1. Pantle, R. Die Biologische Überwachung der Gewässer und Die Darstellung der Ergebnisse / R. Pantle, H. Buck // *Gas- und Wasserfach*. — 1955. — Bd. 96, № 18. — S. 1–604.
2. Баликлар паразитар касалликларни аниқлаш бўйича методик қўлланма: методик қўлланма / тузувчилар: Ф. Д. Акрамова, А. Р. Курбанов, Ф. Э. Сафарова. — Тошкент: Fan va texnologiya, 2019. — 44 с.
3. Вудивис, Ф. Биотический индекс р. Трент. Макробеспозвоночные и биологическое обследование / Ф. Вудивис // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям: тр. сов.-англ. семинара, Валдай, СССР, 12–14 июля 1976 г. / Смеш. сов.-англ. ком. по сотрудничеству в обл. охраны окружающей среды, Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР; редкол.: Г. Г. Винберг [и др.]. — Л., 1977. — С. 132–161.
4. Игнаткин, Д. С. Экологическая роль гидро- и амфибионтов в циркуляции трематодозов домашних птиц на территории Ульяновской области / Д. С. Игнаткин, Е. М. Романова, Т. А. Индирякова // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. — 2014. — № 2. — С. 50–55.
5. Курбанов, А. Р. Методы анализа качества воды в рыбном хозяйстве: инструкция / А. Р. Курбанов, С. И. Ким. — Ташкент: [б. и.], 2020. — 44 с.
6. Мустафаева, З. А. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов Узбекистана: метод. пособие / З. А. Мустафаева, У. Т. Мирзаев, Б. Г. Камилов. — Ташкент: Навруз, 2017. — 112 с.
7. Номонов, Ж. Н. Баликчилик ҳўжаликлариди етиштирилаётган баликларнинг эктопаразит билан зарарланиши / Ж. Н. Номонов // *Innovations in Technology and Science Education*. — 2023. — Vol. 2, iss. 8. — P. 580–587.
8. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии : рекомендации РУз 52.25.32-97 / под ред. В. Н. Тальских. — Ташкент : Главгидромет, 1997. — 67 с.
9. Ховуз баликчилигида учрайдиган касалликлар ва уларнинг профилактик тадбирлар бўйича тавсиянома: тавсиянома / тузувчилар: Ф. Д. Акрамова [и др.]. — Тошкент: [б. и.], 2021. — 56 с.

Reference

1. Pantle R., Buck H. Die Biologische Überwachung der Gewässer und Die Darstellung der Ergebnisse. *Gas- und Wasserfach*. [Gas and Water Compartment], 1955, vol. 96, no. 18, pp. 1–604 (in German).



2. Akramova F. D., Kurbanov A. R., Safarova F. E. (eds.). *Baliqlar parazitlar kasalliklarini aniqlash biiicha metodik qyillanma: metodik qyillanma* [Fish methodical guide to the detection of Parasitic Diseases: methodical guide]. Tashkent, Fan va texnologiya, 2019. 44 p. (in Uzbek).
3. Vudivis F. The biotic index of river Trent. Macroinvertebrates and biological examination. *Nauchnye osnovy kontrolya kachestva poverkhnostnykh vod po gidrobiologicheskim pokazatelyam: tr. sov.-angl. seminar, Valdai, SSSR, 12–14 iyulya 1976 g.* [Scientific foundations of surface water quality control according to hydrobiological indicators: tr. sov.-engl. seminar, Valdai, USSR, 12–14 July 1976]. Leningrad, 1977, pp. 132–161 (in Russian).
4. Ignatkin D. S., Romanova E. M., Indiryakova T. A. The ecological role of hydro- and amphibions in the circulation of trematodes of domestic birds in the Ulyanovsk region. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii = Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2014, no. 2, pp. 50–55 (in Russian).
5. Kurbanov A. R., Kim S. I. *Metody analiza kachestva vody v rybnom khozyaistve: instruktsiya* [Methods for analyzing water quality in fisheries : instructions]. Tashkent, 2020. 44 p. (in Russian).
6. Mustafaeva Z. A., Mirzaev U. T., Kamilov B. G. *Metody gidrobiologicheskogo monitoringa vodnykh ob'ektov Uzbekistana* [Methods of hydrobiological monitoring of water bodies in Uzbekistan]. Tashkent, Navruz, 2017. 112 p. (in Russian).
7. Nomonov Zh. N. Ectoparasite infestation of fish grown in fish farms. *Innovations in Technology and Science Education*, 2023, vol. 2, no. 8, pp. 580–587 (in Uzbek).
8. Tal'skikh V. N. (ed.). *Metody gidrobiologicheskogo monitoringa vodnykh ob'ektov regiona Tsentral'noi Azii: rekomendatsii RUz 52.25.32-97* [Methods of hydrobiological monitoring of water bodies in the Central Asian region: recommendations of the Republic of Uzbekistan 52.25.32-97]. Tashkent, Glavgidromet, 1997. 67 p. (in Russian).
9. Akramova F. D. (ed.) et al. *Khovuz baliqchiligida uchraidigan kasalliklar va ularning profilaktik tadbirlar biiicha tavsiyanoma: tavsiyanoma* [Recommendations for the prevention of diseases and their prevention: recommendation]. Tashkent, 2021. 56 p. (in Uzbek).

Сведения об авторах

Титова Наталья Олеговна – младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт рыбоводства (ул. Чирчикская, 1, 111808, Янгийский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан). E-mail: narcissus14.07.1990@mail.ru

Курбанов Абдулла Рухуллаевич – доктор философских наук в сфере сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, директор, Научно-исследовательский институт рыбоводства (ул. Чирчикская, 1, 111808, Янгийский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан).



юльский район, Ташкентская область, Республика Узбекистан). E-mail: kurbanov19859@mail.ru

Атабаева Наргис Каримовна — кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека (ул. Университетская, здание 2, г. Ташкент, Республика Узбекистан). E-mail: atabaeva_nargis@inbox.ru

Information about authors

Natalia O. Titova — Junior researcher, Scientific Research Institute of Fishery (1, Chirchik Str., 111808, Yangiyul district, Tashkent region, Republic of Uzbekistan). E-mail: narcissus14.07.1990@mail.ru

Abdulla R. Kurbanov — D.Sc. (Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences), Senior Researcher senior researcher, Director, Scientific Research Institute of Fishery (1, Chirchik Str., 111808, Yangiyul district, Tashkent region, Republic of Uzbekistan). E-mail: kurbanov19859@mail.ru

Nargis K. Atabaeva — Ph.D. (Biological), Associate Professor, Department of Ecology, National University of Uzbekistan. Mirzo Ulugbek (Universitetskaya Str., building 2, Tashkent, Republic of Uzbekistan). E-mail: atabaeva_nargis@inbox.ru

УДК 639.331.7

Поступила в редакцию 01.11.2024
Received 01.11.2024

Ж. Н. Номонов¹, А. Э. Кучбоев², Б. Б. Соатов³

¹*Научно-исследовательский институт рыбоводства при Государственном комитете ветеринарии и развития животноводства Республики Узбекистан, Ташкентская область, Янгиюльский район, ССГ Кукаламзор, Республика Узбекистан*

²*Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан*

³*Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, Ташкент, Республика Узбекистан*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ЦЕСТОДЫ *SHIZOCOTYLE ACHEILOGNATHI* В ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация. В данной статье представлена морфология цестоды *Schyzocotyle acheilognathi*, обнаруженной у рыб крупных промыслов Ферганской, Сырдарьинской и Ташкентской областей нашей Республики. В результате исследований установлено, что 22 из