

Научная статья

УДК [576.89:595.122.1:639.215.2]:556.55(470.56)

<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-104-110>

Фауна моногенетических сосальщиков рода *Dactylogyrus* молоди карпа в прудах Оренбургской области

Юлия Владимировна Киякова^{1*},
Елена Петровна Мирошникова², Азамат Ерсанович Аринжанов³

¹⁻³Оренбургский государственный университет,
Оренбург, Россия, ish-ka06@mail.ru*

Аннотация. Из паразитов с прямым циклом развития для рыбохозяйственных водоемов особую опасность представляют моногенетические сосальщики. Они легче адаптируются к новым условиям в связи с отсутствием в их жизненном цикле промежуточных хозяев. Среди представителей класса Monogenea на жабрах карпа паразитируют различные виды рода *Dactylogyrus*. Дактилогирисы – условно-патогенные эктопаразиты, опасные для младших возрастных групп рыб. В работе представлены результаты паразитологических исследований жаберных дуг молоди карпа, выращиваемого в прудах Оренбургской области. Обнаружено 4 вида дактилогирид: *Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus achmerowi*, *Dactylogyrus anchoratus*. Наиболее часто и с самого раннего возраста рыб встречались только два вида моногенетических сосальщиков: *Dactylogyrus vastator* и *Dactylogyrus extensus*. При сравнении степени зараженности отдельных жаберных дуг молоди карпа дактилогирисами установлено, что распределение гельминтов на различных участках жаберного аппарата рыб неодинаково: доля дактилогирисов на жаберных лепестках второй жаберной дуги больше, чем на первой и третьей. Доля гельминтов, обнаруженных на лепестках первой жаберной дуги, не отличается от доли червей на третьей жаберной дуге. При анализе распределения дактилогирид по секторам жабр выявлено, что от 58,9 до 66,0 % моногенетических сосальщиков локализуется в среднем секторе жаберного аппарата рыб – наиболее сильно омываемом участке жабр. Незначительно различаются доли червей в брюшном и спинном секторах, кроме *Dactylogyrus achmerowi*, доля которого в брюшном участке жабр почти вдвое меньше таковой в спинном секторе, 14,0 и 27,0 % соответственно.

Ключевые слова: моногенетические сосальщики, молодь карпа, дактилогириды, интенсивность инвазии, экстенсивность инвазии, гельминты, паразитологические исследования, жаберная дуга

Для цитирования: Киякова Ю. В., Мирошникова Е. П., Аринжанов А. Е. Фауна моногенетических сосальщиков рода *Dactylogyrus* молоди карпа в прудах Оренбургской области // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2022. № 1. С. 104–110. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-104-110>.

Original article

Fauna of monogenetic flukes *Dactylogyrus* in carp juveniles in ponds of Orenburg region

Julia V. Kilyakova^{1*}, Elena P. Miroshnikova², Azamat E. Arinzhanov³

¹⁻³Orenburg State University,
Orenburg, Russia, ish-ka06@mail.ru*

Abstract. Monogenetic flukes, as a kind of the parasites with a direct development cycle, pose a particular danger to the fish farms. They adapt easier to new conditions due to the absence of intermediate hosts in their life cycle. Among the representatives of the class Monogenea flukes *Dactylogyrus* parasitize on carp's gills. Dactylogyrosis are conditionally pathogenic ectoparasites that are dangerous for the young fish. The work presents the results of the parasitological studies of gill arches of carp juveniles grown in ponds of the Orenburg region. There are four species of dactylogyride found: *Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus achmerowi*, *Dactylogyrus anchoratus*. Only two species of monogenetic flukes were found in fish most often at the early age: *Dactylogyrus vastator* and *Dactylogyrus extensus*. The comparison of the infestation of individual gill arches of carp juveniles with dactylogyrids showed that the helminths distribution is not the same in different areas of the gill apparatus. The dactylogyrids proportion on the gill petals of the second gill arc is greater than on the first and third arcs. The helminths proportion found on the petals of the first gill arc does not differ from the worm proportion on the third gill arc. When analyzing the distribution of dactylogyrids by gill sectors, it was found that from 58.9 to 66.0% of monogenetic flukes localize in

the middle sector of the gill apparatus of fish, the most strongly washed area of gills. The worm proportions in the abdominal and dorsal sectors differ slightly, except for *Dactylogyrus achmerowi*, where the helminths proportion in the abdominal section of the gills is almost half less than in the dorsal sector, 14.0 and 27.0%, respectively.

Keywords: monogenetic flukes, carp juveniles, dactylogyrids, invasion intensity, invasion extensiveness, helminths, parasitological studies, gill arc

For citation: Kilyakova Ju. V., Miroshnikova E. P., Arinzhanov A. E. Fauna of monogenetic flukes *Dactylogyrus* in carp juveniles in ponds of Orenburg region. *Vestnik of astrakhan state technical university. Series: Fishing industry.* 2022;1:104-110. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-104-110>.

Введение

Одна из важнейших задач, стоящих перед рыбоводной отраслью, – получение качественной и здоровой рыбы, повышение ее жизнеспособности и товарных качеств.

Рыбы, как и другие гидробионты, в достаточно высокой степени подвержены заболеваниям и поражаются возбудителями различной природы: вирусами, бактериями, грибами, простейшими, гельминтами, ракообразными, кишечнополостными, личинками двусторчатых моллюсков [1, 2]. Из паразитов с прямым циклом развития для рыбохозяйственных водоемов особую опасность представляют моногенетические сосальщики. Они легче адаптируются к новым условиям в связи с отсутствием в их жизненном цикле промежуточных хозяев. В условиях рек, озер, водохранилищ моногенетические сосальщики находятся на поверхности тела, жабрах, плавниках обычно в единичных экземплярах и не вызывают заболеваний. При благоприятных условиях в прудовых хозяйствах моногенетики могут стать причиной массовых заболеваний и гибели рыб [3, 4].

Среди представителей класса Monogenea на жабрах карпа паразитируют различные виды рода *Dactylogyrus*. Дактилогирисы – условно-патогенные эктопаразиты, опасные для младших возрастных групп. Патогенное влияние проявляется, когда численность паразитов превышает оптимальный уровень и достигает летальной плотности на особь [5].

Изучение экологических и биологических особенностей дактилогирисов важно для решения практических задач рыбоводства и необходимо для дальнейшего совершенствования методов профилактики и лечения гельминтозов рыб [3].

Цель наших исследований – изучить фауну моногенетических сосальщиков рода *Dactylogyrus* молоди карпа в прудах Оренбургской области, сравнить зараженность жаберных дуг, а также локализацию этих паразитов по секторам жабр.

Материалы и методы исследований

Материалом для настоящей работы послужили паразитологические исследования молоди карпа, проведенные нами в мае–сентябре 2020 г. в выростных прудах в Оренбургской области с площадями 3,8; 3,0 и 4,0 га. Пруды земляные, средняя глубина 1,5–2 м. Ложе прудов хорошо спланиро-

вано, умеренно заилено. Используются в качестве выростных и нагульных для выращивания молоди и старших возрастных групп карпа, сазана, растительноядных видов рыб. Заращаемость высшей водной растительностью невысокая, до 15 %. Питание осуществляется тальми и дождевыми водами, а также водонапорной скважиной, которая находится на участке. Гидрохимический режим прудов удовлетворительный.

Для изучения возрастных и видовых изменений зараженности молоди карпа дактилогирисами вскрытие личинок проводили с момента посадки в пруд (возраст 5 дней) до 30-дневного возраста через каждые 5 дней и с 30 до 120 дней ежемесячно.

Всего методом частичного паразитологического вскрытия по методике А. В. Гусева (1983), предложенной для сбора и обработки моногенетики, исследованы жабры 270 экз. личинок, мальков и сеголетков карпа [6].

Для вскрытия использовалась живая рыба. Перед паразитологическими исследованиями каждую особь измеряли, взвешивали, затем вырезали жабры так, чтобы на них не попала кровь, переносили их в воду, отделяли лепестки от дуг и просматривали под биноклем, перебирая жаберные лепестки иглами и выбирая моногенетику. Дальнейшую фиксацию и изготовление глицерин-желатиновых препаратов из червей для видовой дифференциации проводили по методикам, предложенным А. В. Гусевым (1983) и И. Е. Быховской-Павловской (1985) [6, 7].

При определении видовой принадлежности дактилогирисов пользовались «Определителем паразитов пресноводных рыб» [8].

При изучении распределения дактилогирисов на жабрах карпа вычленили отдельно каждую жаберную дугу, делили условно на 3 сектора (брюшной, средний и спинной) и просчитывали абсолютное количество червей на каждом участке, используя методику П. И. Герасева и др. (2010) [9].

Для количественной оценки зараженности рыб использовали показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %) и интенсивности инвазии (ИИ, экз.).

Результаты исследований и их обсуждение

В выростные пруды во второй декаде мая 2020 г. были посажены личинки карпа, полученные заводским способом. При паразитологическом обследовании жабр молоди карпа в мае–сентябре 2020 г. нами было обнаружено 4 вида дактилогирисов: *Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogy-*

rus achmerowi, Dactylogyrus anchoratus. Интенсивность и экстенсивность инвазии молоди карпа дактилогиредами представлены на графиках (время

обследования рыб 15.05, 20.05, 25.05, 30.05; 05.06, 10.06; 10.07; 10.08; 10.09).

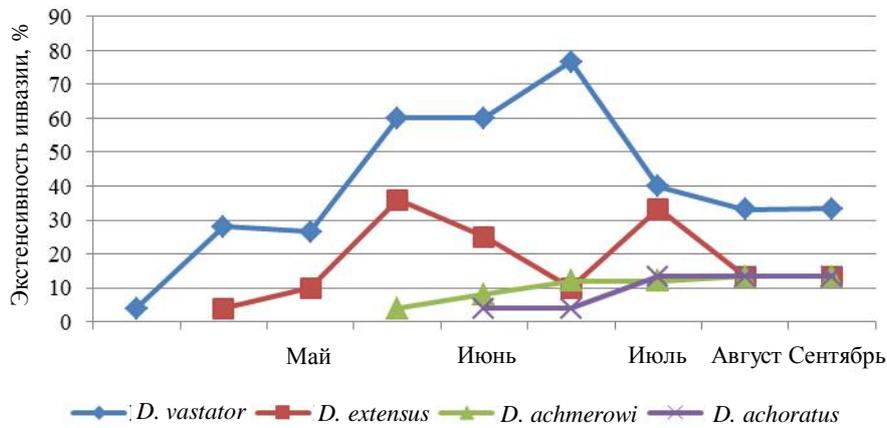


Рис. 1. Экстенсивность инвазии молоди карпа

Fig. 1. Extensiveness of carp juvenile invasion

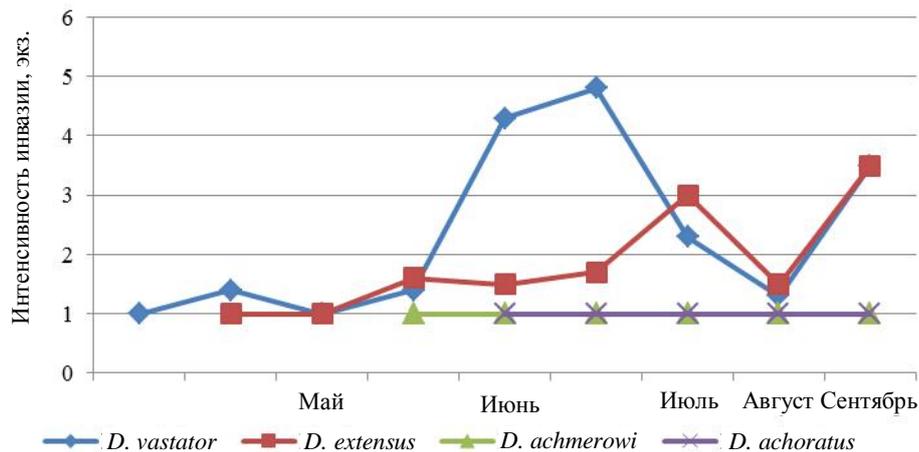


Рис. 2. Интенсивность инвазии молоди карпа

Fig. 2. Activity of carp juvenile invasion

Среди четырех видов дактилогирид наиболее часто и с самого раннего возраста рыб встречались только два вида: *Dactylogyrus vastator* и *Dactylogyrus extensus*, два других вида были обнаружены у более старших рыб, 20- и 25-дневного возраста, при незначительной экстенсивности и интенсивности инвазии. Нарастание инвазии у молоди карпа происходило в июне-июле, что связано с повышением температуры воды в прудах. К концу вегетационного периода экстенсивность инвазии у обнаруженных видов дактилогиредам заметно снизилась (*Dactylogyrus vastator* и *Dactylogyrus extensus*) или осталась на уровне июля-августа (*Dactylogyrus achmerowi*, *Dactylogyrus anchoratus*). Интенсивность инвазии у *Dactylogyrus vastator* и *Dactylogyrus*

extensus в сентябре имела второй пик. Полученные нами данные по колебанию численности моногеней у молоди карпа согласуются с результатами исследования других авторов [2, 3, 10, 11] и подтверждают зависимость от температурного режима в прудах (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Среднемесячная температура воды в прудах, °С

Average monthly water temperature in ponds, °C

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
17,5	21,4	25,1	22,8	15,4

Развитие личинок дактилогирид, заражающих личинок карпа в первые дни их жизни, шло параллельно с ростом их хозяев, и лишь у 9- и 14-дневных личинок рыб на полностью сформировавшихся жаберных лепестках встречались поло-

возрелые, с оформившимися прикрепительными крючьями и копулятивным аппаратом, черви.

Сравнение зараженности отдельных жаберных дуг карпа дактилогиридами показало, что распределение гельминтов на различных участках жаберного аппарата рыб неодинаково (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Процентное распределение дактилогирид на жабрах карпа

Percentage distribution of dactylogyrides on carp gills

Вид паразита	Распределение дактилогирид на жаберных дугах, %			
	первая	вторая	третья	четвертая
<i>D. vastator</i>	25,0	35,0	24,0	16,0
<i>D. extensus</i>	26,1	36,6	23,3	14,1
<i>D. achmerowi</i>	29,9	35,9	22,4	11,8
<i>D. anchoratus</i>	25,7	27,7	24,8	21,8

Доля дактилогирид на жаберных лепестках 2-й жаберной дуги больше, чем на 1-й и 3-й. Доля гельминтов, обнаруженных на лепестках 1-й жаберной дуги, незначительно отличается от доли червей на 3-й жаберной дуге. Такое доленое распределение дактилогирид на жаберном аппарате рыб, когда наибольшее количество гельминтов сосредоточено на 2-й жаберной дуге, примерно равное число их распределено на 1-й и 3-й, и наименьшая доля приходится на 4-ю жаберную

дугу, отмечает П. И. Герасев (1991, 2009) для моногеней других видов рыб (ерша, леща, судака и др. рыб), объясняя такую закономерность распределения гельминтов зависимостью между степенью омываемости жабр и долей обнаруженных на ней червей [12, 13].

При анализе распределения дактилогирид по секторам жабр выявлено, что большая часть гельминтов концентрируется в среднем секторе жабр (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Процентное распределение дактилогирид по секторам жабр

Percentage distribution of dactylohyrides by gill sectors

Вид паразита	Распределение дактилогирид по секторам жабр, %		
	брюшной	средний	спинной
<i>D. vastator</i>	18,1	64,9	17,0
<i>D. extensus</i>	17,9	66,0	16,1
<i>D. achmerowi</i>	14,0	58,9	27,0
<i>D. anchoratus</i>	19,9	61,5	18,6

Из табл. 3 видно, что наибольший процент (от 58,9 до 66,0 %), дактилогирид локализуется в среднем секторе жаберного аппарата рыб, наиболее сильно омываемом участке жабр. Незначительно различаются доли червей в брюшном и спинном секторах, кроме *Dactylogyrus achmerowi*, доля которого в брюшном участке жабр почти вдвое меньше таковой в спинном секторе, 14,0 и 27,0 % соответственно.

В 2001 г. Н. А. Изюмова наблюдала, что молодые черви предпочитают селиться ближе к внутренней зоне жаберной дуги [14], но по мере созревания они перемещаются в среднюю часть жаберной дуги. Автор объясняет такое поведение гельминтов разной омываемостью жабр. Поток меньшей мощности около жаберной дуги позволяет

личинкам моногеней закрепиться и удерживаться в этом участке жабр. Кроме того, при попадании на рыбу, по нашим наблюдениям, дактилогириды располагались преимущественно близ концов жаберных лепестков. При этом жабры ослизнялись, появлялись кровоподтеки, происходило омертвление пораженных участков жабр с последующим их разрушением.

По мере роста мальков паразиты перемещались вновь на концы лепестков, вызывая их перерождение с разрастанием соединительной ткани. В некоторых случаях образовывались спайки между несколькими соседними лепестками. У переболевших рыб измененные части лепестков через некоторое время отпадали, и на их месте восстанавливались жабры нормального вида.

Такую же закономерность распределения дактилогирид на жаберных дугах и секторах отмечали П. И. Герасев (2008 г.) для пескаря, Г. Н. Доровских и В. Г. Степанов (2013, 2015 г.) – для гольяна, ерша (2012 г.), Т. И. Жарикова, Н. А. Изюмова, М. А. Степанова (2000 г.) – для леща [15–19].

В целом при заражении молоди карпа моногенетическими сосальщиками из рода *Dactylogyrus* клинические признаки (повышенное ослизнение, кровоподтеки, омертвление пораженных участков) наблюдались, но гибель от асфиксии не зафиксирована.

Заключение

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы. Моногенетические сосальщики рода *Dactylogyrus* имеют эпизоотическое значение в рыбоводных хозяйствах, вызывают задержку роста, развития, приводят к истощению и гибели рыб. Особенно опасны дактилогирусы для молоди. При высокой интенсивности заболевания вызывает значительный отход рыбы.

Из зафиксированных видов дактилогирусов (*Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus extensus*, *Dactylogyrus achmerowi*, *Dactylogyrus anchoratus*) чаще

всего и с самого раннего возраста рыб встречались только два вида – *Dactylogyrus vastator* и *Dactylogyrus extensus*, два других вида были обнаружены у рыб более старшего возраста. Колебание численности моногеней у молоди карпа в прудах происходило в прямой зависимости от температуры воды. Кроме того, дактилогирусы предпочитали чистые, незаросшие водоемы с хорошим гидрохимическим режимом.

Степень зараженности жаберных дуг и распределения дактилогирид по секторам жабр у молоди карпа зависит от омываемости жабр и количества обнаруженных на ней червей.

Таким образом, в рыбоводных хозяйствах ихтиопатологические исследования рыб с самого раннего возраста должны быть регулярными с целью своевременного выявления патогенных паразитов и проведения лечебно-профилактических мероприятий. Тщательно следует исследовать все жаберные дуги и каждый из трех секторов жабр для точного подсчета моногенетических сосальщиков, т. к. паразитирование несколькими десятками дактилогирусов губительно для молоди рыб.

Список источников

1. Скурят Э. К., Дегтярик С. М., Гребнева Е. И., Бенецкая Н. А., Говор Т. А., Ковтик А. С., Лемеза А. Н., Асадчая Р. Л. Эктопаразиты, наиболее опасные для рыб в условиях прудовых хозяйств Беларуси, новые препараты для борьбы с ними // *Вопр. рыб. хоз-ва Беларуси*. 2011. № 27. С. 195–203.
2. Головина Н. А., Стрелков Ю. А., Воронин В. Н., Головин П. П., Евдокимова Е. Б., Юхименко Л. Н. Ихтиопатология: учеб. / под ред. Н. А. Головиной. М.: Колос, 2010. 512 с.
3. Гайфуллина Э. А., Владимиров В. С., Бахарева А. А., Грозеску Ю. Н. Динамика зараженности разновозрастных групп карпа моногенетическими сосальщиками в водоемах Нижней Волги // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство*. 2014. № 2. С. 21–26.
4. Ворopaева Е. Л., Либерман Е. Л. Зараженность леща *Abramis brama* моногеней (Monogenea) в бассейне Нижнего Иртыша // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та*. 2018. № 2 (66). С. 99–104.
5. Микряков В. Р., Микряков Д. В., Степанова М. А. Влияние инсулина на инвазирование карпа *Cyprinus carpio* моногенетическим сосальщиком *Dactylogyrus vastator* // *Паразитология*. 2011. Т. 45. № 4. С. 317–323.
6. Гусев А. В. Методика сбора и обработки материалов по моногеней, паразитирующим у рыб. Л.: Наука, 1983. 48 с.
7. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
8. *Определитель* паразитов пресноводных рыб фауны СССР / под ред. О. Н. Бауера. Л.: Наука, 1985. Т. 2 «Паразитические многоклеточные». Ч. 1. 425 с.
9. Герасев П. И., Дмитриева Е. В., Пугачев О. Н. Методы изучения моногеней (Plathelminthes, Monogenea) на

примере паразитов кефалей (Mugilidae) // *Зоологический журнал*. 2010. Т. 89. № 8. С. 924–938.

10. Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Стрелков Ю. А. Болезни прудовых рыб. М.: Лег. и пищ. пром-ть, 1981. 320 с.

11. Ляйман Э. М. Влияние температуры воды на размножение *Dactylogyrus vastator* // *Тр. Мосрыбвтуза*. 1951. Вып. 4. С. 190–196.

12. Герасев П. И. Типы дополнительной пластинки дактилогирусов (Monogenea), ее функциональное и систематическое значение // *Паразитология*. 1991. Т. 25. № 3. С. 219–227.

13. Герасев П. И. Мировая фауна *Dactylogyrus* spp. (Plathelminthes: Monogenea: Dactylogyridae) с пятилучевой вентральной пластинкой прикрепительного диска. Состав и структура // *Паразитология*. 2009. Т. 43. № 6. С. 478–501.

14. Изюмова Н. А. Совместная встречаемость популяций эктопаразитов в жаберном паразитоценозе леща *Abramis brama* // *Ветеринария. Реферативный журнал*. 2001. № 4. С. 1318.

15. Герасев П. И. Фауна моногеней (Monogenea, Plathelminthes) пескарей (Gobioninae, Cyprinidae). Состав, структура и особенности распространения // *Паразитология*. 2008. Т. 42. № 5. С. 405–427.

16. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры // *Ветеринария. Реферативный журнал*. 2013. № 1. С. 269.

17. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразитофауна и структура компонентного сообщества паразитов у самцов и самок гольяна *Phoxinus phoxinus* L. // *Ветеринария. Реферативный журнал*. 2015. № 3. С. 793.

18. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Паразитофауна окуневых рыб Percidae Cuvier, 1816, из водоемов Северо-Востока Европейской части России // Ветеринария. Реферативный журнал. 2012. № 4. С. 1114.

19. Жарикова Т. И., Изюмова Н. А., Степанова М. А. Совместная встречаемость популяций эктопаразитов в жаберном паразитоценозе леща *Abramis brama* // Гидробиол. журнал. 2000. Т. 36. № 5. С. 86–91.

References

1. Skurat E. K., Degtiarik S. M., Grebneva E. I., Benetskaia N. A., Govor T. A., Kovtik A. S., Lemeza A. N., Asadchaia R. L. Ektoparazity, naibolee opasnye dlia ryb v usloviakh prудovykh khoziaistv Belarusi, novye preparaty dlia bor'by s nimi [Ectoparasites, most dangerous for fish in conditions of pond farms in Belarus, new preparations for their control]. *Voprosy rybnogo khoziaistva Belarusi*, 2011, no. 27, pp. 195-203.

2. Golovina N. A., Strelkov Iu. A., Voronin V. N., Golovin P. P., Evdokimova E. B., Iukhimenko L. N. *Ikhtopatologiya: uchebnyk* [Ichthyopathology: textbook]. Pod redaktsiei N. A. Golovinoi. Moscow, Kolos Publ., 2010. 512 p.

3. Gaifullina E. A., Vladimirov V. S., Bakhareva A. A., Grozesku Iu. N. Dinamika zarazhennosti raznovozrastnykh grupp karpa monogeneticheskimi sosal'shchikami v vodoemakh Nizhnei Volgi [Dynamics of infestation of carp groups of different ages with monogenetic flukes in Lower Volga reservoirs]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2014, no. 2, pp. 21-26.

4. Voropaeva E. L., Liberman E. L. Zarazhennost' leshcha *Abramis brama* monogeneiami (Monogenea) v basseine Nizhnego Irtysha [Infestation of *Abramis brama* bream with monogeneans (Monogenea) in Lower Irtysh basin]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2018, no. 2 (66), pp. 99-104.

5. Mikriakov V. R., Mikriakov D. V., Stepanova M. A. Vliianie insulina na invazirovanie karpa *Cyprinus carpio* monogeneticheskim sosal'shchikom *Dactylogyrus vastator* [Effect of insulin on invasion of carp *Cyprinus carpio* by monogenetic fluke *Dactylogyrus vastator*]. *Parazitologiya*, 2011, vol. 45, no. 4, pp. 317-323.

6. Gusev A. V. *Metodika sbora i obrabotki materialov po monogeneiam, parazitiruiushchim u ryb* [Methods of collecting and processing materials on monogeneans parasitizing fish]. Leningrad, Nauka Publ., 1983. 48 p.

7. Bykhovskaia-Pavlovskaja I. E. Parazity ryb. *Rukovodstvo po izucheniiu* [Fish parasites. Study guide]. Leningrad, Nauka Publ., 1985. 121 p.

8. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR* [Determinator of freshwater fish fauna parasites in USSR]. Pod redaktsiei O. N. Bauera. Leningrad, Nauka Publ., 1985. Vol. 2 «Paraziticheskie mnogokletochnye». Part 1. 425 p.

9. Gerasev P. I., Dmitrieva E. V., Pugachev O. N. Metody izucheniia monogenei (Plathelminthes, Monogenea) na primere parazitov kefalei (Mugilidae) [Methods for studying monogeneans (Plathelminthes, Monogenea): case of mullet parasites (Mugilidae)]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2010, vol. 89, no. 8, pp. 924-938.

10. Bauer O. N., Musselius V. A., Strelkov Iu. A. *Bolezni prудovykh ryb* [Diseases of pond fish]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1981. 320 p.

11. Liaiman E. M. Vliianie temperatury vody na razmnozhenie *Dactylogyrus vastator* [Influence of water temperature on reproduction of *Dactylogyrus vastator*]. *Trudy Mosrybvtuza*, 1951, iss. 4, pp. 190-196.

12. Gerasev P. I. Tipy dopolnitel'noi plastinki daktilogirusov (Monogenea), ee funktsional'noe i sistematicheskoe znachenie [Types of additional plate of dactylogyrus (Monogenea), its functional and systematic significance]. *Parazitologiya*, 1991, vol. 25, no. 3, pp. 219-227.

13. Gerasev P. I. Mirovaia fauna *Dactylogyrus* spp. (Plathelminthes: Monogenea: Dactylogyridae) s piatiluchevoi ventral'noi plastinkoi prikrepitel'nogo diska. Sostav i struktura [World fauna of *Dactylogyrus* spp. (Plathelminthes: Monogenea: Dactylogyridae) with five-rayed ventral plate of attachment disc. Composition and structure]. *Parazitologiya*, 2009, vol. 43, no. 6, pp. 478-501.

14. Iziumova N. A. Sovmestnaia vstrechaemost' populiatsii ektoparazitov v zhabernom parazitotsenoze leshcha *Abramis brama* [Joint occurrence of populations of ectoparasites in gill parasitocenosis of bream *Abramis brama*]. *Veterinariia. Referativnyi zhurnal*, 2001, no. 4, p. 1318.

15. Gerasev P. I. Fauna monogenei (Monogenea, Plathelminthes) peskarei (Gobioninae, Cyprinidae). Sostav, struktura i osobennosti rasprostraneniia [Monogenean fauna (Monogenea, Plathelminthes) of minnows (Gobioninae, Cyprinidae). Composition, structure and features of distribution]. *Parazitologiya*, 2008, vol. 42, no. 5, pp. 405-427.

16. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. Sezonnaia dinamika parazitofauny i struktury komponentnykh soobshchestv parazitov gol'iana *Phoxinus phoxinus* (L.) iz reki Pechory [Seasonal dynamics of parasite fauna and structure of component communities of parasites of minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) from Pechora River]. *Veterinariia. Referativnyi zhurnal*, 2013, no. 1, p. 269.

17. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. Parazitofauna i struktura komponentnogo soobshchestva parazitov u samtsov i samok gol'iana *Phoxinus phoxinus* L. [Parasite fauna and structure of component community of parasites in males and females of minnow *Phoxinus phoxinus* L.]. *Veterinariia. Referativnyi zhurnal*, 2015, no. 3, p. 793.

18. Dorovskikh G. N., Stepanov V. G. Parazitofauna okunevykh ryb Percidae Cuvier, 1816, iz vodoemov Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti Rossii [Parasite fauna of perch fish Percidae Cuvier, 1816, from water bodies of North-East of European part of Russia]. *Veterinariia. Referativnyi zhurnal*, 2012, no. 4, p. 1114.

19. Zharikova T. I., Iziumova N. A., Stepanova M. A. Sovmestnaia vstrechaemost' populiatsii ektoparazitov v zhabernom parazitotsenoze leshcha *Abramis brama* [Joint occurrence of populations of ectoparasites in gill parasitocenosis of bream *Abramis brama*]. *Gidrobiologicheskii zhurnal*, 2000, vol. 36, no. 5, pp. 86-91.

Статья поступила в редакцию 20.08.2021; одобрена после рецензирования 25.02.2022; принята к публикации 14.03.2022
The article is submitted 20.08.2021; approved after reviewing 25.02.2022; accepted for publication 14.03.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Юлия Владимировна Килякова – кандидат биологических наук; доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры; Оренбургский государственный университет; Оренбург, проспект Победы, д. 13; fish-ka06@mail.ru

Julia V. Kilyakova – Candidate of Biology; Assistant Professor of the Department of Biotechnology of Animal Foodstuff and Aquaculture; Orenburg State University; Orenburg, Prospekt Pobedy, 13; fish-ka06@mail.ru

Елена Петровна Мирошникова – доктор биологических наук, профессор; заведующий кафедрой биотехнологии животного сырья и аквакультуры; Оренбургский государственный университет; Оренбург, проспект Победы, д. 13; elenaakva@rambler.ru

Elena P. Miroshnikova – Doctor of Biology, Professor; Head of the Department of Biotechnology of Animal Foodstuff and Aquaculture; Orenburg State University; Orenburg, Prospekt Pobedy, 13; elenaakva@rambler.ru

Азамат Ерсаинович Аринжанов – кандидат сельскохозяйственных наук; доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры; Оренбургский государственный университет; Оренбург, проспект Победы, д. 13; arin.azamat@mail.ru

Azamat E. Arinzhanov – Candidate of Agricultural Sciences; Assistant Professor of the Department of Biotechnology of Animal Foodstuff and Aquaculture; Orenburg State University; Orenburg, Prospekt Pobedy, 13; arin.azamat@mail.ru

