



Е.И. Бычкова<sup>1</sup>, М.М. Якович<sup>1</sup>, С.М. Дегтярик<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь  
<sup>2</sup>РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Минск, Беларусь

## ГЕЛЬМИНТОФАУНА КАРПА ОБЫКНОВЕННОГО (*CYPRINUS CARPIO* (LINNAEUS, 1758) В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ БЕЛАРУСИ

**Аннотация:** В статье приведены данные по видовому составу гельминтов и зараженности ими карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) в прудовых хозяйствах и в естественных водоемах на территории Беларуси. Гельминтофауна данного вида рыб-интродуцентов представлена 20 видами: 7 видов моногеней (*Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845), *Dactylogyrus extensus* (Mueller et Van Cleave, 1932), *Dactylogyrus vastator* (Nybelin, 1924), *Gyrodactylus elegans* (Nordmann, 1832), *Gyrodactylus medius* (Kathariner, 1893), *Diplozoon paradoxum* (Nordmann, 1832), *Eudiplozoon nipponicum* (Goto, 1891)), 4 вида цестод (*Caryophyllaeus fimbriceps* (Annenkova—Khlopina, 1919), *Khawia sinensis* (Hsu, 1935), *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855), *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934)), 7 видов трематод (*Bucephalus polymorphus* (Baer, 1827), *Paracoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802), *Sanguinicola inermis* (Plehn, 1905)), по 1 виду нематод (*Philometroides cyprini* (Ishii, 1931)) и акантоцефал (*Acanthocephalus anguillae* (Мüller, 1780)). Приведены данные о первой регистрации паразитических червей карпа обыкновенного в прудовых хозяйствах и естественных водоемах. На основе результатов собственных исследований установлен видовой состав гельминтов и зараженность ими карпа обыкновенного в 5 прудовых хозяйствах Беларуси. Фауна чужеродных видов гельминтов карпа обыкновенного в условиях Беларуси представлена 4 видами (*K. sinensis*, *S. acheilognathi*, *P. cyprini*, *C. fimbriceps*).

**Ключевые слова:** виды гельминтов, Беларусь, карп обыкновенный, естественные водоемы, рыбоводные пруды



E.I. Bychkova<sup>1</sup>, M.M. Yakovich<sup>1</sup>, S.M. Dziahtsiaryk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Scientific and Production Association «Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources», Minsk, Belarus

<sup>2</sup>RUE «Fish Industry Institute» of the RUE «Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry», Minsk, Belarus

## HELMINTH FAUNA OF THE COMMON CARP (CYPRINUS CARPIO (LINNAEUS, 1758) FROM FISH FARMS AND NATURAL RESERVOIRS OF BELARUS

**Abstract:** The article provides data on the species composition of helminths and their prevalence of infection in common carp (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) in fish farms and natural reservoirs on the territory of Belarus. The helminth fauna of introduced fish *Cyprinus carpio* is represented by 20 species: 7 species of monogeneans (*Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845), *Dactylogyrus extensus* (Mueller et Van Cleave, 1932), *Dactylogyrus vastator* (Nybelin, 1924), *Gyrodactylus elegans* (Nordmann, 1832), *Gyrodactylus medius* (Kathariner, 1893), *Diplozoon paradoxum* (Nordmann, 1832), *Eudiplozoon nipponicum* (Goto, 1891)), 4 species of cestodes (*Caryophyllaeus fimbriceps* (Annenkova–Khlopina, 1919), *Khawia sinensis* (Hsu, 1935), *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855), *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934)), 7 species of trematodes (*Bucephalus polymorphus* (Baer, 1827), *Paracoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802), *Sanguinicola inermis* (Plehn, 1905)), by ones of nematodes (*Philometroides cyprini* (Ishii, 1931) and *Acanthocephalus* (*Acanthocephalus anguillae* (Müller, 1780)). The data on the first registration of common carp parasitic worms in fish farms and natural reservoirs are presented. During the parasitological examinations of the common carp from 5 fish farms in Belarus we have been established its helminths species composition and their prevalence of infection. In Belarus the fauna of alien helminths species of common carp is represented by 4 species (*K. sinensis*, *S. acheilognathi*, *P. cyprini*, *C. fimbriceps*).

**Keywords:** *helminths species*, Belarus, carp, natural reservoirs, fish farms

**Введение.** В Республике Беларусь развитие рыбохозяйственной отрасли осуществляется по двум направлениям: разведение, выращивание рыбы в искусственных условиях (аквакультура) и ведение рыболовного хозяйства в естественных рыболовных угодьях. Основным выращиваемым видом рыб в Беларуси является карп обыкновенный (*Cyprinus*



*carpio* (Linnaeus, 1758)), который в настоящее время составляет 79,7 % всего объема производства рыбы в стране. Карп обыкновенный является широко распространенным видом рыб-интродуцентов и в ряде европейских стран: Австрия, Болгария, Чехия, Польша, Румыния, Украина, Россия и др. Следует отметить, что его естественный ареал не включает водоемы, расположенные в современных границах Беларуси. Для водоемов бассейна Балтийского моря он не является аборигенным видом, его появление здесь связано с хозяйственной деятельностью человека, и он является первым известным натурализовавшимся интродуцентом современной фауны рыб Беларуси. Зарыбление посадочным материалом карпа обыкновенного с Дальнего Востока способствовало проникновению в рыбоводные хозяйства Беларуси и его паразитов, которые смогли достичь высокой численности в зоне инвазии, получили широкое распространение в прудовых хозяйствах и промысловых водоемах естественного происхождения, приобрели эпизоотическое значение. В литературе имеется ряд фрагментарных данных, касающихся болезней растительноядных рыб, в том числе и карпа обыкновенного [1, 2]. Среди болезней карпа обыкновенного наибольший удельный вес продолжают занимать гельминтозные инвазии, распространение которых в популяциях данного вида рыб контролируется рядом факторов.

Целью данного исследования являлось изучение гельминтофауны карпа обыкновенного в прудовых хозяйствах и в промысловых водоемах, выявление чужеродных видов паразитических червей и распространение их в популяциях аборигенных видов рыб.

**Материалы и методы.** Собственные исследования были проведены в 2016–2018 гг. в 5 рыбоводных хозяйствах на территории Беларуси. Работа выполнялась на базе лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства» и организаций, занимающихся разведением рыбы: Открытое акционерное общество (ОАО) «Опытный рыбхоз «Селец» (отделение «Белоозерское» и «Центральное»), Селекционно-племенной участок (СПУ) «Изобелино», Хозрасчетный рыбоводный участок (ХРУ) «Вилейка», рыбоводные пруды, арендованные ООО (Общество с ограниченной ответственностью) «Сервисный центр «Веста» и Индивидуальный предприниматель (ИП) Станевич. Общий объем исследованного материала: *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) (n=479). Отбор рыб для исследований проводили в различных прудах, в которых выращивается рыба одного возраста (одно-, двух- и трехлетние рыбы).



Материалом для настоящего сообщения послужили результаты неполного гельминтологического обследования рыб с целью обнаружения видов гельминтов: осмотр поверхности тела, плавников и жабр, обследование чешуи; вскрытие: осмотр полости тела; осмотр, препарирование и микроскопия плавательного пузыря; вскрытие кишечника, микроскопия соскобов с внутренних стенок кишечника. Для идентификации паразитов использованы соответствующие определители [3]. Для количественной характеристики заражённости рыб паразитами использовались показатели: экстенсивность инвазии, или встречаемость паразитов (процент зараженных хозяев конкретным видом от общего числа исследованных), интенсивность инвазии (минимальное и максимальное число паразитов одной особи рыб), средняя интенсивность инвазии (число паразитов, приходящихся в среднем на одну зараженную рыбу).

**Результаты исследований.** Гельминтофауна карпа обыкновенного на территории Беларуси изучалась рядом авторов начиная с 50-х годов прошлого столетия с момента зарыбления им рыбоводных прудов посадочным материалом. Целью данных исследований являлось предотвращение распространения возбудителей гельминтозной инвазии в популяциях интродуцированного карпа обыкновенного в прудовых хозяйствах Беларуси [3, 4, 5, 7, 8]. По нашим и литературным данным гельминтофауна карпа обыкновенного за период с 1950 по 2018 гг. в прудовых хозяйствах и естественных водоемах Беларуси представлена 20 видами гельминтов: 7 видов моногеней (*Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845), *Dactylogyrus extensus* (Mueller et Van Cleave, 1932), *Dactylogyrus vastator* (Nybelin, 1924), *Gyrodactylus elegans* (Nordmann, 1832), *Gyrodactylus medius* (Kathariner, 1893), *Diplozoon paradoxum* (Nordmann, 1832), *Eudiplozoon nipponicum* (Goto, 1891)), 4 вида цестод (*Caryophyllaeus fimbriceps* (Annenkova-Khlopina, 1919), *Khawia sinensis* (Hsu, 1935), *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855), *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934)), 7 видов трематод (*Bucephalus polymorphus* (Baer, 1827), *Paracoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914), *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), *Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802), *Sanguinicola inermis* (Plehn, 1905)), по 1 виду нематод (*Philometroides cyprini* (Ishii, 1931)) и акантоцефал (*Acanthocephalus anguillae* (Müller, 1780)) [9]. Ряд видов паразитических червей широко распространен в популяциях карпа обыкновенного как в прудовых хозяйствах, так и естес-



твенных водоемах. К ним относятся цестоды — *K. sinensis*, *S. acheilognath* и нематода — *P. cyprini* [10, 11]. Среди широко распространенных видов гельминтов карпа обыкновенного следует отметить 3 вида цестод (*K. sinensis*, *S. acheilognathi*, *C. fimbriceps*) и 1 вид нематод — *P. cyprini*. Эти виды, завезенные с посадочным материалом карпа обыкновенного с Дальнего Востока, быстро распространились по рыбоводным хозяйствам, а затем и по естественным водоемам Беларуси, представляя угрозу для рыбоводства. На территории Беларуси *K. sinensis* успешно натурализовалась и в естественных водоемах, отмечается у аборигенных видов рыб (лещ, плотва, густера). Широкому распространению данного вида цестод в прудовых хозяйствах и в естественных водоемах способствовало наличие в них промежуточных хозяев цестоды, что позволяет *K. sinensis* завершать цикл развития в условиях Беларуси. Цестода *S. acheilognathi* с высокой средней частотой встречаемости (37,5 %) отмечена в естественных водоемах у уклей, окуня, леща, чехони. Как и у *K. sinensis* у *S. acheilognathi* в зоне инвазии круг ее хозяев среди аборигенных видов рыб достаточно широк, что свидетельствует о натурализации данного вида гельминтов в условиях Беларуси [10].

Цестода *C. fimbriceps* впервые регистрировалась у карпа обыкновенного в 1948 г. в прудовых хозяйствах Беларуси [4].

Нематода *P. cyprini* кроме прудовых хозяйств зарегистрирована у карпа в естественных водоемах [11]. Переносчиками *P. cyprini* послужили карпы, по разным причинам попавшие в естественные водоемы, где сформировали мощный очаг филометроидоза в бассейнах рек Днепр и Буг. В естественных водоемах на территории Беларуси *P. cyprini* в настоящее время не регистрируется. Возможно, это связано с хорошо налаженной системой биологической очистки прудов в весенний период и предотвращения попадания зараженных промежуточных хозяев в естественные водоемы. Однако следует отметить, что на территории Европы данная нематода регистрируется у карпа обыкновенного в естественных водоемах. Так, например, в Болгарии на территории Биосферного заповедника в озере Сребарна у карпа были обнаружены нематоды *P. cyprini* [12], а также в озере Силду на территории Латвии [13].

Ниже приводятся сведения о первом обнаружении видов гельминтов карпа обыкновенного на территории Беларуси.

Тип *Acanthocephala* Rudolphi, 1808

Класс *Palaeacanthocephala* Meyer, 1931

Отряд *Echinorhynchida* Southwell et Macfie, 1925



Семейство Arhythmacanthidae Yamaguti, 1935

Род *Acanthocephalus* Koelreuter, 1771

Сын.: *Paracanthocephalus* Achmerov et Dombrowskaja-Achmerova, 1941;  
*Pseudoechinorhynchus* Petrochenko, 1956

***Acanthocephalus anguillae* (Muller, 1780)**

Сын.: *Echinorhynchus anguillae* Muller, 1780; *Echinorhynchus globulosus* Rudolphi, 1802

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [4].

Тип Nematoda Rudolphi, 1808

Класс Secernentea Linstow, 1905

Отряд Spirurida Chitwood, 1933

Семейство Philometridae Baylis et Daubney, 1926

Род *Philometroides* Yamaguti, 1935

Сын.: «*Philometra*» auct.

***Philometroides cyprini* (Ishii, 1931)**

Сын.: *Filaria cyprini* Ishii, 1931; *Philometra lusiana* Vismanis, 1966; *Philometra lusii* Visman, 1962

При первом обнаружении в рыбоводных хозяйствах на территории Беларуси вид зарегистрирован как *Philometra lusiana* Vismanis, 1966, в естественных водоемах — *Philometroides lusiana* (Vismanis, 1966).

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [7]; естественные водоемы [11].

Тип Plathelminthes Gegenbaur, 1859

Класс Cestoda Rudolphy, 1808

Отряд Caryophyllidea Beneden in Olsson, 1893

Семейство Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Род *Caryophyllaeus* Gmelin, 1790

***Caryophyllaeus fimbriceps* Annenkova-Khlopina, 1919**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [4].

Семейство Lytocestidae Hunter, 1927

Род *Khawia* Hsu, 1935

***Khawia sinensis* Hsu, 1935**

Место и автор обнаружения: рыбные хозяйства [8]; естественные водоемы [14].

Отряд Cyclophyllidea Beneden in Braun, 1900

Семейство Dilepididae Railliet et Henry, 1909

Род *Neogryporhynchus* Baeret Bona, 1960

***Neogryporhynchus cheilancristrotus* (Wedl, 1855)**

Сын.: *Gryporhynchus pusillus* Nordmann, 1832; *Gryporhynchus tetrorchis* Hill, 1941; *Taenia cheilancristrotus* Wedl, 1855



При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован как *Cysticercus gryporhynchus pusillus* (Nordmann, 1832) и *Cysticercus gryporhynchus cheilancristotus* Nordmann, 1832.

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [6].

Отряд Pseudophyllidea Carus, 1863

Семейство Bothriocephalidae Blanchard 1849

Род *Schyzocotyle* Achmerov, 1960

***Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934)**

Сын.: *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934; *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955.

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован как ***Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955.**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [15, 16].

Класс Monogenea (Van Beneden, 1858) Bychowsky, 1937

Семейство Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Род *Dactylogyrus* Diesing, 1850

***Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845)**

Сын.: *Gyrodactylus anchoratus* Dujardin, 1845

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [4].

***Dactylogyrus extensus* Mueller et Van Cleave, 1932**

Сын.: *Dactylogyrus solidus* Achmerow, 1948; *Dactylogyrus hovorkai* Kastak, 1957

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован как ***Dactylogyrus solidus* Achmerow, 1948.**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [4].

***Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [4].

Отряд Gyrodactylidea Bychowsky, 1937

Семейство Gyrodactylidae Cobbold 1864

Род *Gyrodactylus* Nordmann, 1832

***Gyrodactylus elegans* Nordmann, 1832**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [5].

***Gyrodactylus medius* Kathariner, 1893**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [6].

Отряд Mazocreaidea Bychowsky, 1957

Семейство Diplozoidae Palombi, 1949

Род *Diplozoon* Nordmann, 1832

***Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832**

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [6].

Род *Eudiplozoon* Khotenovskii, 1985



***Eudiplozoon nipponicum* (Goto, 1891)**

Syn.: *Eudiplozoon nipponicum* (Goto, 1891); *Diplozoon nipponicum* Goto, 1891

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован как *Diplozoon nipponicum* Goto, 1891.

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [17].

Класс Trematoda Rudolphi, 1808

Отряд Strigeida La Rue, 1926

Семейство Bucephalidae Poche, 1907

Род *Bucephalus* Baer, 1827

***Bucephalus polymorphus* Baer, 1827**

Syn.: *Bucephalus markewitschi* Koval, 1949.

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метацеркарии.

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [5].

Семейство Cyathocotylidae Muhling, 1898

Род *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914

***Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914**

Syn.: *Diplostomum hughesi* Markewitsch, 1934; *Neodiplostomum hughesi* (Markewitsch, 1934)

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метацеркарии.

Место и автор обнаружения: естественные водоемы [18].

Семейство Diplostomidae Poirier, 1886

Род *Posthodiplostomum* Dubois, 1936

Syn.: *Diplostomulum* Brandes, 1892 part.; *Diplostomum* Nordmann, 1832 part.; по работе (Судариков, 1971)

***Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832)**

Syn.: *Diplostoma cuticola* Dies.-Cobbold, 1860; *Diplostomulum cuticola* (Nordmann, 1832); *Diplostomum cuticola* (Nordmann, 1832); *Holostomum cuticola* Nordmann, 1832; *Neascus cuticola* (Nordmann, 1832); *Tetracotyle cuticola* (Nordmann, 1832)

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метацеркарии *Neascus cuticola* (Nordmann, 1832).

Место и автор обнаружения: рыбоводные хозяйства [19].

**Род *Diplostomum* Nordmann, 1832**

Syn.: *Hemistomum* Diesing, 1850; *Proalaria* La Rue, 1926; по работе (Судариков, 1971)

***Diplostomum spathaceum* Rudolphi, 1819**

Syn.: *Diplostomum helveticum* Dubois, 1928.





При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метациркуляции.

Место и автор обнаружения: прудовые хозяйства [5].

Род *Tylodelphys* Diesing, 1850

***Tylodelphys clavata* Nordmann, 1832**

Syn.: *Diplostomulum clavatum* Nordmann, 1832; *Tylodelphys conifera* (Mehlis, 1846)

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метациркуляции *Diplostomulum clavatum* Nordmann, 1832.

Место и автор обнаружения: прудовые хозяйства [5].

Семейство Strigeidae Railliet, 1919

Род *Ichthyocotylurus* Odening, 1969

Syn.: для стадии метациркуляции — *Cotylurus* auct.; *Tetracotyle* auct.

***Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802)**

Syn.: *Cotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802); *Tetracotyle diminuta* Hughes, 1928

При первом обнаружении на территории Беларуси вид зарегистрирован на стадии метациркуляции *Cotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802).

Место и автор обнаружения: прудовые хозяйства [5].

Семейство Sanguinicolidae Graff, 1907

Род *Sanguinicola* Plehn, 1905

***Sanguinicola inermis* Plehn, 1905**

Место и автор обнаружения: прудовые хозяйства [20].

Собственные исследования гельминтофауны карпа обыкновенного, выращиваемого в прудовых хозяйствах Беларуси, проведенные в 2016–2018 гг., показали наличие у данного вида рыб четырех видов гельминтов (*D. paradoxum*, *K. sinensis*, *S. acheilognath*, *P. cyprini*) (табл.). Наиболее широко в популяциях карпа обыкновенного распространена цестода *K. sinensis*. Впервые данная цестода на территории Беларуси в прудовых хозяйствах была обнаружена в 1966 году (Калецкая, 1971). Возбудители кавиоза, цестоды *K. sinensis*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах, были выявлены у карпа различных возрастных групп: у однолетних — СПУ «Изобелино», ХРУ «Вилейка»; у двухлетних — ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (отделения «Белоозерское» и «Центральное»), у трехлетних — ООО «Сервисный центр «Веста» и ИП Станевич. В среднем, экстенсивность инвазии данным видом цестод карпа обыкновенного составляет  $28,6 \pm 6,2$  % при интенсивности инвазии 1–22 экз./ особь (табл.). Высокую экстенсивность инвазии *K. sinensis* у данного вида рыб подтверждают и исследования, проведенные на тер-



ритории России в прудовых хозяйствах Ростовской [21], Калининградской [22], Саратовской областей [23]. Выявлены сезонные изменения зараженности карпа обыкновенного цестодой *K. sinensis*, где отмечается снижение численности кавий от весны к осени [24]. Снижение значений данных показателей в конце вегетационного периода обусловлено завершением жизненного цикла кавий в организме рыб. Наши данные сопоставимы с результатами исследований, полученными А.А. Вастьяновой [25] в прудовых хозяйствах Саратовской области.

Первая регистрация цестоды *S. acheilognathi* у карпа обыкновенного на территории Беларуси в рыбхозах «Лахва» и «Белое» относится к 1966 году [15]. Возбудители ботриоцефалеза, цестоды *S. acheilognathi*, в обследованных нами рыбоводных хозяйствах, были выявлены у данного вида рыб-интродуцентов в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (отделение «Центральное») с частотой встречаемости 16,0 % при интенсивности инвазии 1–2 экз./особь. Аналогичные результаты исследований получены на территории России А. А. Вастьяновой [25] в прудовых хозяйствах Саратовской области, которая указывает, что данный вид цестод регистрировался у карпа с высокой экстенсивностью инвазии — 38,5 %. Цестода *S. acheilognathi* зарегистрирована у карпа обыкновенного, выращиваемого в садковых хозяйствах европейской части России [26].

**Таблица. Зараженность карпа обыкновенного гельминтами в прудовых хозяйствах Беларуси**

**Table. Infestation of common carp with helminths in pond farms in Belarus**

Вид паразита	N=479		
	Количество зараженных рыб, экз.	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз./на особь
<i>Diplozoön paradoxum</i> Nordmann, 1832	1	0,2	1
<i>Schyzocotyle acheilognathi</i> (Yamaguti, 1934)	76	16,0	1–2
<i>Khawia sinensis</i> Hsu, 1935	135	28,6	1–22
<i>Philometroides cyprini</i> (Ishii, 1931)	63	13,3	1–

В чешуйных кармашках карпа обыкновенного были обнаружены самки нематоды *P. cyprini*. Возбудители филометроидоза нематоды *P. cyprini*, в обследованных рыбоводных хозяйствах, были выявлены у дан-



ного вида рыб с частотой встречаемости 13,3 % и интенсивностью инвазии 1–4 экз./особь. У трехлетнего карпа в ХРУ «Вилейка» экстенсивность инвазии данной нематодой составляла 30 %, интенсивность инвазии — 1–3 экз./особь; у двухлетнего карпа она составляла 20 %, а интенсивность инвазии — 1–2 экз./особь.

В ОАО «Опытный рыбхоз Селец» на жабрах у одной особи карпа обыкновенного обнаружен 1 вид плоских червей из семейства Diplozoidae класса моногеней.

Анализ полученных результатов исследований показал, что выращивание карпа в прудовых хозяйствах приводит к снижению видового разнообразия паразитических червей. Наши данные сопоставимы с результатами, полученными в других регионах (Украина, Россия, Армения). Так, например, в прудовых хозяйствах Ростовской области у карпа отмечено также невысокое разнообразие паразитических червей: метацеркарии трематод *Diplostomum* и *Postdiplostomum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Ligula intestinalis*, *Philometroides lusiana* [27].

**Заключение.** Таким образом, гельминтофауна карпа обыкновенного на территории Беларуси представлена 20 видами: 7 видов моногеней, 4 вида цестод, 7 видов трематод, по 1 виду нематод и акантоцефал. На основе результатов собственных исследований установлен видовой состав гельминтов и зараженность ими карпа обыкновенного в 5 прудовых хозяйствах Беларуси. Фауна чужеродных видов гельминтов данного вида рыб в условиях Беларуси представлена 4 видами (*K. sinensis*, *S. acheilognathi*, *P. cyprini*, *C. fimbriceps*). Все чужеродные виды гельминтов завезены на территорию Беларуси с Дальнего Востока с посадочным материалом карпа обыкновенного. Они являются инвазивными и наносят ущерб рыбоводной отрасли, приводя к гибели выращиваемого вида рыб.

### Список использованных источников

1. Кончиц, В.В. Рыбоводная и экономическая эффективность выращивания сеголетков растительноядных рыб / В.В. Кончиц, Г.П. Воронова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. — 2006. — Вып.22. — С. 160–167.
2. Кончиц, В. В. Болезни растительноядных рыб / В. В. Кончиц, Э. К. Скурат, Р. Л. Асадчая // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. — 2002. — №4. — С. 49–51.
3. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2: Паразитические многоклеточные (1-я часть). Л.: Наука, 1985. 425 с. Т. 3: Паразитические многоклеточные (2-я часть). — Л.: Наука, 1987. — 583 с.



4. Чечина, А.С. Заболевания прудовых рыб в послевоенные годы в БССР / А.С. Чечина // Седьмое совещ. по паразитол. проблемам: Тр. проблемных и темат. совещаний. — М.-Л., 1954. — Вып. 4. — С. 39–42.
5. Чечина, А.С. Сезонные и возрастные изменения паразитофауны карпов в прудовых хозяйствах Белорусской ССР / А.С. Чечина // Тр. Бел. науч.-исслед. ин-та рыбного хоз-ва. — Минск, 1960. — Т. 3. — С. 107–118.
6. Чечина, А.С. Систематический обзор паразитов рыб в прудовых хозяйствах Белоруссии / А.С. Чечина // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии: сб. науч. тр. — Минск. — 1962. — С. 124–140.
7. Паразитофауна карпа в зимний период в рыбоводных хозяйствах Полесья / Е. И. Масленникова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии: сб. науч. тр. — Минск. — 1970. — С. 111–118.
8. Калецкая, С.Л. Паразитофауна карпа Богушевского рыбопитомника / С.Л. Калецкая // Актуальные вопросы ветеринарии и зоотехнии. — Витебск, 1971. — С. 109–111.
9. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси. Каталог / Е.И. Бычкова [и др.]. — Минск : Беларус. навука, 2017. — 316 с.
10. Цестоды, встречающиеся у рыб в условиях рыбоводных хозяйств и естественных водоемов Республики Беларусь / С.М. Дегтярик [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. — Минск. — 2013. — Вып. 29. — С. 23–33.
11. Філаметраідоз у Беларусі і барацьба з ім / Э.К. Скурат [і інш.] // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. — 1993. — №3. — С. 121–123.
12. Shukerova, S. Helminth fauna of the Common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), from the Srebarna Biosphere Reserve, Bulgaria. Scientific articles / S. Shukerova // Ecology. — 2006. — P. 2 ISBN 954-9368-16-5, [https://www.researchgate.net/publication/235217807]
13. Kirjulina, M. Checklist of the parasites of fishes of Latvia. / M. Kirjulina, K. Vismanis // FAO Fisheries Technical Paper. 369/3/ 106 p. // Food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2007. [ http://www.fao.org/3/a1078e/a1078e00.htm].
14. Взаимосвязь паразитоценозов рыб естественных водоемов и прудовых хозяйств Беларуси / Э.К. Скурат [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. — Минск, 2007. — Вып. 23. — С. 12–19.
15. Масленникова, Е.И. О многолетней динамике паразитофауны карпа в прудовых хозяйствах Белоруссии / Е.И. Масленникова // Пятое Всесоюз. совещ. по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных : реф. докл. — Л., 1968. — С. 79–80.
16. Емельянов, В.С. Некоторые данные о распространении *Bothriocephalus govkongensis* в прудовых хозяйствах БССР / В. С. Емельянов // Третья зоол. конф., посвящ. 50-летию образования Белорус. ССР : тез. докл. — Минск, 1968. — С. 250–251.
17. Чечина, А. С. О взаимоотношениях между паразитами карпа / А.С. Чечина // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. — Минск. — 1970. — С. 119–122.



18. Горегляд, Х. С. Гельминтозоозы рыб бассейна реки Припять / Х.С. Горегляд, В.Я. Линник // Здравоохранение Белоруссии. — 1965. — № 8. — С. 50–53.
19. Чечина, А.С. Систематический обзор паразитов рыб в прудовых хозяйствах Белоруссии / А.С. Чечина // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. — Минск, 1962. — С. 124–140.
20. Чечина, А.С. Сангвиниколез и меры борьбы с ним в прудовых хозяйствах Белорусской ССР / А.С. Чечина // Тр. совещ. по болезням рыб. — М. : Л., 1959. — Вып. 9. — С. 57–59.
21. Петришко, В.Ю. Инвазионные заболевания промысловых рыб, регистрируемые в акватории Ростовской области / В.Ю. Петришко, Г.Д. Фирсова // Вестник аграрной науки. — 2017. — № 6 (69). — С. 70–76.
22. Авдеева, Е.В. Гельминтофауна карпа Учебно-опытного хозяйства Калининградского государственного технического университета (г. Калининград) / Е. В. Авдеева, Ю. Белянина, Е. Б. Евдокимова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 8 (часть 4). — С. 550–552.
23. Вастьянова, А.А. Оценка гельминтологической ситуации в прудовых хозяйствах Саратовской области / А.А. Вастьянова, Д.М. Кротова, С.В. Ларионов // Вестник Саратовского госуниверситета им. Н.И. Вавилова. — 2013. — №5. — С. 19–22.
24. Бычкова, Е.И. Сезонные изменения зараженности рыб-интродуцентов инвазивными видами гельминтов и бактерий в рыбоводных хозяйствах Беларуси / Е.И. Бычкова [и др.] // Экология и животный мир. — 2019. — №1. — С. 63–68. ISSN 2224-1647
25. Вастьянова, А.А. Гельминтозы рыб в рыбоводных водоемах Саратовской области: Автор.дисс... кан.вет.н. по специальности 03.02.11 / А.А. Вастьянова; ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». — Саратов, 2013. — 22 с.
26. Кузнецова, Е.В. Паразитофауна и паразитарные болезни рыб, выращиваемых в садковых хозяйствах европейской части России / Е.В. Кузнецова // Паразитология. — 2017. — Т. 51, №5. — С. 436–444.
27. Казарникова, А.В. Анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна в условиях антропогенного воздействия : автореф. дис. ... канд. биол.наук: 03.0019/ А.В. Казарникова. — Ростов-на Дону, 1999. — 20 с.

## References

1. Konchits V.V., Voronova G.P. Rybovodnaya i ehkonomicheskaya ehffektivnost' vyrashchivaniya segoletkov rastitel'noyadnykh ryb [*Fish breeding and economic efficiency of rearing herbivorous underyearlings*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. 2006, vol. 22, pp. 160–167 (in Russian).



2. Konchits V.V., Skurat E.H.K., Asadchaya R.L. Bolezni rastitel'noyadnykh ryb [*Diseases of herbivorous fish*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. 2002, №4, pp. 49–51 (in Russian).
3. Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 2: Paraziticheskie mnogokletchnye (1-ya chast'). [Keys to parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR. T. 2: Parasitic multicellular organisms (1st part)]. L.: Science, 1985, 425 p. T. 3: Paraziticheskie mnogokletchnye (2-ya chast'). [Vol. 3: Parasitic multicellular organisms (part 2)]. L.: Science, 1987, 583 p. (in Russian).
4. Chechina A.S. Zabolevaniya prудovykh ryb v poslevoennyye gody v BSSR [*Diseases of pond fish in the postwar years in the BSSR*]. Sed'moe soveshch. po parazitolog. problemam: Tr. problemnykh i temat. soveshchaniy [*Seventh meeting. by parasitology problems: Tr. problematic and thematic. meetings.*]. M.-L., 1954, vol. 4, pp. 39–42 (in Russian).
5. Chechina A.S. Sezonnyye i vozrastnyye izmeneniya parazitofauny karpov v prудovykh khozyaistvakh Belorusskoi SSR [*Seasonal and age-related changes in the parasite fauna of carp in pond farms of the Byelorussian SSR*]. Tr. Bel. nauch.-issled. in-ta rybnogo khoz-va [Tr. Bel. nauch.-issled. in-that fish farm.]. Minsk, 1960, vol. 3, pp. 107–118 (in Russian).
6. Chechina A.S. Sistematischeskii obzor parazitov ryb v prудovykh khozyaistvakh Belorussii [*Systematic review of fish parasites in pond farms in Belarus*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. 1962, pp. 124–140 (in Russian).
7. Maslennikova E.I., Emel'yanov V.S., Pol'gueva I.N., Ivasik V.M., Voz'nyi N.E. Parazitofauna karpa v zimnii period v rybovodnykh khozyaistvakh Poles'ya [*Parasite fauna of carp in winter in fish farms in Polesie*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. Minsk, 1970, pp. 111–118 (in Russian).
8. Kaletskaya S.L. Parazitofauna karpa Bogushevskogo rybopitomnika [*Parasite fauna of carp at Bogushevsky fish hatchery*]. Aktual'nye voprosy veterinarii i zootekhnii [*Topical issues of veterinary medicine and zootechnics*]. Vitebsk, 1971, pp. 109–111 (in Russian).
9. Bychkova E.I., Akimova L.N., Degtyarik S.M., Yakovich M.M. Gel'minty pozvonochnykh zhivotnykh i cheloveka na territorii Belarusi. Katalog [*Helminths of vertebrates and humans on the territory of Belarus. Catalog*]. Minsk: Belarus. navuka, 2017, 316 p. (in Russian).
10. Degtyarik S.M., Asadchaya R.L., Skurat E.H.K., Benetskaya N.A., Grebneva E.I., Govor T.A., Sivolotskaya V.A. Tsestody vstrechayushchiesya u ryb v usloviyakh rybovodnykh khozyaistv i estestvennykh vodoemov Respubliki Belarus' [*Cestodes found in fish in fish farms and natural reservoirs of the Republic of Belarus*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. — Minsk, 2013, vol. 29, pp. 23–33 (in Russian).



11. Skurat E.H.K., Kulikova A.M., Grebneva E.I., Us V.U., Smirnova M.L. Filametraidoz u Belarusi i barats'ba z im [*Philametraidosis in Belarus and ramming them*]. Vestsi Akadehmii agrarnykh navuk Belarusi [*Proceedings of the Academy of Agrarian Sciences of Belarus*]. 1993, № 3, pp. 121–123 (in Russian).
12. Shukerova S. *Helminth fauna of the Common carp, Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758), from the Srebarna Biosphere Reserve, Bulgaria*. Scientific articles Ecology. — 2006. — P. 2 ISBN 954-9368-16-5, [https://www.researchgate.net/publication/235217807] (Accessed 28 September 2021).
13. Kirjulina M., Vismanis K. *Checklist of the parasites of fishes of Latvia*. FAO Fisheries Technical Paper. 369/3/ 106 p. // Food and agriculture organization of the united nations, Rome, 2007. [http://www.fao.org/3/a1078e/a1078e00.htm] (Accessed 28 September 2021).
14. Skurat E.H. K., Degtyarik S.M., Benetskaya N.A., Grebneva E.I., Sivolotskaya V.A., Asadchaya R.L., Govor T.A., Kuz'menkova O.V. Vzaimosvyaz' parazitotsenozov ryb estestvennykh vodoemov i prudovykh khozyaistv Belarusi [*Interrelation of parasitocenoses of fish in natural reservoirs and pond farms in Belarus*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. Minsk, 2007, vol. 23, pp. 12–19 (in Russian).
15. Maslennikova E.I. O mnogoletnei dinamike parazitofauny karpa v prudovykh khozyaistvakh Belorussii [*Long-term dynamics of carp parasite fauna in pond farms in Belarus*]. Pyatoe Vsesoyuz. soveshch. po boleznyam i parazitam ryb i vodnykh bespozvonochnykh : ref. dokl. [*Fifth All-Union. meeting. on diseases and parasites of fish and aquatic invertebrates: ref. report*]. L., 1968, pp. 79–80 (in Russian).
16. Emel'yanov, V. S. Nekotorye dannye o rasprostranении *Bothriocephalus govkongensis* v prudovykh khozyaistvakh BSSR [*Some data on the distribution of Bothriocephalus govkongensis in the pond farms of the BSSR*]. Tret'ya zool. konf., posvyashch. 50-letiyu obrazovaniya Belorus. SSR : tez. dokl. [*Third zool. conf., dedicated. To the 50th anniversary of the formation of Belarus. SSR: abstracts. report -*]. Minsk, 1968, pp. 250–251 (in Russian).
17. Chechina A.S. O vzaimootnosheniyakh mezhdru parazitami karpa [*About the relationship between carp parasites*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. Minsk, 1970, pp. 119–122 (in Russian).
18. Goreglyad X.S., Linnik V.YA. Gel'mintozoonozy ryb basseina reki Pripyat' [*Helminthiasis of fish in the Pripyat River basin*]. Zdravookhranenie Belorussii [*Healthcare of Belarus*]. 1965, № 8, pp. 50–53 (in Russian).
19. Chechina A.S. Sistematicheskii obzor parazitov ryb v prudovykh khozyaistvakh Belorussii [*Systematic review of fish parasites in pond farms in Belarus*]. Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi : sb. nauch. tr. [*Issues of fish industry in Belarus: collection of articles. scientific. tr.*]. Minsk, 1962, pp. 124–140 (in Russian).





20. Chechina A.S. Sangvinikolez i mery bor'by s nim v prudovykh khozyaistvakh Belorusskoi SSR [*Sanguinicoliasis and measures to combat it in pond farms of the Byelorussian SSR*]. Tr. soveshch. po boleznyam ryb. [Tr. meeting. for fish diseases.]. M.; L., 1959, vol. 9, pp. 57–59 (in Russian).
21. Petrishko V.YU., Firsova G.D. Invazionnye zabolevaniya promyslovykh ryb, registriruemye v akvatorii Rostovskoi oblasti [*Invasive diseases of commercial fish registered in the water area of the Rostov region*]. Vestnik agrarnoi nauki [Agricultural Science Bulletin]. 2017, № 6 (69), pp. 70–76 (in Russian).
22. Avdeeva E.V., Belyanina YU., Evdokimova E.B. Gel'mintofauna karpa Uchebno-opytного khozyaistva Kaliningradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (g. Kaliningrad) [*Helminth fauna of carp of the Educational and experimental farm of the Kaliningrad State Technical University (Kaliningrad)*]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. [International Journal of Applied and Basic Research]. 2016, № 8 (part4), pp. 550–552 (in Russian).
23. Vast'yanova A.A., Krotova D.M., Larionov S.V. Otsenka gel'mintologicheskoi situatsii v prudovykh khozyaistvakh Saratovskoi oblasti [*A sssessment of the helminthological situation in the pond farms of the Saratov region*]. Vestnik Saratovskogo gosuniversiteta im. N.I. Vavilova [Saratov State University Bulletin N.I. Vavilova]. 2013, №5, pp. 19–22 (in Russian).
24. Bychkova E.I., Degtyarik S.M., Yakovich M.M., Benetskaya N.A. Sezonnye izmeneniya zarazhennosti ryb-introdutsentov invazivnymi vidami gel'mintov i bakterii v rybovodnykh khozyaistvakh Belarusi [*Seasonal changes in the infection of introduced fish by invasive species of helminths and bacteria in fish farms in Belarus*]. Ehkologiya i zhivotnyi mir [Ecology and fauna]. 2019, №1, pp. 63–68. ISSN 2224-1647 (in Russian).
25. Vast'yanova A.A. Gel'mintozy ryb v rybovodnykh vodoemakh Saratovskoi oblasti: Avtor.disS... kan.vet.n. po spetsial'nosti 03.02.11 [*Helminthiasis of fish in fish-breeding reservoirs of the Saratov region: Author.diss ... in the specialty 03.02.11*]. FGBOU VPO «Saratovskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet im. N.I. VavilovA» [FSBEI HPE «Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov»]. Saratov, 2013, 22 p. (in Russian).
26. Kuznetsova E.V. Parazitofauna i parazitarnye bolezni ryb, vyrashchivaemykh v sadkovykh khozyaistvakh evropeiskoi chasti Rossii [*Parasite fauna and parasitic diseases of fish reared in cage farms of the European part of Russia*]. Parazitologiya [Parasitology]. 2017, v.51, № 5, pp. 436–444 (in Russian).
27. Kazarnikova A.V. Analiz ehpizooticheskoi situatsii v rybovodnykh khozyaistvakh Azovskogo basseina v usloviyakh antropogennogo vozdeistviya : avtoref.dis. ... kand. biol.nauk [Analysis of the epizootic situation in fish farms of the Azov basin under conditions of anthropogenic impact: abstract of the thesis. ... Cand. Biological Sciences]: 03.0019: Rostov-na Donu, 1999, 20 p. (in Russian).





### Сведения об авторах

*Бычкова Елизавета Игнатьевна* — доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией паразитологии, ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» (ул. Академическая, 27, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: bychkova@biobel.by

*Якович Мария Митрофановна* — старший научный сотрудник лаборатории паразитологии ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» (ул. Академическая, 27, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: yakovichmm@tut.by

*Десятьярк Светлана Михайловна* — кандидат биологических наук, доцент, зав. лабораторией болезней рыб, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: lavrushnek@mail.ru

### Information about authors

*Bychkova Elizaveta* — Doctor of Biological Sciences, professor, Head of the Laboratory of Parasitology, State Scientific and Production Association “Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, (220072, Minsk, st. Akademicheskaya, 27, Republic of Belarus). E-mail: bychkova@biobel.by

*Yakovich Marya* — Senior Researcher, Laboratory of Parasitology, State Scientific and Production Association “Scientific and Practical Center of National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources”, (220072, Minsk, st. Akademicheskaya, 27, Republic of Belarus). E-mail: yakovichmm@tut.by

*Dziahtsiaryk Sviatlana* — Ph.D. (Biological Sciences), Associate professor, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebenev, 22, Republic of Belarus). E-mail: lavrushnek@mail.ru