



**В.Ю. Агеец<sup>1</sup>, С.М. Дегтярик<sup>1</sup>, С.В. Полоз<sup>1</sup>, А.В. Беспалый<sup>1</sup>, Е.В. Максимьюк<sup>1</sup>,  
Е.И. Гребнева<sup>2</sup>, Г.В. Слободницкая<sup>1</sup>, Т.А. Говор<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*Отделение аграрных наук НАН Беларуси, Минск, Беларусь*

## **ПАЗАРИТОФАУНА РЫБ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА МИНСКА И МИНСКОГО РАЙОНА**

**Аннотация:** В работе приводятся результаты паразитологического обследования рыб из водных экосистем, расположенных в г. Минске и Минском районе, полученные в период сезона 2021 г. Обследовано 14 видов рыб из 10 открытых водоемов. Зарегистрировано 10 видов экто- и эндопаразитов рыб, относящихся к различным классам: 1 вид инфузорий (*Trichodina* sp.), 1 вид ракообразных (*Argulus* sp.), 2 вида моногенетических сосальщиков (*Gyrodactylus* sp. и *Dactylogyrus* sp.), 1 вид нематод (*Camallanus lacustris*), 1 вид цестод (*Ligula intestinalis*) и 4 вида трематод (*Diplostomum* sp., *Aspidogaster* sp., *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys conifera*). Возбудителей заболеваний, представляющих опасность для млекопитающих, в т.ч. человека, не выявлено.

**Ключевые слова:** паразитофауна, рыбы, водоемы, город Минск, Минский район

**U. Aheycets<sup>1</sup>, S. Dziahtsiaryk<sup>1</sup>, S. Polaz<sup>1</sup>, A. Biaspaly<sup>1</sup>, Y. Maksimyuk<sup>1</sup>, A. Hrebneva<sup>2</sup>,  
H. Slabodnitskaya<sup>1</sup>, T. Hovar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry”, Minsk, Belarus*

<sup>2</sup>*Department of Agricultural Sciences of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus*

## **FISH PARASITES FAUNA IN WATER ECOSYSTEMS OF THE MINSK CITY AND THE MINSK REGION**

**Abstract.** The paper presents the results of a parasitological survey of fish from water ecosystems of the Minsk City and the Minsk region, obtained



during the season of 2021. 14 fish species from 10 open water bodies were examined. 10 species of ecto- and endoparasites of fish belonging to different classes were registered: 1 species of ciliates (*Trichodina* sp.), 1 species of crustaceans (*Argulus* sp.), 2 species of monogenetic flukes (*Gyrodactylus* sp. and *Dactylogyrus* sp.), 1 species of nematodes (*Camallanus lacustris*), 1 species of cestodes (*Ligula intestinalis*) and 4 species of trematodes (*Diplostomum* sp., *Aspidogaster* sp., *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys conifera*).

Pathogens of diseases that pose a danger to mammals, incl. person humman, have not been identified.

**Keywords:** fauna of parasite, fish, reservoirs, city of Minsk, Minsk region

**Введение.** Паразитарные заболевания рыб, вызываемые гельминтами, широко распространены в естественных водоемах, и их изучение можно проводить только применительно к каждому региону. Известно, что на формирование паразитофауны рыб в водоемах оказывают влияние как естественные, так и антропогенные факторы, поэтому свободная от паразитов рыба встречается крайне редко [2, 4].

Паразитарные заболевания способны наносить значительный экономический ущерб, вызывая гибель, снижение массы и ухудшение качества продукции. В настоящее время актуальна проблема таких болезней, как гельминтозоозы (антропозоозы). Следовательно, при паразитологическом обследовании рыбы из естественных водоемов первоочередное внимание следует обращать на наличие возбудителей, вызывающих зооозы, например, трематод *Opisthorchis felineus* и цестод *Diphyllobothrium latum*, личинки которых (метацеркарии и плероцеркиды соответственно) паразитируют в мышечной ткани и внутренних органах рыб и представляют опасность для человека и теплокровных животных [5].

Для контроля над распространением возбудителей болезней рыб в естественных водоемах сложно применять методы, активно применяемые в условиях промышленного рыбоводства, в т.ч. применение лечебно-профилактических средств. Поэтому наиболее эффективным способом является разрыв жизненного цикла паразитов путем уничтожения их промежуточных хозяев [3].

**Целью исследований** являлось изучение паразитофауны рыб из водных экосистем г. Минска и прилегающих к нему крупных водных объектов.

**Материал и методика.** Исследования проводились в весенне-осенний сезон 2021 г. Объектами исследования служила рыба естественных водо-



емов, расположенных в Минском районе и в черте города Минска: водохранилища «Дрозды», «Заславское», «Криница», «Лошица», «Цнянское», «Чижовское»; участки рек Лошица, Свислочь и Цна, а также участки Слепянской водной системы.

Было обследовано 14 видов рыб (216 штук): щиповка (*Cobitis taenia*), судак (*Sander lucioperca*), пескарь (*Gobio gobio*), окунь (*Perca fluviatilis*), щука (*Esox lucius*), лещ (*Abramis brama*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), колюшка трехиглая (*Gasterosteus aculeatus*), карп (*Cyprinus carpio*), карась серебряный (*Carassius gibelio*), ерш обыкновенный (*Gymnocephalus cernuus*), бычок (*Cottus gobio*), уклея (*Alburnus alburnus*).

Отловленная рыба подвергалась полному паразитологическому обследованию по методу Быховской — Павловской, включающему клинический осмотр, микроскопию соскобов с поверхности тела, плавников и жаберного аппарата, микроскопию хрусталиков глаз, иссечение кожных покровов и мышечной ткани, патологоанатомическое вскрытие, поиск паразитов в полости тела, компрессионную микроскопию внутренних органов и мышечной ткани, вскрытие кишечника, микроскопию желчного пузыря, вскрытие и микроскопию стенок плавательного пузыря [1]. Для идентификации паразитов использованы определители [6].

**Результаты исследований.** На жизнедеятельность и жизнеспособность рыб значительное влияние оказывают как биотические, так и абиотические факторы. Биотические факторы — беспозвоночные организмы, составляющие рацион питания многих рыб; растительный покров, используемый в качестве убежища и икротетания. Абиотические факторы — химический состав водной среды, температурный и газовый режимы; гидробиологические характеристики, такие как скорость, направление течения и др. Сильное разрастание растительности может как препятствовать, так и способствовать развитию и размножению ряда паразитических организмов. Знание паразитофауны локальных популяций рыб, а также возможного влияния различных факторов на рыбные сообщества позволит разработать и применять систему мероприятий по контролю над распространением возбудителей инвазий и оздоровлению рыб.

Результаты наших исследований показали, что паразитофауна рыб водоемов города Минска и Минского района представлена одним видом инфузорий (*Trichodina* sp.), одним видом ракообразных (*Argulus*



sp.), двумя видами моногенетических сосальщиков (*Gyrodactylus* sp. и *Dactylogyrus* sp.), одним видом нематод (*Camallanus lacustris*), одним видом цестод (*Ligula intestinalis*) и четырьмя видами трематод (*Diplostomum* sp., *Aspidogaster* sp., *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys conifera*) (табл.).

Таблица. Паразитофауна рыб водоемов г. Минска и Минского района  
Table. Fauna of fish parasites on reservoirs of Minsk and Minsk region

Паразиты	Водоёмы	Виды рыб-хозяев
<i>Argulus</i> sp.	вдхр. Заславское, вдхр. Дрозды	лещ, плотва, карась серебряный, плотва
<i>Ligula intestinalis</i>	вдхр. Криница, р. Свислочь.	лещ, плотва
<i>Diplostomum</i> sp.	вдхр. Заславское, вдхр. Криница, вдхр. Дрозды, вдхр. Цнянское, вдхр. Чижовское, р. Цна, р. Лошица р. Свислочь, Слепянская водная система	плотва, карась серебряный, лещ, колюшка трехиглая, карп, окунь, уклея, красноперка
<i>Aspidogaster</i> sp.	вдхр. Заславское	плотва
<i>Camallanus lacustris</i>	вдхр. Заславское	судак
<i>Gyrodactylus</i> sp.	вдхр. Криница, вдхр. Дрозды, вдхр. Цнянское, вдхр. Чижовское	карась серебряный, лещ, плотва, лещ, карп
<i>Dactylogyrus</i> sp.	вдхр. Чижовское	лещ, карась серебряный
<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	вдхр. Криница, вдхр. Чижовское, Слепянская водная система	лещ, плотва, уклея
<i>Trichodina</i> sp.	вдхр. Цнянское, вдхр. Чижовское, р. Цна, р. Лошица	плотва, колюшка трехиглая, пескарь, щука, карп
<i>Tylodelphys conifera</i>	вдхр. Дрозды, вдхр. Чижовское, р. Свислочь	плотва, лещ

*Вдхр. Заславское.* При обследовании карася серебряного, плотвы, судака, леща и окуня установлено, что у плотвы на поверхности тела паразитировали рачки *Argulus* sp. с интенсивностью инвазии (ИИ) = 103 экз./рыбу; в мышечной ткани выявлены метацеркарии трематод с ИИ = 1–8 экз. в поле зрения микроскопа (п.з.м); в хрусталиках глаз зарегистрированы метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. с ИИ =



10–64 экз./рыбу; в кишечнике обнаружены трематоды *Aspidogaster* sp. с ИИ = 1 экз. в п.з.м. У судака в кишечнике выявлены нематоды *Camallanus lacustris* с ИИ = 1 экз./рыбу. Лещ, окунь и карась серебряный оказались свободны от паразитов.

*Вдхр. Криница.* Паразитологическое исследование карася серебряного, плотвы, леща показало, что у леща на поверхности тела паразитировали представители *Posthodiplostomum cuticola* с ИИ = 2–28 пар./рыбу; в жаберном аппарате — *Gyrodactylus* sp. с ИИ = 1–5 пар./рыбу; в полости тела — *Ligula intestinalis* с ИИ = 3 экз./рыбу; в хрусталиках глаз — *Diplostomum* sp. с ИИ = 1–58 экз./рыбу. По результатам паразитологического исследования плотвы выявлены: *Posthodiplostomum cuticola* с ИИ = 3 экз./рыбу и *Diplostomum* sp. с ИИ = 12 экз./рыбу. У карася серебряного в хрусталиках глаз обнаружены *Diplostomum* sp. с ИИ = 1–2 пар./рыбу.

*Вдхр. Дрозды.* В ходе проведения паразитологического исследования карася серебряного, карпа, плотвы, окуня у карася и плотвы на поверхности тела обнаружены единичные рачки *Argulus* sp. В хрусталиках глаз зарегистрированы метацеркарии трематод р. *Diplostomum*: у карася серебряного ИИ = 2 экз./рыбу, у карпа ИИ = 18–43 экз./рыбу, у плотвы ИИ = 29 экз./рыбу, у окуня ИИ = 1 экз./рыбу. Моногенетические сосальщики р. *Gyrodactylus* выявлены у плотвы с ИИ = 7 экз./рыбу, метацеркарии трематод *Tyloodelphys conifera* — у окуня с ИИ = 1 экз./рыбу.

*Вдхр. Цянское.* При обследовании леща и щуки установлено, что на поверхности тела леща паразитируют инфузории *Trichodina* sp. с ИИ = 4 экз./рыбу и моногенетические сосальщики *Gyrodactylus* sp. с ИИ = 2 экз./рыбу; в хрусталиках глазах выявлены метацеркарии *Diplostomum* sp. с ИИ = 50 экз./рыбу. Щука оказалась свободной от паразитов.

*Вдхр. Чижовское.* Паразитологическим исследованием карася серебряного, карпа, плотвы, леща, окуня, ерша, бычка выявлено, что у карпа на жабрах паразитируют моногенетические сосальщики *Gyrodactylus* sp. с ИИ = 1–3 экз./рыбу и инфузории *Trichodina* sp. с ИИ = 2 экз./рыбу. Единичные инфузории указанного рода были обнаружены на поверхности тела окуня. Также у окуня в хрусталиках глаз зарегистрированы метацеркарии трематод р. *Diplostomum*.

У карася серебряного в хрусталиках глаз выявлены метацеркарии *Diplostomum* sp. с ИИ = 1–2 экз./рыбу, на жаберном аппарате — *Dactylogyrus* sp. с ИИ = 1–2 экз./рыбу.



У леща в хрусталиках глаз обнаружены метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. с ИИ = 113 экз./рыбу, на жаберном аппарате — единичные представители *Dactylogyrus* sp. с ИИ = 1 экз./рыбу.

Для плотвы были характерны следующие паразиты: на поверхности тела — *Posthodiplostomum cuticola* с ИИ = 1–16 экз./рыбу, в хрусталиках глаз — *Diplostomum* sp. с ИИ = 17–107 экз./рыбу и *Tylodelphys* sp. с ИИ = 3–5 экз./рыбу.

Ерш обыкновенный и бычок были свободны от паразитов.

При обследовании карася серебряного из *вдхр. Лошица* паразитов рыб не выявлено.

*р. Цна.* В результате паразитологического исследования плотвы, колюшки трехиглой, щиповки, пескаря обнаружены единичные экземпляры моногететического сосальщика р. *Dactylogyrus* на жабрах плотвы; на поверхности тела плотвы — инфузории р. *Trihodina* с ИИ = 1–5 экз. в п.з.м. У колюшки на поверхности тела зарегистрированы единичные инфузории р. *Trihodina*, в хрусталиках глаз — единичные метацеркарии р. *Diplostomum* sp.

У пескаря на поверхности тела выявлены инфузории р. *Trihodina* с ИИ до 10 экз./на рыбу.

У щиповки экто- и эндопаразитов не обнаружено.

*р. Лошица.* При обследовании колюшки трехиглой на поверхности тела обнаружены инфузории р. *Trihodina* с ИИ = 1–5 экз./рыбу, в хрусталиках глаз выявлены единичные метацеркарии *Diplostomum* sp. с ИИ = 1–3 экз./рыбу.

*р. Свислочь.* В результате паразитологических исследований карася серебряного, леща и плотвы установлено, что у плотвы в полости тела имеются единичные плероцеркоиды *Ligula intestinalis*, в хрусталике глаза — *Diplostomum* sp.

*Улеща* выявлены в хрусталиках глаз метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. с ИИ = 60 экз./рыбу и *Tylodelphys* sp. с ИИ = 3 экз./рыбу.

*Слепянская водная система.* При обследовании красноперки, уклей, леща установлено наличие метацеркарий *Diplostomum* sp. с ИИ = 4 экз./рыбу у уклей, с ИИ = 25 экз./рыбу у красноперки, с ИИ = 153 экз./рыбу у леща. На поверхности тела уклей обнаружены единичные метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola*.

**Заключение.** Наиболее распространенными представителями паразитофауны рыб водоемов г. Минска и Минского района являются трематоды р. *Diplostomum*. Они встречаются в 5 водохранилищах, 3 реках



и Слепянской водной системе и паразитируют у представителей 8 видов рыб. Другие паразиты встречаются значительно реже — у 1–3 видов рыб из 1–3 водоемов. Установленная степень инвазии является незначительной и не оказывает негативного влияния на локальные популяции рыб. Возбудителей заболеваний, имеющих эпизоотическое значение для млекопитающих и эпидемическое значение для человека, зарегистрировано не было.

### Список использованных источников

1. Быховская-Павловская, И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1985. — 123 с.
2. Бычкова, Е. И. Чужеродные виды гельминтов рыб Беларуси / Е. И. Бычкова, М. М. Якович, С. М. Дегтярик // Рос. журн. биол. инвазий. — 2021. — Т. 14, № 4. — С. 20–29. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-20-29>
3. Гельминтофауна основных промысловых видов рыб в озерной экосистеме ГПУ НП «Нарочанский» (Республика Беларусь) / С. М. Дегтярик [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитар. болезнями. — 2020. — Вып. 21. — С. 87–92. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.87-92>
4. Костоусов, В. Г. О возможных причинах гибели карася Серебряного в водоемах Беларуси / В. Г. Костоусов, О. Д. Апсолихова, С. М. Дегтярик // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Керчь, 13–18 сент. 2022 г / Керч. гос. мор. технол. ун-т [и др.] ; [редкол.: Е. П. Масюткин и др.]. — Симферополь, 2022. — С. 154–162.
5. Ожередова, Н.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб при зоонозах / Н. А. Ожередова // Актуальные проблемы ветеринарии = Actual problems of the veterinary (topicks for international conference) : материалы междунар. конф., Барнаул, 26–30 июня 1995 г. / Алт. гос. аграр. ун-т ; [под ред. В. М. Жукова]. — Барнаул, 1995. — С. 133.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Ч. 1. Паразитические многоклеточные / отв. ред. А. В. Гусев. — Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1985. — 425 с. — (Определители по фауне СССР / АН СССР, Зоол. ин-т ; вып. 143).

### Reference

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Fish parasites. Study guide*. Leningrad, Nauka Publ., 1985. 123 p. (in Russian).
2. Bychkova E. I., Yakovich M. M., Degtyarik S. M. Alien species of fish helminths of Belarus. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii = Russian Journal of Biological Invasions*, 2021, vol. 14, no. 4, pp. 20–29 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-20-29>



3. Degtyarik S. M., Poloz S. V., Bespaliy A. V., Slobodnitskaya G. U., Benetskaya N. A., Tyutyunova M. M., Govor T. A. Helminth fauna of main commercial fish in lake ecosystem of the Narochansky National Park (Republic of Belarus). *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami = Theory and Practice of Parasitic Disease Control*, 2020, iss. 21, pp. 87–92 (in Russian). <https://doi.org/10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.87-92>
4. Kostousov V. G., Apsolikhova O. D., Degtyarik S. M. On the possible causes of the death of Silver carp in the reservoirs of Belarus. *Biologicheskoe raznoobrazie: izuchenie, sokhranenie, vosstanovlenie, ratsional'noe ispol'zovanie: materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kerch', 13–18 sentyabrya 2022g.* [Biological diversity: study, conservation, restoration, rational use: materials of the III International scientific and practical conference, Kerch, September 13–18, 2022]. Simferopol, 2022, pp. 154–162 (in Russian).
5. Ozheredova N. A. Veterinary and sanitary examination of fish in zoonoses. *Aktual'nye problemy veterinarii: materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Barnaul, 26–30 iyunya 1995g. = Actual problems of the veterinary: materials of the international materials of the international conference, Barnaul, June 26–30, 1995.* Barnaul, 1995, p. 133 (in Russian).
6. Gusev A. V. (ed.). *Keys to parasites of freshwater fish of the fauna of the USSR. Vol. 2: Parasitic multicellular organisms. Part 1: Parasitic multicellular.* Leningrad, Nauka Publ., 1985. 425 p. (in Russian).

### Сведения об авторах

*Агеец Владимир Юльевич* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belniirh@tut.by

*Дегтярик 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

*Полоз Светлана Васильевна* — кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: lana.poloz@gmail.com

*Беспалый Алексей Викторович* — научный сотрудник, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: salmotmf@gmail.com

*Максимюк Евгения Владимировна* — научный сотрудник, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: jenua\_maksimjuk@mail.ru



*Гребнева Елена Ивановна* — кандидат ветеринарных наук, главный специалист, Отделение аграрных наук, Национальная академия наук Беларуси (пр. Независимости, 66, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: grebneva@presidium.bas-net.by

*Слободницкая Галина Владимировна* — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: slobodnickaja.g.v@gmail.com

*Говорта Татьяна Альфонсовна* — научный сотрудник, РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: govorta@tut.by

### Information about authors

*Dziahtsiaryk Sviatlana* — Ph.D. (Biological), 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. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: lavrushnek@mail.ru

*Polaz Sviatlana* — Ph.D. (Veterinary), RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: lana.poloz@gmail.com

*Biaspaly Aliaksei* — Researcher, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: salmotmf@gmail.com

*Maksimyyuk Yauheniya* — Researcher, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: jeny\_a\_maksimjuk@mail.ru

*Hrebneva Elena* — Ph.D. (Veterinary), chief specialist, Department of Agricultural Sciences, the National Academy of Sciences of Belarus (66 Ave, 220072 Minsk, Republic of Belarus). E-mail: grebneva@presidium.bas-net.by

*Slabodnitskaya Halina* — Ph.D. (Agricultural), RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: slobodnickaja.g.v@gmail.com

*Hovar Tatsiana* — Researcher, RUE “Fish Industry Institute” of the RUE “Scientific and Practical Center of Belarus National Academy of Sciences for Animal Husbandry” (220024, Minsk, st. Stebeneva, 22, Republic of Belarus). E-mail: govorta@tut.by