

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ОКУНЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*PERCA FLUVIATILIS* L.) В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТЫХ И ЗАКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА

Е. А. Степаненко, Н. А. Каниева, Т. Н. Григорьева

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Российская Федерация*

Основной задачей санитарно-паразитологического инспектирования является своевременное выявление паразитов и установление степени зараженности ими рыбного сырья для определения возможности пищевого или иного использования продукции. На примере окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis* L.) представлены санитарно-паразитологические результаты исследований рыб из открытых и замкнутых водоемов Астраханской области. Исследовано 60 экземпляров рыб (по 10 экземпляров в осенний, зимний, весенний периоды 2018–2019 гг.), выловленных из реки Сарбай и водохранилища Шуралинское, средней массой 110–182 г, средней длиной 15–25 см. Обнаружены опасные нематоды семейства Anisakidae и паразиты, не опасные для здоровья человека, но значительно портящие товарный вид рыб – нематоды рода *Eustrongylides*. По результатам сравнительного анализа экстенсивности и допустимого среднего числа паразитов на 1 кг рыбы в зависимости от времени года и типа водоема установлено, что Шуралинское водохранилище является более благополучным и безопасным водоемом в части пораженности гельминтами окуня обыкновенного, чем р. Сарбай. Рыба из водохранилища может быть пригодна в пищу после зачистки, потрошения и соответствующих методов обеззараживания. Установлено, что динамика паразитарной чистоты рыб находится в зависимости от времени года: в осенний период количество паразитов и процент пораженности особей больше, чем в зимний и весенний периоды года.

Ключевые слова: паразиты, окунь обыкновенный, водоем, река, водохранилище, процент пораженности, бактериоскопия.

Для цитирования: Степаненко Е. А., Каниева Н. А., Григорьева Т. Н. Мониторинговые исследования санитарного состояния окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis* L.) в условиях открытых и закрытых водоемов Волжского бассейна // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 2. С. 36–44. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-2-36-44.

Введение

Рыба и продукты ее переработки являются одним из ценнейших сбалансированных диетических продуктов питания, не уступая ни вкусовыми, ни питательными качествами говядине и птице, быстрее и лучше усваиваются нашим организмом.

К сожалению, экологическая обстановка в большинстве водоемов по-прежнему остается тяжелой. Это напрямую или косвенно зависит от наличия гидрографической сети, нестабильности уровня режима и слабых водообменных процессов, малой способности к самоочищению из-за хронического недостатка воды, чрезмерного заиления и зарастания, значительного загрязнения различными стоками и отходами. Неудовлетворительное состояние наблюдается не только в открытых водоемах, оно характерно и для замкнутых. Перечисленные негативные изменения в экосистемах, безусловно, не только стали причиной ухудшения структуры биоразнообразия водных животных, но и оказали существенное влияние на состояние их жизнеспособности [1].

Для нормального функционирования организма рыб большое значение имеют биотические (беспозвоночные животные, составляющие пищу рыб, а также растительный покров, используемый для икрометания и как убежище) и абиотические (химический состав воды, термический и газовый режим) факторы среды их обитания. С другой стороны, большое количество растений препятствуют развитию и размножению некоторых паразитов [2].

Цель работы: изучить санитарное состояние окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis* L.), обитающего в водоемах разного типа, в зависимости от сезона года.

Материал и методы исследований

Объектом исследования являлся окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.) – наиболее распространенный вид окуневых рыб в водоемах Волго-Каспийского бассейна. Исследовано 60 экземпляров рыб (по 10 экземпляров в осенний, зимний, весенний периоды 2018–2019 гг.), выловленных из р. Сарбай и вдхр. Шуралинское. Средняя масса образцов составила 110–182 г, средняя длина – от 15 до 25 см.

Проведены санитарно-паразитологические исследования методом параллельных разрезов, методом исследования мышечной ткани на просвет и компрессорным методом согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» [3], МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» [4] и «Методике паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая)» [5].

Санитарно-бактериологические исследования проведены согласно [3].

Результаты исследований

Паразиты являются естественными участниками биоценозов, и практически не встречаются экземпляры взрослой рыбы, внутри или на поверхности тела которых они не обнаруживались бы. Многие из паразитов малозаметны, выявляются только при специальном паразитологическом исследовании, обладают микроскопическими размерами, не оказывают вреда, не влияют на качество рыбного сырья и не представляют опасности для здоровья человека [6, 7]. Однако встречаются и опасные представители, способные изменять физико-химические свойства рыбного сырья или нарушать товарный вид рыбы и рыбной продукции. Своевременное выявление таких паразитов и установление степени зараженности ими необходимо для решения вопроса о возможности пищевого или иного использования рыбного сырья или продукции. Это является основной задачей санитарно-паразитологического инспектирования [8].

В результате проведенных паразитологических исследований в уловах рыбы из р. Сарбай и вдхр. Шуралинское были обнаружены не опасные для человека, но значительно портящие товарный вид нематоды рода *Eustrongylides*. Рыба, выловленная из р. Сарбай, была наиболее поражена: в выловах осеннего, зимнего и весеннего уловов было обнаружено 52, 20 и 17 экземпляров эустронгилид соответственно. Из рыбы, выловленной в осенний период из водохранилища, были извлечены всего по 2 экземпляра паразитов данного вида, тогда как в зимних и весенних пробах – по 1 паразиту (рис. 1, 2).

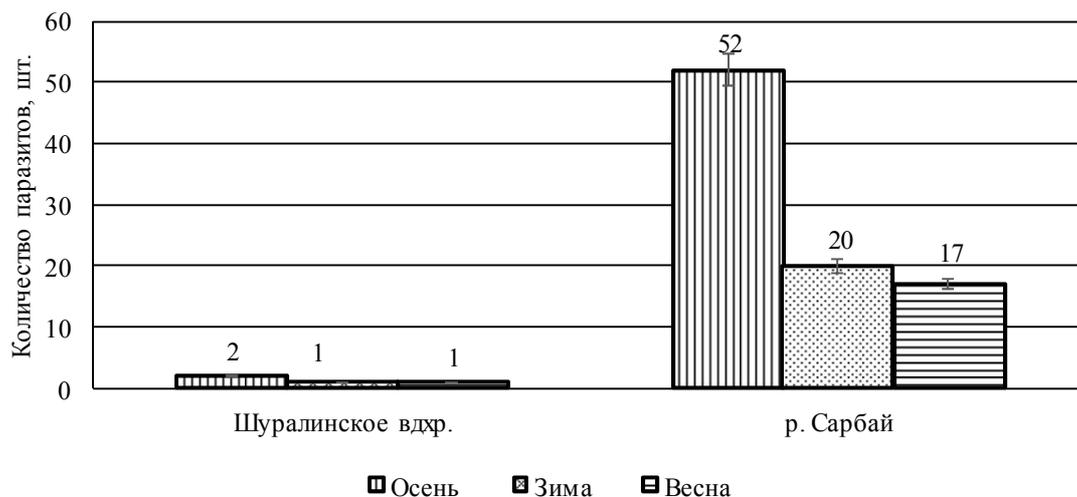


Рис. 1. Динамика количества эустронгилид (*Eustrongylides*) в образцах рыбы, выловленной из исследуемых водоемов



Рис. 2. Эустронгилиды (*Eustrongylides*), извлеченные из рыб р. Сарбай

Кроме того, в рыбе из р. Сарбай обнаружены опасные для здоровья человека нематоды семейства *Anisakidae*. Численность паразитов составила 63, 57 и 34 экземпляра из осеннего, весеннего и зимнего вылова соответственно (рис. 3, 4).

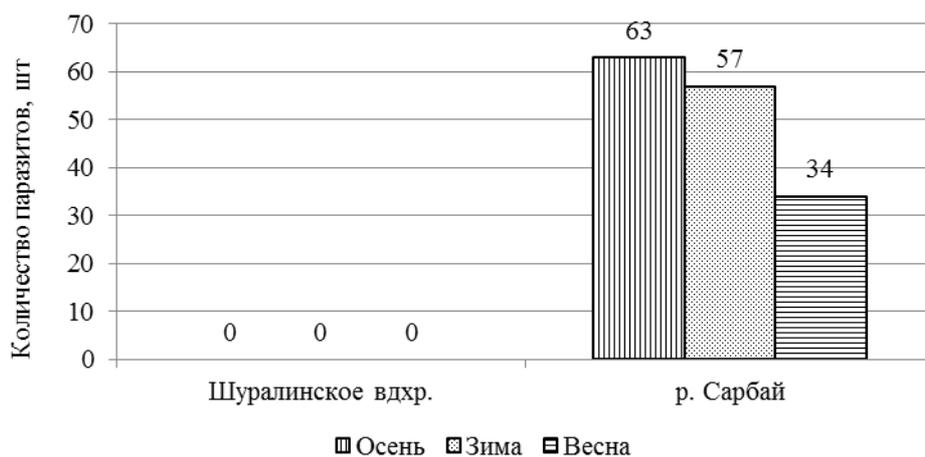


Рис. 3. Сезонная динамика *Anisakidae* в образцах рыбы из исследуемых водоемов



Рис. 4. Анизакиды (*Anisakidae*), извлеченные из рыб р. Сарбай

В окуне, выловленном из Шуралинского водохранилища, данный паразит обнаружен не был, т. к. нематоды семейства Anisakidae поражают морскую рыбу или рыб, обитающих в реках, связанных с морем. Река Сарбай впадает в Каспийское море, соответственно, поражение ее фауны данным гельминтом возможно, в то время как Шуралинское водохранилище – водоем замкнутый, соответственно, наличие этого паразита исключено.

Кроме того, в результате проведенных паразитологических исследований в одной пробе рыбы, выловленной из Шуралинского водохранилища в осенний период, и в одной пробе, выловленной из р. Сарбай в весенний период, были обнаружены *Paracoenogonimus ovatus* в количестве 1 шт. (рис. 5, 6).

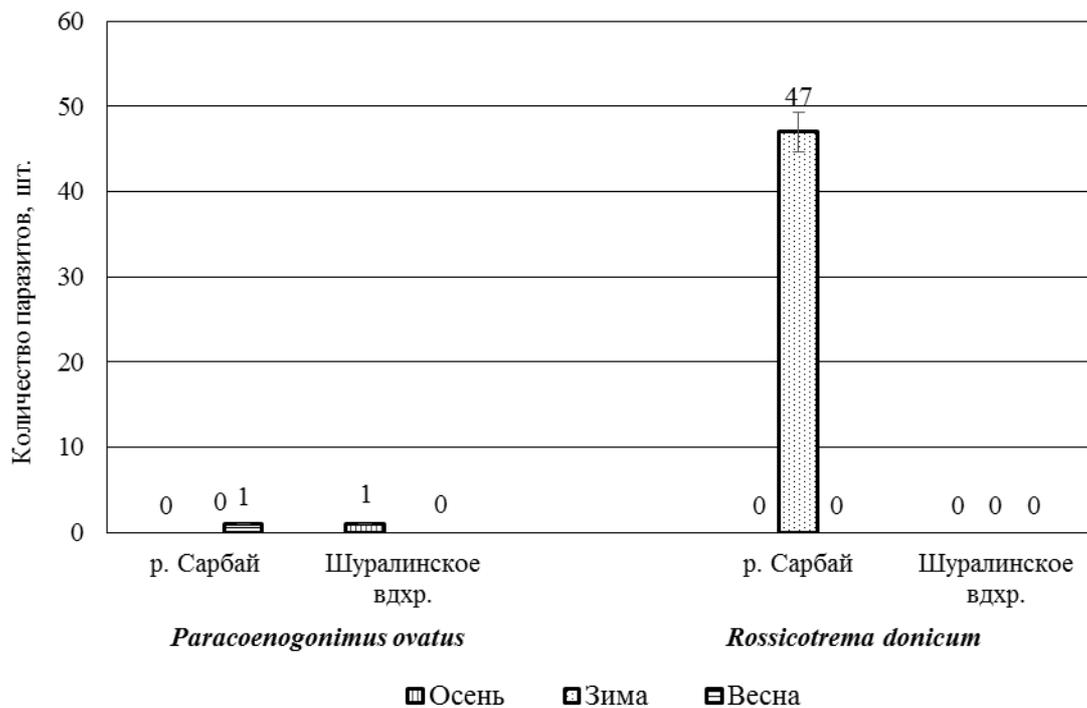


Рис. 5. Динамика количества метацеркариев в образцах рыбы, выловленной из исследуемых водоемов



Рис. 6. *Paracoenogonimus ovatus* в мышечной ткани рыб из Шуралинского вдхр.

Метацеркарии вида *Paracoenogonimus ovatus* могут негативно влиять на физиологическое состояние человека, т. е. несут опасность для его здоровья.

В некоторых пробах из р. Сарбай в зимний период был обнаружен возбудитель россикотремоза рыб – *Rossicotrema donicum* в количестве 47 экземпляров (см. рис. 5, 7, 8).



Рис. 7. Возбудитель россикотремоза рыб (*Rossicotrema donicum*) р. Сарбай. Увелич. $\times 50$



Рис. 8. Возбудитель россикотремоза рыб (*Rossicotrema donicum*) р. Сарбай, локализация – грудные плавники

Также следует отметить, что в пробах из Шуралинского водохранилища в зимний период были обнаружены скребни в количестве 41 шт. (рис. 9), но при проведении ветеринарно-санитарных исследований их не учитывают, т. к. они локализованы в кишечнике, а не в мышцах рыбы.



Рис. 9. Скребень (*Acanthocephala*), извлеченный из кишечника окуня (Шуралинское вдхр.)

Проведен сравнительный анализ по экстенсивности и допустимому среднему числу паразитов на 1 кг рыбы в зависимости от времени года и типа водоема (рис. 10, 11).

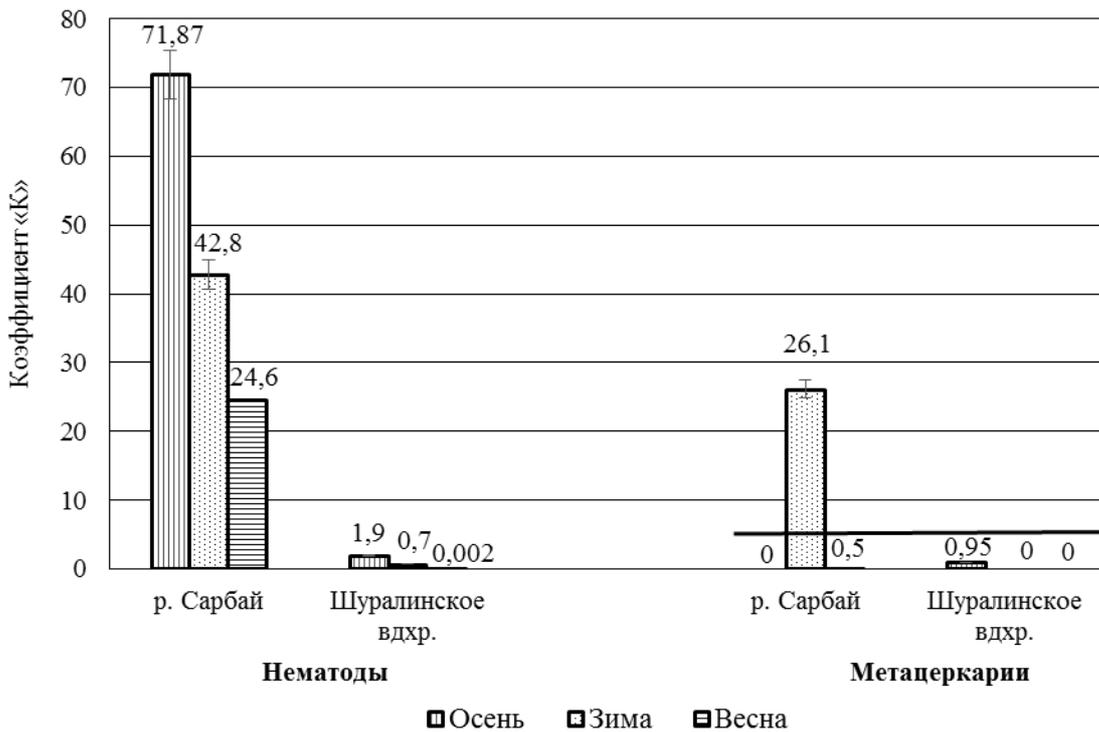


Рис. 10. Коэффициент «К» и его динамика в исследованных образцах рыб в зависимости от времени года (горизонтальной чертой отмечены допустимые значения коэффициента «К» для данных паразитов)

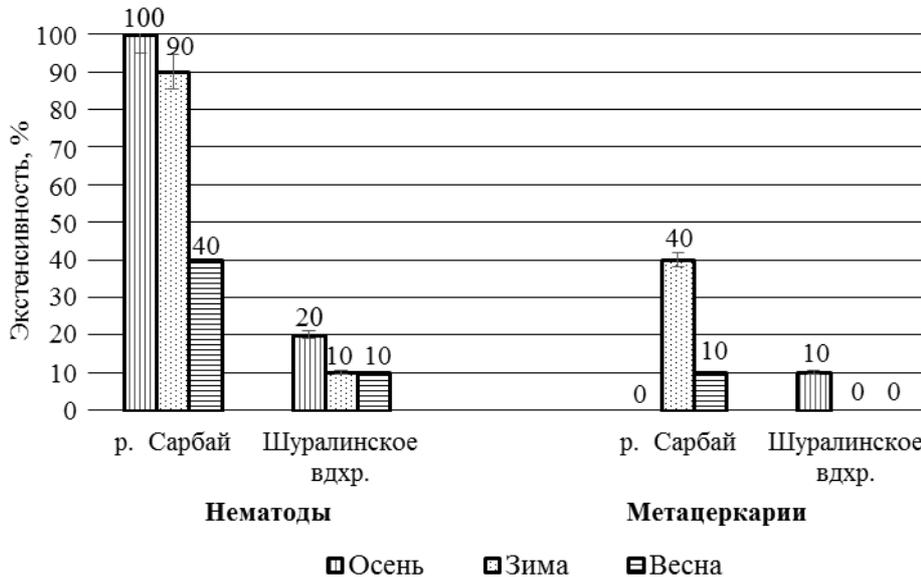


Рис. 11. Сравнительный анализ экстенсивности инвазии исследованных рыб из водоемов разного типа в зависимости от сезона года

Таким образом, Шуралинское водохранилище как замкнутый водоем является более благополучным и безопасным водоемом в части пораженности гельминтами окуня обыкновенного. При проведении подсчетов в соответствии с требованиями МУК [4] установлено, что рыба из водохранилища может быть пригодна в пищу после зачистки, потрошения и соответствующих методов обеззараживания. Пораженность паразитами рыбы из р. Сарбай по всем показателям значительно превышает требования МУК, поэтому рыба может быть использована после зачистки и термической обработки для изготовления кормов животным и для других непищевых целей.

Динамика паразитарной чистоты меняется в зависимости от времени года, что можно связать с изменениями температурных режимов и насыщенностью воды кислородом. Установлено, что в осенний период количество паразитов и процент пораженности особей больше, чем в зимний и весенний. Вероятнее всего, гибель некоторых видов паразитов вызвана неблагоприятными факторами в зимний период (температурный и кислородный режимы).

На качественный и количественный состав микрофлоры водоемов также непосредственное влияние оказывают ряд биотических и абиотических факторов.

При проведении бактериоскопических исследований мазков-отпечатков из поверхностных и глубинных слоев мышц рыб были обнаружены преимущественно дрожжи, единичные палочки и кокки. Рыба, выловленная из замкнутого водоема, была более обсемененная и содержала больше дрожжей на поверхности (табл.).

Результаты бактериоскопического исследования мазков-отпечатков

Показатель	Пробы рыбы из р. Сарбай	Пробы рыбы из Шуралинского вдхр.	Норма согласно Правилам ВСЭ пресноводной рыбы и раков
Мазки-отпечатки с поверхностных слоев рыбы	Обнаружено 12 дрожжей, единичных кокков и палочек	Обнаружено 27 дрожжей, единичных кокков и палочек	Микробов нет, или единичные кокки и палочки
Мазки-отпечатки с глубинных слоев рыбы	Микробов нет	Микробов нет	Микробов нет

В результате исследования установлено, что все показатели соответствуют требованиям Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. При проведении бактериоскопии были обнаружены преимущественно дрожжи, кокки и – в меньшем количестве – грамположительные, неспорообразующие палочки. В мазках-отпечатках с поверхностных слоев исследованных рыб больше микроорганизмов обнаружено в пробах с Шуралинского водохранилища. В мазках-отпечатках с глубинных слоев исследованных рыб микроорганизмы не зафиксированы. Полученный результат можно связать с типом водоема, из которого были выловлены образцы. Шуралинское водохранилище – замкнутый водоем, не имеет течения, более богат микрофлорой, нежели проточная р. Сарбай.

При проведении санитарно-паразитологических исследований установлено, что образцы, выловленные из р. Сарбай, не соответствовали требованиям Правил ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и раков, и в открытую реализацию выпускать их не разрешается. Образцы из Шуралинского водохранилища соответствовали требованиям и могут быть допущены в открытую реализацию после обеззараживания.

Динамика паразитарной чистоты меняется в зависимости от времени года. В осенний период паразитов гораздо больше и процент пораженности особей выше, чем в зимний.

Бактериоскопическое исследование показало, что все пробы соответствовали требованиям Правил ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и раков – мазки-отпечатки соответствовали норме у всех образцов. При этом отпечатки поверхностных слоев проб рыбы из Шуралинского водохранилища содержали больше микроорганизмов, чем отпечатки с рыбы из р. Сарбай.

Заключение

Результаты гельминтологического исследования окуня обыкновенного, выловленного в вдхр. Шуралинское и р. Сарбай, значительно отличались. Установлено, что в рыбе из р. Сарбай большое количество зустронгилид и анизакид, а в некоторых пробах был обнаружен возбудитель россикотремоза рыб – *Rossicotrema donicum*, тогда как в пробах из Шуралинского водохранилища анизакиды не выявлены, зустронгилиды найдены всего в двух пробах и в малом количестве, однако обнаружены метацеркарии *Paracoenogonimus ovatus*.

Рыба, выловленная из р. Сарбай и Шуралинского водохранилища, отличалась и по результатам бактериоскопии. На поверхности проб из Шуралинского водохранилища обнаружено больше микроорганизмов (преимущественно дрожжи и кокки). Это можно связать с типом водоема, богатого флорой, а также с илистостью и отсутствием в нем течения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мошу А. Гельминты рыб водоемов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека / ред. И. Тромбицкий. Кишинэу: Есо-TIRAS, 2014. 88 с.

2. *Абдуллаева Х. Г.* Влияние некоторых экологических факторов на возникновение и распространение болезней рыб // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2012. Т. 14. № 5. С. 198–203.
3. *Правила* ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков, утв. Минсельхозом СССР. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 17.09.2018).
4. *МУК 3.2.988-00.* Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 20.09.2018).
5. *Методика* паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 20.09.2018).
6. *Боровков М. Ф., Фролов В. П., Серко С. А.* Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учеб. / под общ. ред. М. Ф. Боровкова. СПб.: Лань, 2013. 480 с.
7. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология: учеб.: в 3-х т. / под ред. Р. Соппера. М.: Мир, 1990. Т. 2. 325 с.
8. *Дячук Т. И.* Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: справ. / под ред. В. Н. Кисленко. М.: КолосС, 2008. 365 с.

Статья поступила в редакцию 20.01.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Степаненко Елизавета Александровна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; магистрант кафедры гидробиологии и общей экологии; liza_10.03.97@mail.ru.

Каниева Нурия Абдрахимовна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; д-р биол. наук, профессор; профессор кафедры прикладной биологии и микробиологии; kanievana52@mail.ru.

Григорьева Татьяна Николаевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук; доцент кафедры прикладной биологии и микробиологии; tz140558@yandex.ru.



MONITORING SANITARY STATE OF PERCH (*PERCA FLUVIATILIS* L.) IN OPEN AND CLOSED WATER BODIES OF VOLGA BASIN

E. A. Stepanenko, N. A. Kanieva, T. N. Grigoryeva

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russian Federation*

Abstract. The article describes the main task of the sanitary-parasitological inspection as a timely detection of parasites and the degree of infection of fish raw materials in order to determine the eating properties or other use of fish products. Sanitary and parasitological study of the fish from the closed and open water bodies of the Astrakhan Oblast was carried out using perch (*Perca fluviatilis* L.) as an example. There were studied 60 fish specimens (by 10 specimens in the autumn, winter, spring periods of 2018-2019) caught from the Sarbai River and the Shuralinskoye reservoir, with average weight of 110-182 g and length of 15-25 cm. There have been found dangerous nematodes (Anisakidae) and nematodes (Eustrongylides) – parasites that are not dangerous to human health, but significantly spoil the fish marketability. According to the results of comparative analysis of the extensiveness and permissible average number of parasites per 1 kg of fish, depending on the season and the type of reservoir, it was inferred that the Shuralinskoye reservoir is a safer reservoir

in terms of the prevalence of helminthes in perch than the Sarbai River. The fish from the reservoir can be eaten after sculling, gutting and the appropriate decontamination methods. The dynamics of fish parasites occurrence has been found to depend on the type of the water body and the season.

Key words: parasitological inspection, common perch, open and closed water bodies.

For citation: Stepanenko E. A., Kanieva N. A., Grigoryeva T. N. Monitoring sanitary state of perch (*Perca fluviatilis* L.) in open and closed water bodies of Volga basin. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2020;2:36-44. (In Russ.) DOI: 10.24143/2072-9502-2020-2-36-44.

REFERENCES

1. Moshu A. *Gel'minty ryb vodoemov Dnestrovsko-Prutskogo mezhdurech'ia, potentsial'no opasnye dlia zdorov'ia cheloveka* [Potentially hazardous to human health fish helminths in water bodies of Dniester-Prut interfluve]. Redaktor I. Trombitskii. Kishineu, Eco-TIRAS Publ., 2014. 88 p.
2. Abdullaeva Kh. G. Vliianie nekotorykh ekologicheskikh faktorov na vozniknovenie i rasprostranenie boleznei ryb [Influence of environmental factors on uprising and spreading fish diseases]. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2012, vol. 14, no. 5, pp. 198-203.
3. *Pravila veterinarno-sanitarnoi ekspertizy presnovodnoi ryby i rakov, utv. Minsel'khozom SSSR* [Rules of veterinary sanitary examination of freshwater fish and crayfish approved by USSR Ministry of Agriculture]. Available at: <http://www.docs.cntd.ru> (accessed: 17.09.2018).
4. MUK 3.2.988-00. *Metody sanitarno-parazitologicheskoi ekspertizy ryby, molliuskov, rakoobraznykh, zemnovodnykh, presmykaiushchikhsia i produktov ikh pererabotki* [Practical Polocoes 13.2.988-00. Methods of sanitary-parasitological examination of fish, shellfish, crustaceans, amphibians, reptiles and their processed products]. Available at: <http://www.docs.cntd.ru> (accessed: 20.09.2018).
5. *Metodika parazitologicheskogo inspektirovaniia morskoi ryby i rybnoi produktsii (morskaia ryba-syrets, ryba okhlazhdennaia i morozhenaia)* [Methods of parasitological inspection of sea fish and fish products (raw fish meat, chilled and frozen fish)]. Available at: <http://www.docs.cntd.ru> (accessed: 20.09.2018).
6. Borovkov M. F., Frolov V. P., Serko S. A. *Veterinarno-sanitarnaia ekspertiza s osnovami tekhnologii i standartizatsii produktov zhivotnovodstva: uchebnik* [Veterinary sanitary examination with basic technologies and standardization of livestock products: textbook]. Pod obshchei redaktsiei M. F. Borovkova. Saint-Petersburg, Lan' Publ., 2013. 480 p.
7. Grin N., Staut U., Teilor D. *Biologiya: uchebnik: v 3-kh t.* [Biology: textbook: in 3 Volumes]. Pod redaktsiei R. Soppera. Moscow, Mir Publ., 1990. Vol. 2. 325 p.
8. Diachuk T. I. *Veterinarno-sanitarnaia ekspertiza ryby i ryboproduktov: spravochnik* [Veterinary and sanitary examination of fish and fish products: reference book]. Pod redaktsiei V. N. Kislenko. Moscow, KolosS Publ., 2008. 365 p.

The article submitted to the editors 20.01.2020

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Stepanenko Elizaveta Aleksandrovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Master's Course Student of the Department of Hydrobiology and General Ecology; liza_10.03.97@mail.ru.

Kanieva Nuria Abdrakhimovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department of Applied Biology and Microbiology; kanievana52@mail.ru.

Grigoryeva Tatiana Nikolaevna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Candidate of Biology; Assistant Professor of the Department of Applied Biology and Microbiology; tz140558@yandex.ru.

