

Конькова А.В., Володина В.В., Воронина Е.А., Терпугова Н.Ю.

Эпидемиологическое значение паразитов рыб Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона (Астраханская область)

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Министерство сельского хозяйства (Федеральное агентство по рыболовству), 414056, Астрахань

Введение. Эпидемиологическая обстановка по паразитарным заболеваниям у населения Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона в пределах Астраханской области продолжает оставаться напряжённой. Для отмены или пролонгирования ограничений по биогельминтозам в регионе необходимо проведение регулярных исследований паразитарной чистоты рыбы и рыбного сырья.

Материал и методы. В соответствии с общепринятыми в паразитологии методиками в период 2013–2017 гг. обследована 7671 половозрелая особь тринадцати видов рыб пяти семейств (карповые, щуковые, сомовые, окунёвые, сельдевые).

Результаты. В паразитофауне всех обследованных видов гидробионтов присутствовали санитарно значимые паразиты, представленные восемью видами трёх систематических групп: нематоды (*Anisakis schupakovi*, *Contracaecum bidentatum*, *Eustrongylides excisus*), трематоды (*Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum*, *Opisthorchis felineus*, *Pseudamphistomum truncatum*), скребни (*Corynosoma strumosum*). Доминирующей группой по распространённости в популяции волжских рыб являлись круглые черви, малочисленной – акантоцефалы. Максимальными количественными показателями характеризовались трематоды, численность которых в одной рыбе исчислялась тысячами.

Заключение. Данные о ежегодных инвазиях рыб и людей (наряду с другими теплокровными животными) эпидемиологически значимыми паразитами свидетельствуют об активном функционировании природных очагов апофаллеза, росикотремоза, описторхоза, псевдоамфиностомоза, анизаккиоза, контрацеколеза, эустронгилидоза и коринозомоза в дельте Волги. Для профилактики биогельминтозов необходимо помимо государственного контроля (гарантирующего надлежащее качество продукции) наладить непосредственное информационное оповещение населения с целью разъяснения важности вопроса паразитарных инвазий, передающихся через рыбу.

К л ю ч е в ы е с л о в а : санитарно значимые паразиты; биогельминтозы; рыбы; Волго-Каспийский рыбохозяйственный подрайон; Астраханская область.

Для цитирования: Конькова А.В., Володина В.В., Воронина Е.А., Терпугова Н.Ю. Эпидемиологическое значение паразитов рыб Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона (Астраханская область). Гигиена и санитария. 2020; 99 (5): 448–454. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-5-448-454>

Для корреспонденции: Конькова Анна Владимировна, кандидат биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. ихтиопатологии «КаспНИРХ», 414056, Астрахань. E-mail: avkonkova@rambler.ru, kaspiy-info@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: Конькова А.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, концепция статьи, написание текста; Володина В.В. – сбор и обработка материала, предложения по концепции статьи; Воронина Е.А. – сбор и обработка материала; Терпугова Н.Ю. – сбор и обработка материала.

Поступила: 20.02.2019

Принята к печати: 25.02.2020

Опубликована: 07.07.2020

Konkova A.V., Volodina V.V., Voronina E.A., Terpugova N.Yu.

The epidemiological significance of parasites of fishes in the Volga-Caspian fishery subdistrict (Astrakhan region)

Volga-Caspian branch FSBI «All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography» («CaspNIRH»), Ministry of Agriculture (Federal Agency for Fisheries), Astrakhan, 414056, Russian Federation

Introduction. The epidemiological situation of parasitic diseases among the population of the Volga-Caspian fishery subdistrict within the Astrakhan region continues to be stressful. To cancel or prolong the restrictions on bihelminthoses in the region, it is necessary to conduct regular studies on the parasitic purity of fish and fish raw materials.

Material and methods. In accordance with methods generally accepted in parasitology, in the period of 2013–2017, 7,671 mature specimens of thirteen species of fish of five families (carps, pikes, sheatfishes, perches, herrings) were examined.

Results. In the parasitic fauna of all types of hydrobionts examined there were sanitary-significant parasites, represented by eight types of systematic groups: nematodes (*Anisakis schupakovi*, *Contracaecum bidentat*, *Estrongylides excisus*), trematodes (*Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donutses*), acanthocephalans (*Corynosoma strumosum*). The dominant group in prevalence in the population of the Volga fish were roundworms, small - acanthocephalus. The maximum quantitative indices were characterized by trematodes, the number of which in the single fish amounted to thousands.

Discussion. The level of infestation of pike, catfish, bream, carp, pike-perch, perch, white bream, rud, roach, Caspian roach, sichel, Caspian anadromous shad, blue bream, parasites dangerous to humans has remained relatively stable for a number of years. The majority of fish in the eastern part of the delta (with respect to the western part) have a higher percentage of infected individuals, and therefore, aquatic animals caught in the first specified area should be subjected to more thorough veterinary examination when preparing it for sale to the population.

Conclusion. The data on the annual invasions of fish and people (along with other warm-blooded animals) with epidemiologically significant parasites indicate the active functioning of natural foci of apophallosis, rossicotremosis, opisthorchiasis, pсевдоамфиностомозис, анизаккиозис, контрацеколеза, эустронгилидозис, and коринозомозис in the Volga delta. For the prevention of bihelminthoses, it is necessary, in addition to

state control (ensuring proper product quality), to establish a direct informational notification of the population in order to clarify the importance of the issue of parasitic invasions transmitted through fish.

К е y w o r d s : sanitary-significant parasites; biohelminthoses; fish; the Volga-Caspian fishery subdistrict; Astrakhan region.

For citation: Konkova A.V., Volodina V.V., Voronina E.A., Terpugova N.Yu. The epidemiological significance of parasites of fishes in the Volga-Caspian fishery subdistrict (Astrakhan region). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2020; 99 (5): 448-454. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-5-448-454>. (In Russian)

For correspondence: Anna V. Konkova, MD, Ph.D., senior researcher of the laboratory ichthyopathology of the Volga-Caspian branch of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Astrakhan, 414056, Russian Federation. E-mail: avkonkova@rambler.ru, kaspiy-info@mail.ru

Information about the authors:

Konkova A.V., <http://orcid.org/0000-0003-4957-2969>; Volodina V.V., <http://orcid.org/0000-0002-2743-1615>

Voronina E.A., <http://orcid.org/0000-0002-1188-2358>; Terpugova N.Yu., <http://orcid.org/0000-0003-3403-0075>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: Konkova A.V. – collection and processing of material, statistical data processing, the concept of the article, writing text; Volodina V.V. – collection and processing of material, proposals on the concept of the article; Voronina E.A. – collection and processing of material; Terpugova N.Yu. – collection and processing of material. Approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript - all co-authors.

Received: August 09, 2019

Accepted: February 25, 2019

Published: July 07, 2020

Введение

В Российской Федерации санитарно-эпидемиологическая обстановка по паразитарным болезням остаётся напряжённой ввиду того, что регулярно регистрируемые биогельминтозы оказывают существенное отрицательное воздействие на здоровье населения, нанося тем самым значительный медико-социальный ущерб [1–3]. Интенсивные очаги приурочены к различным (по географическому положению и химическому составу) водоёмам России, в том числе к бассейну реки Волги и её дельты [1–5]. Так, по данным Роспотребнадзора по Астраханской области, за последние десятилетия в регионе систематически отмечаются случаи заражения населения паразитарными заболеваниями, абсолютная численность которого превысила 15 тыс. человек. Следует отметить, что порядка 2% среди них составили люди, у которых были отмечены зоонозы, возбудители которых передаются человеку при употреблении им недобросовестно обработанной рыбы и рыбной продукции [6]. Это способствовало тому, что по ряду биогельминтозов в регионе были введены ограничения по реализации продукции гидробионтов. Так, например, с 1999 г. все естественные водоёмы Астраханской области стали носить статус «условно годных» по описторхозу [6]. На основе положительных результатов паразитологического мониторинга Службой ветеринарии региона регулярно пролонгируется приказ «о продлении ограничений» по указанному паразитарному заболеванию. Данное обстоятельство подтверждает необходимость проведения постоянного контроля над уровнем инвазии опасных для человека паразитов у представителей ихтиофауны в Волго-Каспийском бассейне, где происходит добыча рыбы и её реализация населению как в пределах самого региона, так и за его границы. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение эпидемиологического значения паразитов рыб Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона (Астраханской области) в рамках оценки продовольственной безопасности.

Материал и методы

Сбор паразитологического материала осуществляли с 2013 по 2017 г. в дельте р. Волга (Главный и Белинский банки, Астраханская область) от половозрелых частей популяций полупроходных и речных рыб во время плановых экспедиционных работ, проводимых Каспийским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства. Для оценки эпидемиологической ситуации в водоёме был обследован 7671 экз. представителей ихтиофауны пяти семейств (карповые, щуковые, сомовые, окунёвые, сельдевые) (табл. 1). Работы проводили в соответствии с общепринятыми в паразитоло-

гии методиками [7, 8] и нормативной документацией¹. Идентификацию выявленных гельминтов проводили с использованием стереоскопических микроскопов марки МБС-10 и биологических микроскопов марок «БИОМЕД-6 LED» и «Олимпус», а также с помощью определителей паразитов рыб [9, 10]. Микрофотосъёмка биологических препаратов осуществлена с помощью фотонасадки к микроскопу марки DCM 510, а также с помощью фотоаппарата марки Sony Cyber-shot DSC-W220.

Полученные результаты подвергали статистической обработке при помощи стандартного пакета программ Microsoft Excel 2016, в том числе осуществлён расчёт средних величин (в указании среднего значения после знаков «±» (по тексту) и «+» (на гистограмме) приведена стандартная ошибка).

Таблица 1

Количество проанализированного материала (по наличию санитарно значимых паразитов) от половозрелых рыб в дельте р. Волга в 2013–2017 г., экз.

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Сом	219	205	295	230	211	1160
Судак	175	163	147	157	133	775
Окунь	230	276	236	244	250	1236
Щука	163	291	209	200	253	1116
Лещ	250	223	250	265	271	1259
Вобла	125	160	100	101	100	586
Краснопёрка	85	80	62	75	101	403
Густера	127	97	47	75	146	492
Чехонь	27	14	0	138	60	239
Сазан	63	44	57	34	102	300
Сельдь-черноспинка	0	0	19	0	37	56
Плотва	0	0	0	0	19	19
Синец	0	0	0	30	0	30
Всего ...	1464	1553	1422	1549	1683	7671

¹ МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработок». М.; 2001. 69 с.

Таблица 2

Экстенсивность инвазии промысловых половозрелых рыб дельты Волги нематодами *Anisakis schupakovi* в 2013–2017 гг. (%)

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Судак	89,14	76,69	82,31	56,05	69,17	74,67 ± 5,70
Сом	40,64	52,20	21,17	27,83	14,69	31,31 ± 6,76
Окунь	27,83	32,25	20,76	13,93	23,60	23,67 ± 3,12
Щука	27,61	3,44	0,48	0,50	1,98	6,80 ± 5,23
Лещ	2,80	2,24	1,20	1,13	2,21	1,92 ± 0,32
Вобла	12,80	15,63	12,00	11,88	18,00	14,06 ± 1,20
Густера	37,01	43,30	21,90	9,33	8,22	23,95 ± 7,11
Краснопёрка	2,35	0,00	0,00	0,00	1,98	0,87 ± 0,53
Чехонь	76,00	64,29	0,00	36,23	18,33	38,97 ± 14,08

При паразитологических исследованиях учитывали следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %) – количество заражённых рыб одного вида в процентах от числа обследованных особей этого вида; интенсивность инвазии (ИИ, экз.) – минимальное и максимальное количество паразитов (одного вида), выявленное в заражённых ими рыбах каждого конкретного вида, определяемое методом прямого подсчёта.

Результаты

Результаты проведённых исследований показали, что в паразитофауне промысловых рыб дельты Волги присутствовали организмы, представлявшие опасность для человека и/или теплокровных животных. К ним относились: *Anisakis schupakovi* и *Contracaecum bidentatum* (Nematoda: Anisakidae), *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymidae), *Apophallus muehlingi* и *Rossicotrema donicum* (Trematoda: Heterophyidae), *Opisthorchis felineus* и *Pseudamphistomum truncatum* (Trematoda: Opisthorchidae), *Corynosoma strumosum* (Acanthocephala: Polymorphidae). Инвазии санитарно значимыми паразитами были подвержены представители всех тринадцати обследованных видов рыб с разной степенью поражения.

Доминирующей группой по распространённости в популяции волжских рыб являлись нематоды двух видов *A. schupakovi* и *E. excisus* (табл. 2, 3). За пять лет наблюдений они были выявлены у 12 из 13 видов обследованных гидробионтов. Помимо указанных в табл. 2 и 3 представителей икhtiофауны (подверженных инвазии ежегодно) нематоды единично отмечены у синца в 2016 г. (*A. schupakovi* и *E. excisus*), сазана и сельди-черноспинки в 2017 г. (*A. schupakovi*), а у плотвы – в указанный период наблюдений не выявлены.

Следует отметить, что в большей степени круглые черви паразитировали у хищных рыб, что свидетельствовало об их дополнительной нагрузке через резервуарных хозяев (мирных рыб) помимо промежуточных хозяев первого порядка. Так, у обследованных особей экстенсивность инвазии *A. schupakovi* варьировала от 1 до 60 экз. (при этом максимальные показатели заражённости зарегистрированы у судака), а *E. excisus* – от 1 до 137 экз. (наибольшее количество паразитов было отмечено у сома).

Помимо двух указанных выше нематод у рыб отмечен ещё один санитарно значимый вид – *C. bidentatum*. Паразит выявлен только в жировой ткани особей сельди-черноспинки в 2015 г. (ЭИ – 21,1%) и в 2017 г. (ЭИ – 10,8%).

Жизненный цикл развития нематод сложный, проходит со сменой от двух-трёх, а иногда и четырёх хозяев, объединённых трофическими отношениями [2, 11–16]. С человеком данная группа паразитов эволюционно не связана.

Таблица 3

Экстенсивность инвазии промысловых половозрелых рыб дельты Волги нематодами *Eustrongylides excisus* в 2013–2017 гг. (%)

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Сом	84,02	91,22	71,53	76,96	70,62	78,87 ± 3,90
Окунь	60,00	58,70	70,34	75,82	67,60	66,49 ± 3,21
Щука	13,50	25,43	32,06	26,50	31,23	25,74 ± 3,32
Судак	9,71	19,02	29,25	14,65	39,85	22,50 ± 5,40
Лещ	0,00	0,00	0,00	0,38	1,85	0,44 ± 0,36
Вобла	6,40	0,63	5,00	2,97	8,00	4,60 ± 1,29
Краснопёрка	2,35	0,00	1,60	2,67	0,99	1,52 ± 0,48
Густера	12,60	5,15	6,30	6,67	10,96	8,34 ± 1,45
Чехонь	4,00	14,29	0,00	13,77	3,33	7,08 ± 2,92

Однако при попадании в его организм (возможность проникновения нематод обусловлена употреблением в пищу плохо обработанной рыбной продукции) личинки круглых червей начинают вести себя агрессивно, пытаются высвободиться из неблагоприятных для себя условий, тем самым глубоко внедряясь в стенки желудка и вызывая у инвазированных ими людей неспецифические реакции аллергического типа.

Случаи заражения человека личинками *A. schupakovi*, *C. bidentatum*, *E. excisus* в Астраханской области, по данным Роспотребнадзора за последние пять лет (2013–2017 гг.), не выявлены [6, 17]. Несмотря на это, присутствие в организме промысловых рыб указанных паразитических видов является потенциально опасным для населения. Нематоды могут попасть в организм человека в процессе употребления им плохо замороженной, просоленной, прожаренной или проваренной рыбы. Локализация круглых червей у рыб очень разнообразна. За период наблюдения личинки были отмечены в мускулатуре, полости тела, на брыжейке, печени, гонадах, пилорических придатках, в стенках пищевода, желудка и кишечника (рис. 1, см. на 3-й стр. обложки). Следует отметить, что для ветеринарной экспертизы особое значение имеет паразитарная чистота непосредственно мышечной ткани представителей икhtiофауны. Так, проведённые исследования показали, что нематоды *E. excisus*, например, в организме окуня в основном зарегистрированы в мышцах, они составили 65,01 ± 5,3%, у судака – 32,15 ± 10,5% от числа всех выделенных паразитов данного вида. В связи с тем, что значительная часть нематод присутствовала в мышечной ткани рыб, то с целью профилактики у рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих организаций, а также у потребителей рыбной продукции появляется необходимость более тщательного визуального осмотра рыбы перед её приготовлением, выбором способа и соблюдения технологии кулинарной обработки.

Помимо нематод в паразитофауне половозрелых промысловых рыб выявлены эпидемиологически значимые трематоды двух семейств – сем. Opisthorchidae и сем. Heterophyidae (табл. 4, 5). Дигенетических сосальщиков *O. felineus* и *P. truncatum* регистрировали только у карповых рыб (краснопёрки, леща, густеры, воблы, а в 2017 г. и у 10,5% плотвы), а трематоды *A. muehlingi* и *R. donicum* наряду с карповыми рыбами отмечены также и у представителей семейства окунёвых (судака, окуня).

Максимальными среднегодовыми показателями заражённости трематодами сем. Opisthorchidae характеризовались краснопёрка (13,3 ± 4,15%) и густера (11,15 ± 5,73%), а представителями сем. Heterophyidae – краснопёрка (74,85 ± 4,58%) и чехонь (58,07 ± 16,8%). В организме рыб представители обоих семейств локализовались как в мышеч-

Таблица 4

Экстенсивность инвазии промысловых половозрелых рыб дельты Волги трематодами сем. *Opisthorchidae* в 2013–2017 гг. (%)

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Краснопёрка	29,33	12,50	6,45	10,67	7,58	13,30 ± 4,15
Лещ	0,47	4,76	1,11	5,33	0,00	2,33 ± 1,12
Густера	5,33	10,42	33,33	1,33	5,33	11,15 ± 5,73
Вобла	7,27	2,20	3,33	3,33	0,00	3,23 ± 1,18

ной ткани, так и плавниках (в самих лучах, а также в межплавниковой ткани) (рис. 2, см. на 3-й стр. обложки). За весь период наблюдений численность паразитов (в одной рыбе) в зависимости от семейства значительно варьировала: для описторхид она не превышала 24 экз. (1–24 экз.), для гетерофиид – превосходила 8 тыс. экз. (1–8022 экз.).

Гельминты сем. *Heterophyidae* (*A. muehlingi* и *R. donicum*) в половозрелой стадии паразитируют в тонком отделе кишечника собак, кошек, лисиц, песцов, американской норки, волка и других плотоядных млекопитающих, некоторых видов рыбоядных птиц (чайковых, пеликанов, голенастых, веслоногих, кулик) и довольно редко – человека [1, 4, 5, 18–20]. В свою очередь представители сем. *Opisthorchidae* (*O. felineus* и *P. truncatum*), инициирующие описторхоз и псевдамфиоз, соответственно являются распространёнными видами у человека (помимо каспийской нерпы, волка, енотовидной собаки, лисицы и кошек) [1, 5, 21–25]. Паразиты являются причиной закупорки желчных проходов, поражения печени, поджелудочной железы, желчного пузыря, а также провоцируют тяжёлые осложнения – развитие желчного перитонита, абсцесса, цирроза или первичного рака печени, рака поджелудочной железы [1].

По данным Роспотребнадзора, заражённость апофаллезом и россикотремозом среди населения Астраханской области за период 2013–2017 гг. не выявлена, а описторхозом – снизилась с 24 случаев (2,4% на 100 тыс. населения) до 10 случаев (1% на 100 тыс. населения) [6, 17, 26]. Среди всего числа обнаруженных больных на долю сельского населения приходилось 80%, городского – 20% случаев. Инвазия людей трематодами сем. *Opisthorchidae* происходила при употреблении ими главным образом воблы (30%), леща (30%), краснопёрки (20%). При анализе уровня инвазии указанных паразитов у трёх видов рыб была также отмечена тенденция к снижению доли заражённых особей, что в целом подтверждает характер функционирования очага описторхоза в регионе.

Самыми малочисленными среди всей группы санитарно значимых паразитов явились скребни, представленные одним видом *C. strumosum*. У судака акантелл отмечали регулярно, среднегодовые значения находились на уровне 18,59 ± 2,98%. Показатели заражённости рыб в период с 2016 по 2017 г. были ниже средних значений и имели тенденцию к снижению (табл. 6).

Помимо судака скребень *C. strumosum* в 2017 г. также был отмечен у 0,5% особей сома (акантеллы у данного вида рыб выявлены впервые за последние пять лет), а также у 10,53% (в 2015 г.) и 24,6% (в 2017 г.) особей сельди-черноспинки. В целом локализация паразита у трёх видов обследованных рыб – брыжейка и жировая ткань рыб, кишечник (рис. 3, см. на 3-й стр. обложки). Экстенсивность инвазии данным паразитом у обследованных представителей ихтиофауны составила 1–17 экз.

Окончательными хозяевами коринозом являются морские млекопитающие и пушные звери, реже – рыбоядные птицы и человек [5]. При этом заражение людей может произойти как при заглатывании ими с водой рачков-бокопла-

Таблица 5

Экстенсивность инвазии промысловых половозрелых рыб дельты Волги трематодами сем. *Heterophyidae* в 2013–2017 гг. (%)

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Краснопёрка	76,00	72,50	75,80	89,30	60,60	74,85 ± 4,58
Густера	64,00	64,60	60,00	41,30	44,00	54,78 ± 5,03
Лещ	52,00	48,80	45,60	18,70	21,30	37,27 ± 7,14
Окунь	50,90	47,50	50,00	50,00	42,80	48,23 ± 1,47
Судак	12,00	8,60	22,50	0,00	3,00	9,21 ± 3,92
Вобла	10,90	9,90	23,30	10,00	3,30	11,49 ± 3,25
Чехонь	70,40	100,00	0,00	73,30	46,70	58,07 ± 16,80

вов (промежуточных хозяев), так и при употреблении в пищу плохо обработанной (без соблюдения термического и солевого режима) рыбы. Последний вариант является наиболее вероятным способом.

По данным Роспотребнадзора, в период 2013–2017 гг. случаи заражения человека коринозомом в Астраханской области не выявлены [6, 17, 26]. Однако коринозомы, регулярно отмечаемые в паразитофауне промысловых рыб, представляют потенциальную опасность для населения Астраханской области.

Обсуждение

В целом группа санитарно значимых паразитов половозрелых промысловых рыб в дельте Волги в период 2013–2017 гг. объединяла восемь видов гельминтов, принадлежащих трём классам – Trematoda, Nematoda, Acanthocephala (табл. 7). Паразиты, обладающие эпидемиологической значимостью, были выявлены у всех тринадцати видов обследованных рыб (щуки, сома, леща, сазана, судака, окуня, густеры, краснопёрки, воблы, плотвы, чехони, сельди-черноспинки, синца). Видовой состав санитарной группы гельминтов у рыб в период наблюдений резких изменений не претерпевал: в паразитофауне отдельных особей присутствовали от одного до пяти видов организмов. При этом у представителей семейства карповых было отмечено как максимальное (у леща, воблы, краснопёрки, густеры обнаружено по пять видов), так и минимальное (у сазана зарегистрирован один вид) качественное разнообразие паразитов.

Следует отметить, что в дельте Волги отмечена территориальная особенность распределения рыб с паразитами санитарной группы. Так, у большинства рыб на Белинском банке (восточная часть дельты) по отношению к Главному банку (западная часть дельты) процент заражённых санитарно значимыми паразитами рыб был выше (рис. 4). Очевидно, именно в этой зоне дельты сложились наиболее благоприятные условия для развития самих паразитов, их промежуточных и окончательных хозяев, а также ввиду

Таблица 6

Экстенсивность инвазии промысловых половозрелых рыб дельты Волги скребнями *Corynosoma strumosum* в 2013–2017 гг. (%)

Вид рыбы	Период исследования, годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2013–2017
Судак	20,57	23,31	25,85	12,74	10,53	18,59 ± 2,98
Сом	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,10 ± 0,01
Сельди-черноспинка	–	–	10,53	–	24,60	17,57 ± 7,04

Встречаемость патогенных для теплокровных животных и/или человека организмов в паразитоценозах половозрелых рыб дельты Волги в 2013–2017 гг.

Вид рыбы	Вид паразита								Итого количество видов
	<i>Apothallus muehlingi</i>	<i>Rossicotrema donicum</i>	<i>Opisthorchis felineus</i>	<i>Pseudamphistomum truncatum</i>	<i>Anisakis schupakovi</i>	<i>Contracaecum bidentatum</i>	<i>Eustrongylides excisus</i>	<i>Corynosoma strumosum</i>	
Сом	+	–	–	–	+	–	+	+	4
Судак	–	+	–	–	+	–	+	+	4
Окунь	–	+	–	–	+	–	+	–	3
Щука	–	–	–	–	+	–	+	–	2
Лещ	+	–	+	+	+	–	+	–	5
Вобла	+	–	+	+	+	–	+	–	5
Краснопёрка	+	–	+	+	+	–	+	–	5
Густера	+	–	+	+	+	–	+	–	5
Чехонь	+	–	–	–	+	–	+	–	3
Сазан	–	–	–	–	+	–	–	–	1
Сельдь-черноспинка*	–	–	–	–	+	+	–	+	3
Плотва**	+	–	–	+	–	–	–	–	2
Синец***	–	–	–	–	+	–	+	–	2

Примечание. * – данные 2015 и 2017 гг.; ** – данные 2017 г.; *** – данные 2016 г.

малой проточности в указанной части дельты образовалось больше районов потенциального контакта рыб с инвазионным началом. В связи с этим рыба, вылавливаемая в районе Белинского банка, должна быть подвергнута более тщательной ветеринарной экспертизе при её подготовке к реализации населению.

В соответствии с гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов² и методами санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки³ наличие указанных выше паразитов, патогенных для человека и/или теплокровных животных, в

рыбных объектах, направляемых на реализацию населению, не допускается. Рыба и рыбная продукция, у которой были обнаружены живые санитарно значимые гельминты, может быть допущена к реализации только после комплексной обработки, гарантирующей полное её обеззараживание, подтверждённой повторным освидетельствованием.

В свою очередь помимо государственного ветеринарного экспертирования само население должно также проявлять бдительность и выражать свою гражданскую позицию в этом вопросе. Необходимо помнить, что в соответствии с данными Роспотребнадзора по Астраханской области причиной возникновения паразитарных болезней в регионе, например, описторхоза, по способам кулинарной обработки послужила вяленая рыба (28,5%), малосоленая, приготовленная в домашних условиях (14,24%), жареная (42,9%), а по месту приобретения – рынок, уличная торговля (20%) и любительский лов (80%) [17]. Из этого следует, что халатное отношение самих потребителей рыб (в том числе некачественное паразитарное обеззараживание путём кулинарной обработки) привело к их инвазии гельминтами. Поэтому население должно проявлять постоянную бдительность и приобретать рыбу и рыбную продукцию в специально оборудованных магазинах, обеспечивающих необходимые условия для сохранения качества реализуемого товара, а также имеющих необходимые ветеринарные документы, подтверждающие пригодность рыбного сырья для реализации.

Если приобретение рыбы было осуществлено в необорудованных местах, что называется, «с рук», то потребитель должен помнить ряд правил, которые помогут ему обезопасить себя. Во-первых, не следует приобретать кустарно приготовленные филе, рыбный фарш, чищеную и обезличенную рыбу любых видов ввиду того, что продавец таким способом может скрыть недоброкачественность рыбного сырья в виде наростов (злокачественных опухолевидных новообразований) и паразитов. Во-вторых, не допускается употреблять в пищу сырую или свежемороженную рыбу, а также пробовать сырой фарш и другие полуфабрикаты рыбных блюд и икры. В-третьих, при употреблении в пищу рыбы или рыбное сырьё необходимо подвергнуть обеззараживанию. Существует несколько методов кулинарной обработки, основные

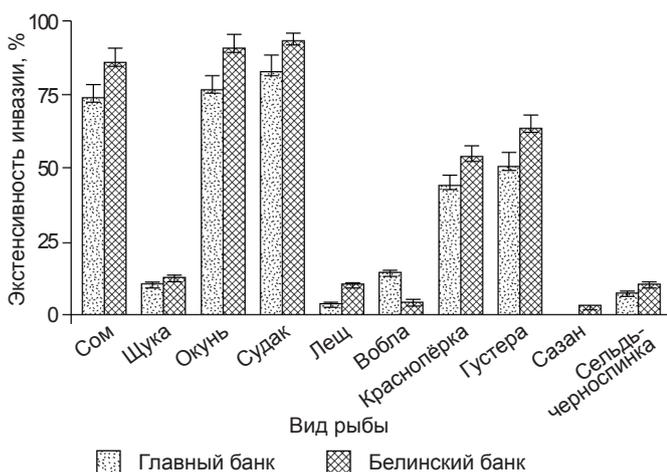


Рис. 4. Распределение половозрелых рыб с опасными паразитами на основных водотоках дельты Волги в 2013–2017 гг.

² Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.21078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». М.: 2005. 14 с.

³ МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». М.: 2001. 69 с.

из которых приводятся в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах по профилактике паразитарных болезней на территории Российской Федерации, а также производству и реализации рыбной продукции⁴.

Необходимо подчеркнуть, что проблема паразитарных заболеваний у населения (возбудители которых передаются людям через рыбу и других гидробионтов) стоит остро не только в России, но и в других государствах, в том числе США, Канаде, Бразилии, Чили, Франции, Норвегии, Великобритании, Бельгии, Испании, Южной Кореи, Тайване, Германии, Испании, Нидерландах, Японии [1, 2, 15, 23, 25, 27–29]. При этом в последних четырёх странах случаи заражения людей регистрируются наиболее часто. В настоящее время расширение географии заболеваний способствует ряд причин, из которых наиболее значимыми являются растущая международная торговля, развивающаяся транспортная логистика и активные передвижения населения. В условиях современных торгово-экономических отношений первоочередной задачей всех без исключения стран должен стать отлаженный контроль за перемещением продуктов питания (в том числе рыбы и рыбного сырья), идущих как на импорт, так и экспорт. В свою очередь помимо ветеринарной экспертизы необходимо расширять генетические исследования возбудителей паразитарных заболеваний, результаты которых помогут усовершенствовать существующие методы диагностики и лечения людей [30]. Работы в этом направлении в Астраханской области начаты, в связи с чем в ближайшее время можно будет ожидать первые полученные и проанализированные данные.

⁴ Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.21078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». М.; 2005. 14 с.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 3.2.3215-14 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации». 2015; 12 с.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.4.050-96 «Производство и реализация рыбной продукции». М.; 1996. 20 с.

Заключение

Проведённые исследования показали, что в паразитофауне тринадцати видов половозрелых рыб (щуки, сома, леща, сазана, судака, окуня, густеры, краснопёрки, воблы, плотвы, чехони, сельди-черноспинки, синца), выловленных в дельте Волги в период 2013–2017 гг., были отмечены восемь видов паразитов, представляющих опасность для человека и/или теплокровных животных. К данной группе санитарно значимых организмов принадлежали трематоды (*A. muehlingi*, *R. donicum*, *O. felineus*, *P. truncatum*), нематоды (*A. schupakovi*, *E. excisus*, *C. bidentatum*) и скребни (*C. strumosum*). Наиболее неблагоприятными по показателям паразитарной чистоты характеризовались особи леща, воблы, краснопёрки, густеры; так, у них были отмечено до пяти видов паразитов, обладающих эпидемиологической значимостью. В целом присутствие в течение пяти лет наблюдений организмов санитарной группы в паразитофауне промысловых видов рыб, а также (согласно данным Роспотребнадзора и Астраханского биосферного заповедника) в организме окончательных хозяев (человека и теплокровных животных) свидетельствует о том, что в дельте Волги активно функционируют природные очаги апофаллеза, росикотремоза, описторхоза, псевдоамфистомоза, анизактоза, контрцекомоза, зустронгилидоза и коринозомоза. Для предотвращения появления у людей паразитарных заболеваний в регионе необходимо помимо государственного контроля (со стороны сотрудников Службы ветеринарии и учреждений здравоохранения) наладить непосредственное информационное оповещение населения с целью разъяснения важности вопроса паразитарных инвазий (передающихся через рыбу), опасности игнорирования существующей технологии обработки рыбного сырья, а также пояснения и распространения информации о конкретных методах кулинарной обработки, гарантирующих полное паразитарное обеззараживание.

Литература

(пп. 12–16, 18–20, 22–25, 27–29 см. References)

- Гаевская А.В. Мир паразитов человека. I. Трематоды и трематодозы пищевого происхождения. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика; 2015. 410 с.
- Гаевская А.В. Мир паразитов человека. II. Нематоды и нематодозы пищевого происхождения. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика; 2016. 442 с.
- Гаевская А.В. Мир паразитов человека. III. Цестоды и цестодозы пищевого происхождения. Севастополь: Колорит; 2017. 358 с.
- Иванов В.М., Калмыков А.П., Семенова Н.Н. Гельминты животных и человека. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич; 2015. 90 с.
- Калмыков А.П., Кобяк К.А. Опасные для человека паразиты рыб Нижней Волги. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич; 2018. 32 с.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2016 году. Государственный доклад. Астрахань; 2017. 231 с.
- Мусселиус В.А., Ванятинский В.Ф., Вихман А.А. Лабораторный практикум по болезням рыб. М.: Лёгкая и пищевая промышленность; 1983. 296 с.
- Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Л.; 1985. 121 с.
- Быховская-Павловская И.Е., Гусев А.В., Дубинина М.Н. и соавт. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. Москва – Ленинград: АН СССР; 1962. 776 с.
- Бауер О.Н. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Л.: Наука; 1987. 583 с.
- Сердюков А.М. Проблема анизактоза. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1993; 2: 50–4.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2017 году. Государственный доклад. Астрахань; 2018. 213 с.
- Авдеева Е.В., Головина Н.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов. СПб.: Проспект Науки; 2011. 192 с.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2014 году. Государственный доклад. Астрахань; 2015. 225 с.
- Мордвинов В.А., Пахарукова М.Ю., Ершов Н.И. Геном печёночного сосальщика *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) и сравнительная геномика описторхид. В кн.: Материалы VI Съезда Паразитологического общества. Санкт-Петербург: Лема; 2018. 164 с.

References

- Gaevskaya A.V. The World of Human Parasites. I. Trematodes and trematodoses of food origin [Mir parazitov cheloveka. I. Trematody i trematodozy pishchevogo proiskhozhdeniya]. Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika; 2015. 410 p. (in Russian)
- Gaevskaya A.V. World of human parasites. II. Foodborne nematodes and nematodes [Mir parazitov cheloveka. II. Nematody i nematodozy pishchevogo proiskhozhdeniya]. Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika; 2016. 442 p. (in Russian)
- Gaevskaya A.V. World of human parasites. III. Cestodes and cestodosis foodborne [Mir parazitov cheloveka. III. Tsetody i tsetodozy pishchevogo proiskhozhdeniya]. Sevastopol: Kolorit; 2017. 358 p. (in Russian)
- Ivanov V.M., Kalmykov A.P., Semenova N.N. Worms animals and humans [Gel'minty zhivotnykh i cheloveka]. Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasil'yevich; 2015. 90 p. (in Russian)
- Kalmykov A.P., Kobayak K.A. Dangerous to human's parasites of fish of the Lower Volga [Opasnyye dlya cheloveka parazyty ryb Nizhney Volgi]. Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasil'yevich; 2018. 32 p. (in Russian)
- On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Astrakhan region in 2016. State report. Astrakhan; 2017. 231 p. (in Russian)
- Musselius V.A., Vanyatinskiy V.F., Vikhman A.A. Laboratory workshop on fish diseases [Laboratornyy praktikum po boleznyam ryb]. Moscow: Legkaya i pishcheyaya promyshlennost'; 1983. 296 p. (in Russian)

8. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.Ye. *Parasites of fishes [Parazity ryb]*. Leningrad; 1985. 121 p. (in Russian)
9. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E., Gusev A.V., Dubinina M.N. et al. *The determinant of the parasites of freshwater fish of the USSR [Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb SSSR]*. Moscow – Leningrad: AN SSSR; 1962. 776 p. (in Russian)
10. Bauyer O.N. *The determinant of the parasites of freshwater fish of the USSR fauna. Vol. 3 [Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 3]*. Leningrad: Nauka; 1987. 583 p. (in Russian)
11. Serdyukov A.M. Anisacidosis problem. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni*. 1993; 2: 50–4. (in Russian)
12. Koie M., Fagerholm H.P. Third stage larva from eggs of *Contracaecum osculatum*. *J Parasitol*. 1993; 79 (5): 777–80.
13. Koie M., Berland B., Burt M.D.B. Development to third-stage larvae occurs in the eggs of *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Ascari-doidea, Anisakidae). *Can J Fish Aquat Sci*. 1995; 52: 134–9.
14. Vidal-Martinez V.M., Osorio-Sarabia D., Overstreet R.M. Experimental infection of *Contracaecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from Mexico in the domestic cat. *J Parasitol*. 1994; 80: 576–9.
15. Pravettoni V., Primavesi L., Piantanida M. *Anisakis simplex*: Current knowledge. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2012; 44 (4): 150–6.
16. Skrzypczak M., Rokicki J., Pawliczka I., Najda K., Dzido J. *Anisakis* of seals found on the southern coast of Baltic Sea. *Acta Parasitol*. 2014; 59 (1): 165–72.
17. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Astrakhan region in 2017. State report. Astrakhan; 2018. 213 p. (in Russian)
18. Ivanov V.M., Semenova N.W. Parasitological consequences of animal introduction. *Russ J Ecol*. 2000; 31 (4): 281–3.
19. Torres J., Manas S., Palazon S., Cena J.C., Miquel J., Feliu C. Helminth parasites of *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) and *M. vison* Schreber, 1777 in Spain. *Acta Parasitol*. 2003; 48 (1): 55–9.
20. Ferguson J.A., Schreck C.B., Chitwood R., Kent M.L. Persistence of infection by metacercariae of *Apophallus* sp., *Neascus* sp., and *Nanophyetus salmicola* plus two Myxozoans (*Myxobolus insidiosus* and *Myxobolus fryeri*) in coho salmon *Oncorhynchus kisutch*. *J Parasitol*. 2010; 96 (2): 340–7.
21. Avdeeva E.V., Golovina N.A. *Veterinary and sanitary examination of fish and other aquatic organisms [Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza ryb i drugikh gidrobiontov]*. St. Petersburg: Prospekt Nauki; 2011. 192 p. (in Russian)
22. Pauly A., Schuster R., Steuber S. Molecular characterization and differentiation of opisthorchiid trematodes of the species *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) and *Metorchis bilis* (Braun, 1790) using polymerase chain reaction. *Parasitol Res*. 2003; 90: 409–14.
23. Fust T., Keiser J., Utzinger J. Global burden of human food-borne trematodiasis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2012; 12 (3): 210–21.
24. Sultanov A., Abdybekova A., Abdibaeva A., Shapiyeva Z., Yeshmuratov T., Torgerson P. R. Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan. *Acta Trop*. 2014; 138: 60–6.
25. Toledo R., Mucoz-Antoli C., Esteban J.G. *Advances in Experimental Medicine and Biology. Chapter 7. Intestinal trematode infections*. Toledo R., Fried B. (eds.). Springer Science + Business Media New York; 2014: 201–40.
26. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Astrakhan region in 2014. State report. Astrakhan; 2015. 225 p. (in Russian)
27. Puente P., Anadon A.M., Rodero M., Romaris F., Ubeira F.M., Cuéllar C. *Anisakis simplex*: the high prevalence in Madrid (Spain) and its relation with fish consumption. *Exp Parasitol*. 2008; 118: 271–4.
28. EFSA, European Food Safety Authority. Scientific opinion on risk assessment of parasites in fishery products. *EFSA J*. 2010; 8: 1543–634.
29. Garcia-Hernandez P., Rodero M., Gisbert-Criado R., Puente P. The effect of anti-*Anisakis simplex* antibody levels on C3 and C4 complement components in human sera. *J Helminthol*. 2012; 86 (2): 197–201.
30. Mordvinov V.A., Paharukova M.Yu., Ershov N.I. The genome of the liver fluke *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) and comparative genomics of opisthorchid. In: *Proceeding of the VI Congress of the Society of Parasitologists [Materialy VI S"yezda Parazitologicheskogo obshchestva]*. Saint Petersburg: Lema Publishing; 2018. 164 p.

К ст. А.В. Коньковой и соавт.

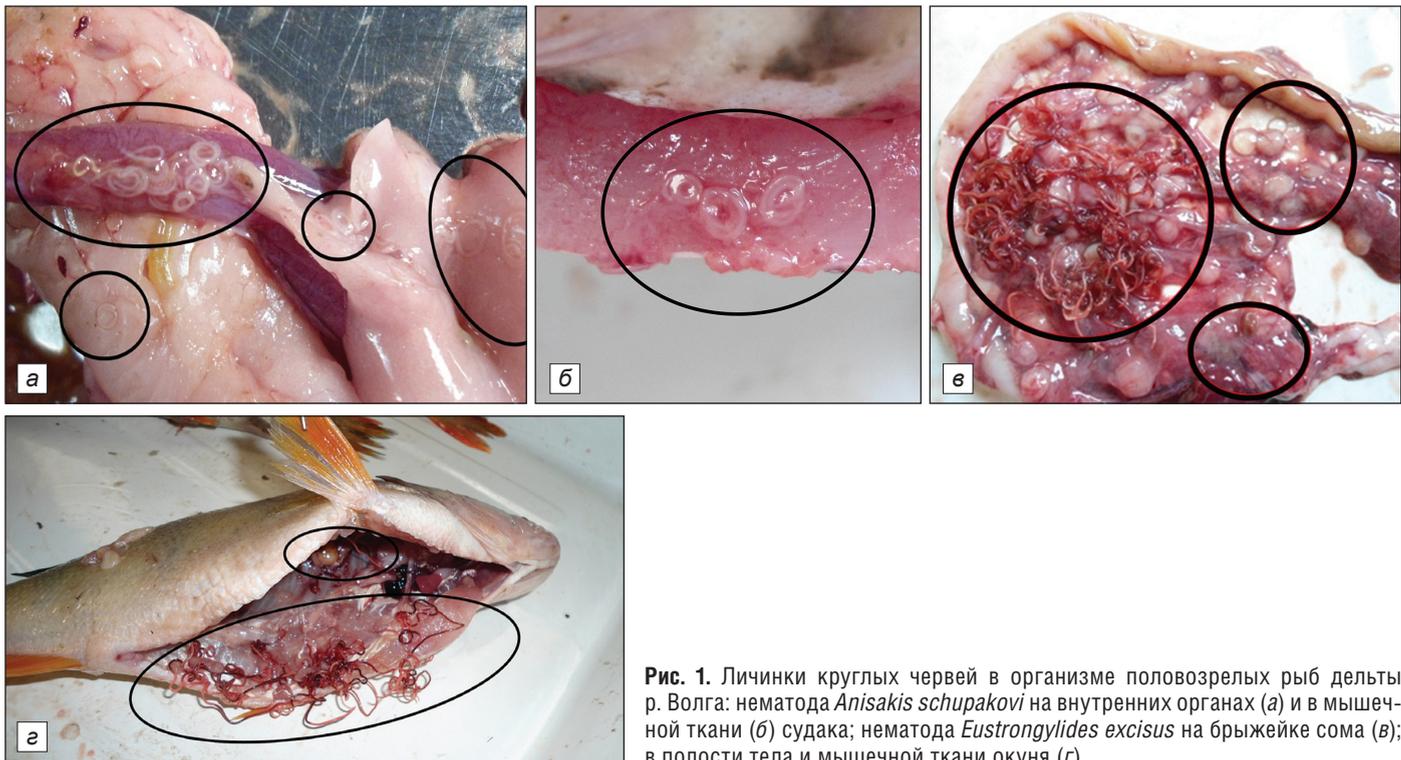


Рис. 1. Личинки круглых червей в организме половозрелых рыб дельты р. Волга: нематода *Anisakis schirakovi* на внутренних органах (а) и в мышечной ткани (б) судака; нематода *Eustrongylides excisus* на брюжейке сома (в); в полости тела и мышечной ткани окуня (г).

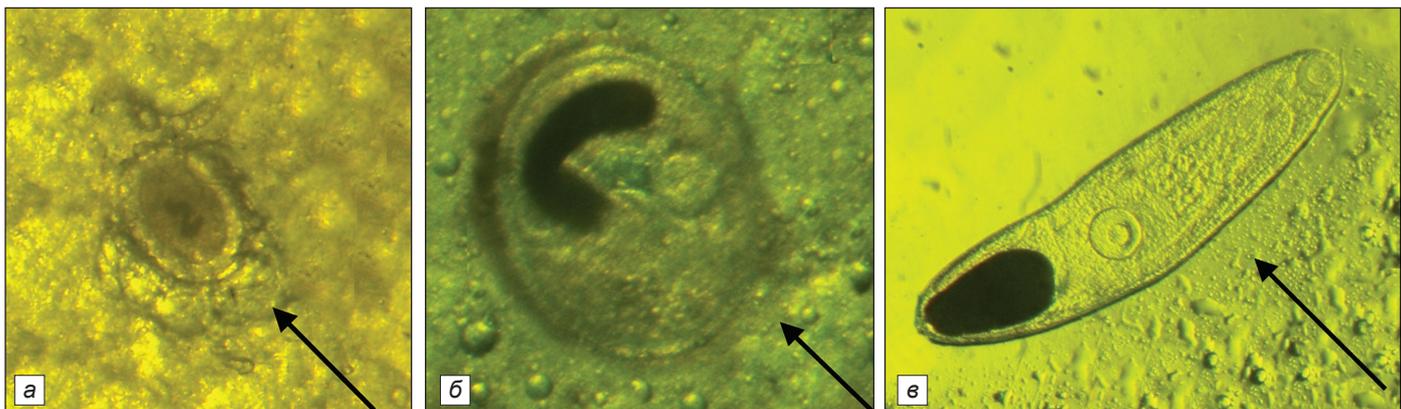


Рис. 2. Эпидемиологически значимые трематоды у половозрелых рыб дельты Волги (ув. 40 раз): а – *Aporhalls muehlingi* в мышечной ткани густеры; б – циста *Opisthorchis felineus* в мышцах красноперки; в – извлечённая из мышечной ткани красноперки личинка *Opisthorchis felineus*.

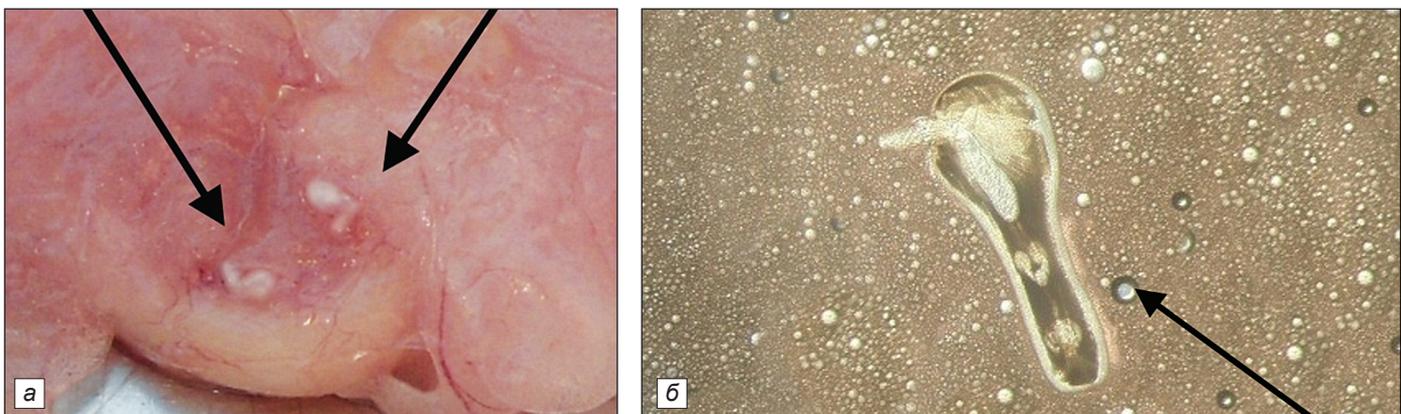


Рис. 3. Скребни *Corynosoma strumosum* в жировой ткани судака (а) и сельди-черноспинки (б).