

ПАЗАРИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ РЫБ

Научная статья

Шиленко М.А.¹, Аракельян Р.С.^{2,*}, Маслянинова А.Е.³, Кравченко Д.А.⁴, Аракелянц О.А.⁵, Ноздрин И.А.⁶,
 Могилина Е.А.⁷, Хабирова Е.Р.⁸, Ахмедова Н.Ю.⁹, Чикишева К.А.¹⁰, Аджигитова А.А.¹¹, Курепина М.Р.¹²,
 Михайлова Я.В.¹³, Слейманова К.Г.¹⁴

¹ ORCID : 0000-0003-1489-5610;² ORCID : 0000-0001-7549-2925;³ ORCID : 0000-0003-0908-950X;⁴ ORCID : 0000-0001-6101-8077;⁵ ORCID : 0000-0002-1182-0333;⁶ ORCID : 0009-0004-4152-254X;⁷ ORCID : 0000-0002-1789-7825;⁸ ORCID : 0000-0001-6984-4824;⁹ ORCID : 0000-0002-8545-5666;¹⁰ ORCID : 0009-0002-6787-0169;¹¹ ORCID : 0000-0002-7380-5892;¹² ORCID : 0000-0002-4106-4786;¹³ ORCID : 0000-0002-9327-4822;¹⁴ ORCID : 0000-0001-7288-507X;

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

⁴ Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области, Астрахань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Аннотация

Цель исследования – провести оперативный анализ эпидемиологической ситуации рыб и рыбной продукции на территории Астраханской области за 2017-2022 гг. Анализ данных позволяет оценить уровень загрязнения рыбы паразитами и микроорганизмами, а также выявить тенденции изменения этого уровня в течение указанного периода.

Материалы и методы. Исследования проводятся согласно методическим указаниям и осуществляются на кафедре инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Одним из методов исследования является вскрытие рыбы в большом эмалированном кювете. Для выявления паразитов, таких как личинки нематод, цестод и трематод, применяется метод параллельных разрезов. Для исследования мышечной ткани на просвет используется специальное приспособление – столик с прозрачной крышкой и подсветкой снизу. После удаления кожи с рыбы, нарезаются полоски мышц, которые просматриваются целиком со всех сторон. Компрессорное исследование применялось для органов и участков мышечной ткани, где наиболее часто встречаются паразиты.

В данной работе исследовано 35 видов рыб и проведено 725 исследования на предмет наличия паразитов. Доля проб, характеризующаяся положительной реакцией на паразитов, составила 8,5% или 62 образца.

Результаты исследования. Исследование включало пробы различных видов рыбы, собранных у индивидуальных предпринимателей и фирм, занимающихся добычей, изготовлением и реализацией рыбной продукции в регионе. Всего для проверки на паразитарную чистоту доставлено 12 отрядов рыб.

Большинство проб, составляющих 36,0% (261 образец), представляли собой мороженую рыбу. В том числе 37,1% (23 образца) оказались неудовлетворительными, что свидетельствует о наличии проблем с качеством этого типа продукции. В мороженой рыбе обнаружены *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* и *Posthodiplostomum cuticola*.

На долю охлажденной продукции пришлось 34,5% (250 образцов), в том числе 35,5% или 22 пробы показали положительную реакцию на паразитарную обсемененность. Положительные находки метацеркарий были выявлены у окуневых и карповых видов рыб. Например, 7,7% проб охлажденного судака содержали метацеркарии *Rossicotrema donicum*.

Кроме мороженой и охлажденной рыбы, на исследование доставлялись пробы рыб холодного (14,9% – 109 образцов) и горячего копчения (14,5% – 105 образцов). Среди представленных проб в 28,4% (17 образцов) обнаружены мертвые метацеркарии *Rossicotrema donicum* и *Apophallus muehlingi*.

Выводы. Поражённость рыбной продукции паразитами остается интенсивной, о чем свидетельствуют приведенные показатели. Чаще всего паразиты были обнаружены в мороженой (8,7% – 23 пробы) и охлажденной рыбе (8,8% – 22 пробы). В представленных образцах обнаружены метацеркарии *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* и *Posthodiplostomum cuticola*. Метацеркарии *Apophallus muehlingi* чаще всего обнаруживались у рыб карповых (75,8%), а метацеркарии *Rossicotrema donicum* – у окуневых пород (18,2%); в единичных случаях – у щуки (0,1%) были обнаружены метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola*.

Ключевые слова: рыбы, рыбопродукты, метацеркарии, *Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum* и *Posthodiplostomum cuticola*.

Research article

Shilenko M.A.¹, Arakelyan R.S.^{2*}, Maslyaninova A.Y.³, Kravchenko D.A.⁴, Arakelyants O.A.⁵, Nozdrina I.A.⁶, Mogilina Y.A.⁷, Khabirova E.R.⁸, Akhmedova N.Y.⁹, Chikisheva K.A.¹⁰, Adzhigitova A.A.¹¹, Kurepina M.R.¹², Mikhailova Y.V.¹³, Sleimanova K.G.¹⁴

¹ ORCID : 0000-0003-1489-5610;

² ORCID : 0000-0001-7549-2925;

³ ORCID : 0000-0003-0908-950X;

⁴ ORCID : 0000-0001-6101-8077;

⁵ ORCID : 0000-0002-1182-0333;

⁶ ORCID : 0009-0004-4152-254X;

⁷ ORCID : 0000-0002-1789-7825;

⁸ ORCID : 0000-0001-6984-4824;

⁹ ORCID : 0000-0002-8545-5666;

¹⁰ ORCID : 0009-0002-6787-0169;

¹¹ ORCID : 0000-0002-7380-5892;

¹² ORCID : 0000-0002-4106-4786;

¹³ ORCID : 0000-0002-9327-4822;

¹⁴ ORCID : 0000-0001-7288-507X;

^{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

⁴ Center of Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region, Astrakhan, Russian Federation

* Corresponding author (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Abstract

Objective of the study is to conduct an operational analysis of the epidemiological situation of fish and fish products in the territory of Astrakhan Oblast for 2017-2022. The data analysis allows to assess the level of fish contamination with parasites and microorganisms, as well as to identify tendencies of changes in this level during the specified period.

Materials and Methods. The studies are conducted according to the methodological guidelines and carried out at the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Astrakhan State Medical University" of the Ministry of Health of Russia.

One method of examination is to dissect the fish in a large enamelled cuvette. The parallel incision method is used to detect parasites such as nematode, cestode and trematode larvae. To examine the muscle tissue in the clear, a special device is used – a table with a transparent cover and illumination from below. After removing the skin from the fish, muscle strips are cut, which are viewed in their entirety from all sides. Compressor examination has been used for organs and areas of muscle tissue where parasites are most commonly found.

In this study, 35 fish species were examined, and 725 parasite tests were carried out. The proportion of samples characterized as positive for parasites was 8.5% or 62 samples.

Research results. The study included samples of various fish species collected from individual entrepreneurs and firms engaged in the extraction, production and sale of fish products in the region. A total of 12 groups of fish were delivered for parasitic purity testing.

The majority of samples, representing 36.0% (261 samples), were frozen fish. Of these, 37.1% (23 samples) were unsatisfactory, indicating quality problems with this type of product. *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* and *Posthodiplostomum cuticola* were found in frozen fish.

Chilled products accounted for 34.5% (250 samples), including 35.5% or 22 samples positive for parasitic infestation. Positive findings of metacercariae were detected in perch and carp fish species. For example, 7.7% of chilled pike perch samples contained *Rossicotrema donicum* metacercariae.

In addition to frozen and chilled fish, cold smoked (14.9% – 109 samples) and hot smoked (14.5% – 105 samples) fish samples were submitted for examination. Among the submitted samples, dead metacercariae of *Rossicotrema donicum* and *Apophallus muehlingi* were found in 28.4% (17 samples).

Conclusions. Parasite infestation of fish products remains intensive, as evidenced by the above indicators. Most often, parasites were found in frozen (8.7% – 23 samples) and chilled fish (8.8% – 22 samples). Metacercariae of *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* and *Posthodiplostomum cuticola* were found in the samples submitted. *Apophallus muehlingi* metacercariae were most often found in carp fish (75.8%) and *Rossicotrema donicum* metacercariae in perch fish (18.2%); in a few cases, *Posthodiplostomum cuticola* metacercariae were found in pike (0.1%).

Keywords: fish, fish products, metacercariae, *Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum* and *Posthodiplostomum cuticola*.

Введение

Рыбная продукция играет важную роль в рационе человека, поскольку содержит множество питательных веществ, таких как аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, макро- и микроэлементы. Мясо рыбы является самой ценной составляющей и занимает примерно половину ее массы. Оно состоит из мышц туловища, соединительной и жировой тканей, костей и кровеносных сосудов. Белковые структуры составляют около 16% массы мяса рыбы [1].

Кроме использования в пищевой промышленности, рыба также находит применение в производстве медицинских препаратов, животноводстве и производстве удобрений [2]. Несмотря на все преимущества рыбы и рыбной продукции, они могут быть источником паразитарных заболеваний человека и животных, а также содержать остаточные

количества токсических веществ, которые могут нанести вред здоровью и причинить экономический ущерб сельскому хозяйству и рыбоводству [3].

Паразиты являются естественными участниками биоценозов. Некоторые из них микроскопически малы и не представляют опасности для рыб и человека. Они обнаруживаются только при специальных паразитологических исследованиях и не влияют на качество рыбы и ее продуктов [4]. Однако существуют паразиты, которые могут быть опасными для здоровья человека, изменять физико-химические свойства рыбы и портить ее товарный вид. Попадая в организм человека, возбудители гельминтозоонозов рыб могут вызывать патогенные эффекты, иногда даже смертельные [5].

Зоонозные паразиты в рыбе представляют собой серьезную проблему для здоровья человека, поскольку инфекционная стадия многих зоонозных паразитов, переносимых рыбой, продемонстрировала высокую устойчивость к различным методам хранения и приготовления [6].

В связи с этим контроль над рыбной продукцией по паразитологическим показателям является важной задачей для медицинской и ветеринарной службы. Оценка рыбы и ее продуктов по показателю паразитарной чистоты является обязательной в соответствии с санитарно-гигиеническими и ветеринарными нормами. С ростом населения в мире и потенциальной глобальной торговлей аквакультурой и рыбой риск загрязнения окружающей среды и развития рыбных и водных зоонозов у людей возрастает. Важно своевременно обнаруживать паразитов и определять степень их зараженности, чтобы принять решение о возможности использования рыбы и ее продуктов в пищу или в других целях [7].

В организме пресноводных рыб может паразитировать до 14 различных видов гельминтов в личиночной стадии, и зараженная рыба представляет опасность для человека в качестве пищевого продукта [8].

Таким образом, контроль за паразитарной чистотой рыбной продукции играет важную роль в обеспечении безопасности пищи и здоровья людей. Регулярные паразитологические исследования помогают выявлять и предотвращать возможные угрозы, а также поддерживать высокое качество рыбы и ее продуктов на рынке [9].

Цель исследования – провести оперативный анализ эпидемиологической ситуации рыб и рыбной продукции на территории Астраханской области за 2017-2022 гг. Анализ данных позволяет оценить уровень загрязнения рыбы паразитами и микроорганизмами, а также выявить тенденции изменения этого уровня в течение указанного периода.

Методы и принципы исследования

Исследования проводятся согласно методическим указаниям и осуществляются на кафедре инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России [10].

Одним из методов исследования является вскрытие рыбы в большом эмалированном кювете. Начальный этап включает наружный осмотр рыбы для выявления личинок, просвечивающих через кожу. Затем производится удаление левой стенки, чтобы получить доступ к полости тела. Внутренние органы извлекаются, и далее производится их детальное исследование.

Для выявления паразитов, таких как личинки нематод, цестод и трематод, применяется метод параллельных разрезов. Мышечную ткань разрезают на тонкие ломтики и тщательно просматривают их в падающем свете. На этих разрезах обычно видны различные неестественные включения, такие как цисты микро- и микоспоридий, новообразования и поражения другой этиологии.

Для исследования мышечной ткани на просвет используется специальное приспособление – столик с прозрачной крышкой и подсветкой снизу. После удаления кожи с рыбы, нарезаются полоски мышц, которые просматриваются целиком со всех сторон.

Компрессорный метод применяется для выявления метацеркарий трематод. При использовании этого метода необходимы специальные увеличительные приборы, так как размеры паразитов не позволяют обнаружить их визуально. Компрессорное исследование применялось для органов и участков мышечной ткани, где наиболее часто встречаются паразиты.

В данной работе исследовано 35 видов рыб и проведено 725 исследования на предмет наличия паразитов. Доля проб, характеризующаяся положительной реакцией на паразитов, составила 8,5% или 62 образца.

В ходе исследования были обнаружены метацеркарии *Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum* и *Posthodiplostomum cuticola*, которые могут вызывать зооантропонозы у человека, такие как апофаллоз, россикотремоз и постодиплостомоз. Эти заболевания являются одними из самых распространенных гельминтозов животных, а их очаги расширяются не только в дельте Волги, но и за ее пределы.

Основные результаты

Исследование включало пробы различных видов рыбы, собранных у индивидуальных предпринимателей и фирм, занимающихся добычей, изготовлением и реализацией рыбной продукции в регионе. Всего для проверки на паразитарную чистоту доставлено 12 отрядов рыб (Таблица 1).

Таблица 1 - Разновидности рыб, исследованных на паразитарные показатели

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.136.40.1>

№	Вид рыбы	Количество исследованных проб	Неудовлетворительные пробы		
			Обнаружены личинки паразитов	Абс.	%

1	Килька	20	-	-	-
2	Сельдь	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	3	4,8
3	Белуга	21	-	-	-
4	Бестер	20	-	-	-
5	Осетр	15	-	-	-
6	Стерлядь	16	-	-	-
7	Северюга	15	-	-	-
8	Веслонос	20	-	-	-
9	Речной окунь	26	<i>Apophallus muehlingi</i>	4	11,4
			<i>Rossicotrema donicum</i>	3	
10	Берш	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	7	16,2
			<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	3	
11	Судак	26	<i>Apophallus muehlingi</i>	6	13,0
			<i>Rossicotrema donicum</i>	2	
12	Белый амур	20	-	-	-
13	Вобла	28	-	-	-
14	Жерех	23	-	-	-
15	Карась	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	3	4,8
16	Сазан	26	<i>Rossicotrema donicum</i>	3	9,6
			<i>Apophallus muehlingi</i>	3	
17	Красноперка	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	8	13,0
18	Лещ	21	<i>Apophallus muehlingi</i>	3	4,8
19	Линь	21	<i>Apophallus muehlingi</i>	-	-
20	Синец	22	-	-	-
21	Толстолобик	21	-	-	-
22	Чехонь	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	2	3,3
23	Язь	20	<i>Apophallus muehlingi</i>	1	1,5
24	Вомер	15	-	-	-
25	Горбуша	21	<i>Anisakis simplex</i>	1	1,5
26	Кета	21	-	-	-
27	Лосось	22	<i>Anisakis simplex</i>	1	1,5
28	Щука	22	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	9	14,6
29	Сом	20	-	-	-
30	Треска	20	-	-	-
31	Корюшка	20	-	-	-
32	Скумбрия	21	-	-	-
33	Мойва	20	-	-	-

34	Минтай	21	-	-	-
35	Форель	19	-	-	-

Кроме рыбной продукции в лабораторию доставлено 2 пробы морепродуктов – 0,3%. Доставленные образцы соответствовали всем необходимым санитарно-паразитологическим требованиям.

Большинство проб, составляющих 36,0% (261 образец), представляли собой мороженую рыбу. В том числе 37,1% (23 образца) оказались неудовлетворительными, что свидетельствует о наличии проблем с качеством этого типа продукции. В мороженой рыбе обнаружены *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* и *Posthodiplostomum cuticola*.

На долю охлажденной продукции пришлось 34,5% (250 образцов), в том числе 35,5% или 22 пробы показали положительную реакцию на паразитарную обсемененность. Положительные находки метацеркарий были выявлены у окуневых и карповых видов рыб. Например, 7,7% проб охлажденного судака содержали метацеркарии *Rossicotrema donicum*.

Кроме мороженой и охлажденной рыбы, на исследование доставлялись пробы рыб холодного (14,9% – 109 образцов) и горячего копчения (14,5% – 105 образцов). Среди представленных проб в 28,4% (17 образцов) обнаружены мертвые метацеркарии *Rossicotrema donicum* и *Apophallus muehlingi*.

Исследование показало, что паразиты в рыбе могут быть распространены в разных видах и породах. Для обеспечения безопасности и качества рыбной продукции в Астрахани и Астраханской области необходимо принять меры, направленные на улучшение контроля и надзора со стороны соответствующих органов. Также важно проводить регулярные проверки и анализы, чтобы обеспечить соответствие продукции санитарно-паразитологическим нормам и защитить здоровье потребителей

Заключение

1. Пораженность рыбной продукции паразитами остается интенсивной, о чем свидетельствуют приведенные показатели;

2. Чаще всего паразиты были обнаружены в мороженой (8,7% – 23 пробы) и охлажденной рыбе (8,8% – 22 пробы). В представленных образцах обнаружены метацеркарии *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* и *Posthodiplostomum cuticola*;

3. Метацеркарии *Apophallus muehlingi* чаще всего обнаруживались у рыб карповых (75,8%), а метацеркарии *Rossicotrema donicum* – у окуневых пород (18,2%); в единичных случаях – у щуки (0,1%) были обнаружены метацеркарии *Posthodiplostomum cuticola*.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Иванов В.М. Гельминты животных и человека в Астраханской области / В.М. Иванов, А.П. Калмыков, Н.Н. Семенова. — Астрахань: Сорокин Р.В., 2015. — 90 с.
2. Калмыков А.П. Опасные для человека паразиты рыб Нижней Волги / А.П. Калмыков, К.А. Кобяк. — Астрахань: Сорокин Р.В., 2015. — 32 с.
3. Русинек О.Т. Дифференциальная диагностика метацеркарий *Opisthorchis felineus* от мышечных метацеркарий рыб не патогенных для человека при определении паразитологических показателей безопасности рыбы / О.Т. Русинек, Ю.Л. Кондратистов // Вестник ИрГСХА. — 2013. — Т. 2. — № 57. — С. 45-51.
4. Adams A. Parasites of fish and risks to public health / A. Adams, K. Murrell, J. Cross // Rev Sci Tech. — 1997. — № 16(2). — P. 652-660.
5. Barrett K.A. Fish-associated foodborne disease outbreaks: United States, 1998-2015 / K.A. Barrett, J.H. Nakao, E.V. Taylor et al. // Foodborne Pathog Dis. — 2017. — № 14(9). — P. 537-543.
6. Boerlage A.S. Effect of control strategies on the persistence of fish-derived zoonotic trematodes: a modelling approach / A.S. Boerlage, E.A.M. Graat, J.A. Verreth et al. // Aquaculture. — 2013. — № 408-409. — P. 106-112.
7. Boylan S. Zoonoses associated with fish / S. Boylan // Vet Clin North Am Exot Anim Pract. — 2011. — № 14(3). — P. 427-438.
8. Судариков В.Е. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги. Т. 2 / В.Н. Судариков, В.В. Ломакин, А.М. Атаев и др. — Москва: Наука, 2006. — 183 с.
9. Butt A.A. Infections related to the ingestion of seafood. Part II: parasitic infections and food safety / A.A. Butt, K.E. Aldridge, C.V. Sander // Lancet Infect Dis. — 2004. — № 4(5). — P. 294-300.
10. МУК 3.2.988-00. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки». — Москва, 2000. — 156 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ivanov V.M. Gel'minty zhivotnykh i cheloveka v Astrakhanskoj oblasti [Helminths of animals and humans in the Astrakhan region] / V.M. Ivanov, A.P. Kalmykov, N.N. Semenova. — Astrakhan: Sorokin R.V., 2015. — 90 p. [in Russian]
2. Kalmykov A.P. Opasnye dlya cheloveka parazity ryb Nizhney Volgi [Parasites of fish of the Lower Volga dangerous for humans] / A.P. Kalmykov, K.A. Kobyak. — Astrakhan: Sorokin R.V., 2015. — 32 p. [in Russian]
3. Rusinek O.T. Differentsial'naya diagnostika metatserkariy *Opisthorchis felineus* ot myshechnykh metatserkariy ryb ne patogennykh dlya cheloveka pri opredelenii parazitologicheskikh pokazateley bezopasnosti ryby [Differential diagnosis of *Opisthorchis felineus metacercariae* from muscle metacercariae of fish not pathogenic to humans in determining parasitological indicators of fish safety] / O.T. Rusinek, Yu.L. Kondratistov // Vestnik IrGSKhA [Bulletin of the IrSAA]. — 2013. — Vol. 2. — № 57. — P. 45-51. [in Russian]
4. Adams A. Parasites of fish and risks to public health / A. Adams, K. Murrell, J. Cross // Rev Sci Tech. — 1997. — № 16(2). — P. 652-660.
5. Barrett K.A. Fish-associated foodborne disease outbreaks: United States, 1998-2015 / K.A. Barrett, J.H. Nakao, E.V. Taylor et al. // Foodborne Pathog Dis. — 2017. — № 14(9). — P. 537-543.
6. Boerlage A.S. Effect of control strategies on the persistence of fish-derived zoonotic trematodes: a modelling approach / A.S. Boerlage, E.A.M. Graat, J.A. Verreth et al. // Aquaculture. — 2013. — № 408-409. — P. 106-112.
7. Boylan S. Zoonoses associated with fish / S. Boylan // Vet Clin North Am Exot Anim Pract. — 2011. — № 14(3). — P. 427-438.
8. Sudarikov V.E. Metatserkarii trematod – parazity ryb Kaspiyskogo morya i del'ty Volgi. T. 2 [Metacercariae of trematodes – parasites of fishes of the Caspian Sea and the Volga Delta. Vol. 2] / V.N. Sudarikov, V.V. Lomakin, A.M. Ataev et al. — Moscow: Nauka, 2006. — 183 p. [in Russian]
9. Butt A.A. Infections related to the ingestion of seafood. Part II: parasitic infections and food safety / A.A. Butt, K.E. Aldridge, C.V. Sander // Lancet Infect Dis. — 2004. — № 4(5). — P. 294-300.
10. MUK 3.2.988-00. Metody sanitarno-parazitologicheskoy ekspertizy ryby, mollyuskov, rakoobraznykh, zemnovodnykh, presmykayushchikhsya i produktov ikh pererabotki [Methods of sanitary and parasitological examination of fish, shellfish, crustaceans, amphibians, reptiles and products of their processing]. — Moscow, 2000. — 156 p. [in Russian]