

УДК: 639.3.09: 616.995.122(571.62)

ИНВАЗИРОВАННОСТЬ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ТРЕМАТОДАМИ РОДА *METAGONIMUS* НА ТЕРРИТОРИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Бебенина, А.Г. Драгомерецкая, О.Е. Троценко, С.И. Гаер

ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, г. Хабаровск, Россия

На территории Хабаровского края и Еврейской автономной области локализуются природные очаги метагонимоза – эндемичного для Приамурья кишечного трематодоза человека и животных. Особенности питания местных жителей, в первую очередь, употребление сырой рыбы, в сочетании с природными предпосылками создают оптимальные условия для осуществления биологических циклов возбудителей заболевания и способствуют его распространению среди населения Приамурья. В результате настоящих исследований выявлены высокие показатели инвазированности метациркариями возбудителей метагонимоза отдельных видов рыб, имеющих промысловое значение и составляющих значительную часть рациона питания местных жителей.

Ключевые слова: трематоды рода *Metagonimus*, первые и вторые промежуточные хозяева возбудителя, рыбы промыслового значения, экстенсивность и интенсивность инвазии

INVASION RATE OF THE COMMERCIAL FISH SPECIES WITH *METAGONIMUS* SPP. ON THE TERRITORY OF THE Khabarovsk REGION AND JEWISH AUTONOMOUS DISTRICT

L.A. Bebenina, A.G. Dragomeretskaya, O.E. Trotsenko, S.I. Gaer

FBIS Khabarovsk scientific research institute of epidemiology and microbiology of the Federal Service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing (Rosпотребнадзор), Khabarovsk, Russian Federation

The Khabarovsk region and Jewish Autonomous District are regions with natural foci of metagonimosis – an endemic for the Amur River basin zoonotic intestinal distomiasis. Peculiarities of dietary habits of natives include consumption of raw fish. Combination of the identified two factors create preconditions for increased incidence rates and spread of helminthiasis among Amur River basin population. The results of current research reveal high invasion rates with *Metagonimus metacercaria* of certain commercial fish species that make up a considerable proportion of native people food intake.

Key words: *Metagonimus* spp., first and second intermediate hosts of the pathogen, commercial fish species, extensivity and intensity of invasion

Введение

На территории Хабаровского края и Еврейской автономной области (ЕАО) локализуются очаги метагонимоза – эндемичного для Приамурья кишечного трематодоза человека и животных.

Жизненный цикл трематод рода *Metagonimus* сходен с таковыми у большинства трематод. Границы нозоареала метагонимоза в Приамурье обусловлены присутствием в составе его фауны первых и вторых промежуточных хозяев трематоды. Первые промежуточные хозяева – моллюски рода *Parajuga Prozorova et Starobogatov*, 2003 (Gastropoda, Pleuroceridae), широко распространённые в водах Амура и его притоков. Вторыми промежуточными хозяевами являются более 70 видов рыб 7 семейств (карповые, лососевые, сиговые, сомовые и др.) [8,11].

Метагонимоз широко распространен в Китае и Корее. Сообщения об инвазии человека трематодами отмечены в Японии, Тайване, Филиппинах, Израиле, странах Балканского полуострова, Испании. В России очаги метагонимоза встречаются в бассейне реки Амур, в Крыму, на Кавказе и бассейне реки Днепр.

Метагонимоз – природно-очаговое, зоонозное заболевание. Возбудителями заболевания являются трематоды рода *Metagonimus* – *M.yokogowai Katsurada*, 1912, реже *M.miyatai Saito, Chai, Kim, Lee & Rim*, 1997, *M.takahashii Suzuki*, 1930, *M.katsuradai Isumi*, 1935.

Включение человека в циркуляцию возбудителя зависит от комплекса социальных факторов, прежде всего, от особенностей питания жителей, в том числе преобладания в рационе питания сырой и слабосоленой рыбы. Влияние оказывают также специфика профессиональной деятельности населения и санитарное состояние жилой зоны. Совокупность физико-географических и социальных факторов обеспечивают высокий уровень риска поражения трематодами местного населения.

Источник инвазии – зараженные собаки, кошки, свиньи, рыбацкие птицы, реке – человек. Заражение наступает при употреблении в пищу сырой или недостаточно термически обработанной рыбы и при случайном проглатывании ее чешуек, содержащих метацеркарии. Чешуйки также могут попадать в воду и пищу, прилипая к посуде при разделке рыбы.

Исследования инвазивности рыб метацеркариями трематод проводились в Приамурье разными исследователями в течение прошлых десятилетий. *M.yokogawai* впервые найден на Дальнем Востоке в 1928 году в ходе 60-й Союзной гельминтологической экспедиции [12]. В 1931 году Г.Я. Змеев установил, что в Приамурье основную роль в распространении этого гельминта играют пескарь, амурский язз и пестрый конь [10]. В 1974 году А.С. Довгалевым установлена инвазивность рыб метацеркариями метагонимуса в 64,1% [4]. П.С. Посоховым (1984) выявлена высокая ЭИ рыб Амура метацеркариями *M.yokogawai* (55,17% из всех исследованных рыб) [8].

По данным официальной регистрации, в Хабаровском крае за период 2011-2017 гг. случаи заболеваний были зарегистрированы только в 2011 и 2013 гг. – 4 и 1 случай, соответственно. В ЕАО метагонимоз регистрировался ежегодно в период 2012-2015 гг. (3, 6, 3 и 3 случая, соответственно). Небольшое число случаев регистрации метагонимоза в Хабаровском крае и ЕАО можно объяснить низкой обращаемостью населения за медицинской помощью ввиду неспецифического, а часто и бессимптомного течения заболевания. При лабораторном исследовании фекалий яйца *Metagonimus spp.* выявляются зачастую случайно в ходе медицинских профилактических осмотров.

Среди многочисленных видов амурских рыб, являющихся вторыми промежуточными хозяевами трематод, особенно актуальным является изучение инвазивности промысловых видов. Именно они широко используются в пищу и поэтому являются основным фактором передачи возбудителей метагонимоза человеку.

Целью работы стало изучение инвазивности личиночными стадиями трематод промысловых видов рыб в рыбохозяйственных водоемах бассейна реки Амур.

Материалы и методы

В 2017-2018 гг. специалистами лаборатории паразитологии ФБУН «Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора было проведено паразитологическое исследование 397 особей рыб промыслового размера 13 видов, отловленных в водоемах бассейна реки Амур на территории Хабаровского края и ЕАО.

Исследование рыбы на наличие метацеркарий трематод проводили в соответствии с МУК 3.2.988-00 "Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки" [5], при соблюдении режимов работы с инвазионным материалом, регламентированных СП 1.2.731-99 "Безопасность работы с микроорганизмами III - IV групп патогенности и гельминтами". Свежевыловленную рыбу до исследования сохраняли в охлажденном состоянии, не допуская кристаллизации.

У изучаемых особей измеряли длину и вес, определяли пол и возраст. Затем отбирали вырезки мышечной ткани и подкожной клетчатки туловища (верхний слой 2-3 мм), также исследовали чешую. Для исследования использовали компрессорный метод.

При обнаружении метацеркарий паразита, в каждой пробе производили их подсчет, определяли интенсивность инвазии исследуемой особи. Затем определяли экстенсивность инвазии (ЭИ) – число зараженных рыб в выборке, выраженное в процентах; среднюю интенсивность инвазии (СИИ) – число метацеркарий, приходящееся в среднем на одну зараженную рыбу; амплитуду интенсивности (АИ) – минимальное и максимальное число метацеркарий в одной зараженной особи и индекс обилия (ИО) – число паразитов, в среднем приходящееся на одну исследованную рыбу данного вида [5].

Ранее считалось, что на юге Дальнего востока встречается только *M.yokogowai*. В.В. Беспровозанных с соавт. в 1987 году на юге Приморского края отметили еще один вид этого рода – *M.katsuradai*. Видовая идентификация трематод на стадии метацеркарии практически невозможна ввиду отсутствия достоверных метрических отличий личинок [1]. В связи с этим, в рамках настоящего была определена только родовая принадлежность трематод.

Результаты и обсуждение

В результате исследований, проведенных в 2017-2018 гг., метацеркарии *Metagonimus spp.* (рис. 1, 2, 3) были обнаружены у шести видов рыб (верхогляд *Chanodichthys mongolicus Basilewsky, 1855*; толстолобик белый *Hypophthalmichthys molitrix Valenciennes, 1844*; уклей *Parabramis pekinensis Basilewsky, 1855*; конь пестрый *Culter alburnus Basilewsky, 1855*; монгольский краснопер *Chanodichthys mongolicus Basilewsky, 1855*; лещ белый амурский *Hypophthalmichthys molitrix*) (табл. 1).

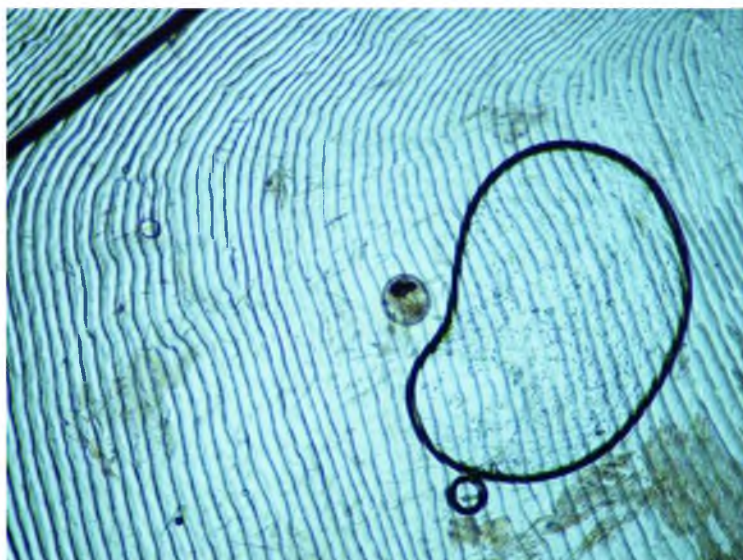


Рис. 1. Метациркаррии *Metagonimus spp.* на чешуе толстолобика белого (увеличение 10×10)

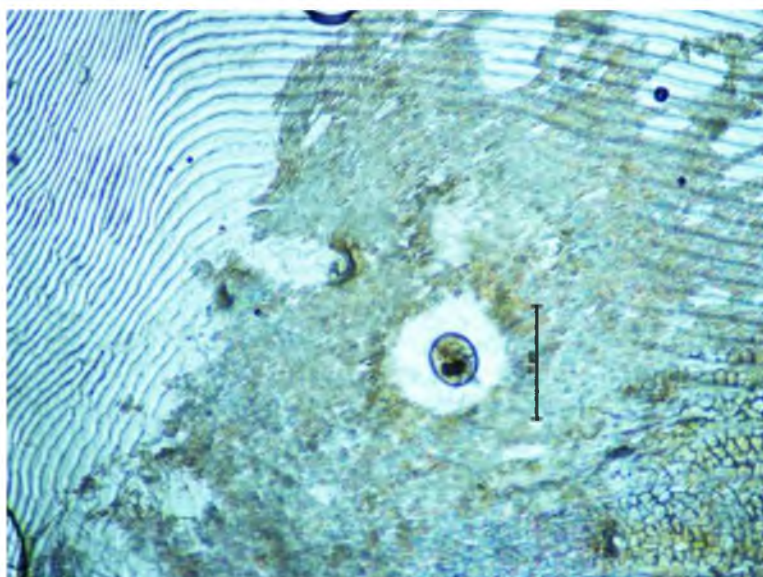


Рис. 2. Метациркаррии *Metagonimus spp.* на чешуе верхогляда (увеличение 10×10)

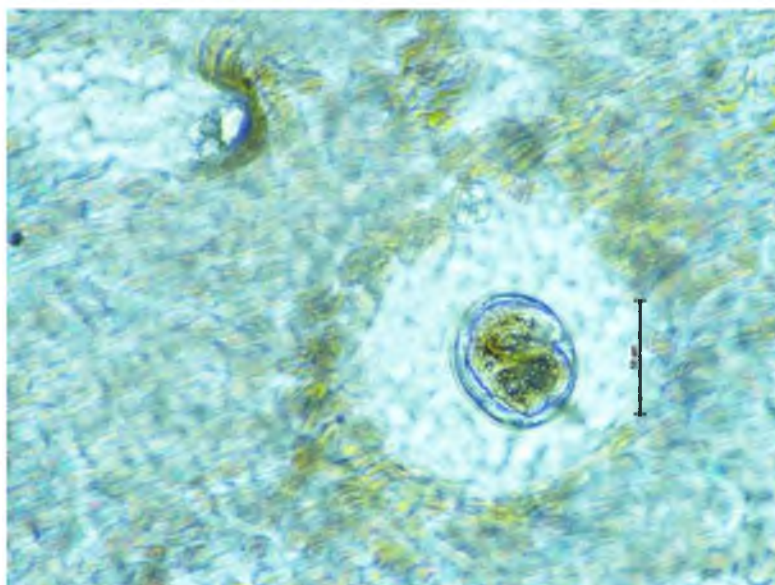


Рис. 3. Метациркаррии *Metagonimus spp.* на чешуе коня пестрого (увеличение 10×20)

Данные виды рыб относятся к китайскому равнинному ихтиофаунистическому комплексу [2].

Таблица 1.

Показатели инвазированности метацеркариями *Metagonimus spp.* рыб различных видов в водоемах бассейна реки Амур в 2017-2018 гг.

№ пп	Название вида	Исследовано, особей	Инвазировано, особей	ЭИ, %	СИИ, паразитов	АИ, паразитов	ИО, паразитов
1	Карась <i>Carassius sp.</i>	61	0	-	-	-	-
2	Толстолобик белый <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	24	9	37,5±10,09	21,3	5-32	8
3	Верхогляд <i>Chanodichthys erythropterus</i>	44	14	31,8±7,02	13,5	4-31	4,3
4	Сом амурский <i>Silurus glanis</i>	9	0	-	-	-	-
5	Щука <i>Esox reichertii</i>	47	0	-	-	-	-
6	Уклея <i>Culter alburnus</i>	11	5	45,4±15,75	5	6-24	5,5
7	Конь пестрый <i>Hemibarbus maculatus</i>	22	13	59,1±10,73	21,7	4-30	12,8
8	Монгольский краснопер <i>Erythroculter mongolicus</i>	44	8	18,2±5,81	5	3-8	0,9
9	Язь амурский <i>Leuciscus waleckii</i>	16	0	-	-	-	-
10	Лещ белый амурский <i>Parabramis pekinensis</i>	27	11	40,7±9,64	7,3	2-12	3
11	Сазан амурский <i>Cyprinus carpio rubrofuscus</i>	36	0	-	-	-	-
12	Хариус <i>Thymallus tugarinae</i>	38	0	-	-	-	-
13	Ленок тупорылый <i>Brachymystax tumensis</i>	18	0	-	-	-	-
	Всего	397	60	15,1±1,80	-	-	-

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии, СИИ – средняя интенсивность инвазии, АИ – амплитуда интенсивности, ИО – индекс обилия.

Наиболее высокие показатели ЭИ и СИИ метацеркариями *Metagonimus spp.* были выявлены у коня пестрого. Так, из всех исследованных рыб зараженными оказались более половины особей (59,1±10,73%) при средней интенсивности 21,7 метацеркарий на одну зараженную рыбу.

Конь пестрый – типичный и многочисленный обитатель Амура. Заселяет как русловые участки реки, так и придаточные водоемы (озера и старицы). Является второстепенным объектом промысла. Крупные экземпляры используют для приготовления талы [6, 7, 14].

У уклеи ЭИ составила 45,4±15,75%. При этом СИИ была невысокой и составляла 5 метацеркарий на одну зараженную рыбу. Ареал данного вида включает пресные водоемы Восточной Азии от бассейна Амура до Северного Вьетнама и островов Хайнань и Тайвань. В России уклея обитает в среднем и нижнем течении Амура. Из озер, соединенных с руслом, он на зиму выходит в

Амур, в остальных водоёмах живет постоянно. Весьма многочисленный вид, но как объект промысла имеет небольшое значение [6, 7, 14].

Лещ белый амурский широко распространен в среднем и нижнем течении Амура, р. Уссури, оз. Ханка. В основном, осваивается как объект любительского рыболовства. Широко используется в пищу местным населением в копченом, вяленом или сушеном виде. Данные способы приготовления рыбы технологически не предполагают предварительную очистку её от чешуи. Поэтому лещ амурский, вероятно, является одним из основных факторов передачи инвазии населению. В данном исследовании метацеркариями возбудителей метагонимоза было инвазировано более 40% исследованных лещей.

Естественный ареал толстолобика белого — русло и пойменная система Среднего и Нижнего Амура. Вид является важным объектом промысла. Благодаря ценным потребительским качествам интродуцирован в другие регионы страны. Промысел на него ведется практически круглый год (за исключением периодов запрета) [6, 7, 14]. Инвазированность данного вида составила $37,5 \pm 10,09\%$ при сравнительно высокой СИИ (21,3 паразитов).

Бассейн Амура является северной границей распространения верхогляда. Верхогляд — ценная промысловая рыба, широко используемая в пищу населением [6, 7, 14]. При этом более трети ($31,8 \pm 7,02\%$) исследованных особей данного вида были инвазированы метацеркариями *Metagonimus spp.* Крупные экземпляры используются для приготовления талы и строганины. Наличие у данного вида рыб чешуи небольшого размера делает возможным её попадание в готовое блюдо, что может стать причиной заражения при употреблении её в сыром и малосоленом виде.

Наименьшие показатели ЭИ были отмечены у монгольского краснопера — $18,2 \pm 5,81\%$. Вид распространен в бассейне реки Амур. Промысловое значение краснопера невелико, вид является приловом при сетном промысле других видов частичковых (истинно пресноводных рыб) [6, 7, 14].

Интересно отметить, что П.С. Посоховым (1984) была установлена высокая ЭИ метацеркариями *Metagonimus spp.* карася ($61,9 \pm 4,0\%$), сазана амурского ($36,4 \pm 7,20\%$) и хариуса ($11,1 \pm 3,49\%$). Высокую инвазированность данных видов рыб подтверждают и более ранние исследования И.Е. Быховской-Павловской и Г.К. Петрушевского (1963), в результате которых ЭИ у сазана и карася оказалась равной 92% [8, 13].

В ходе настоящих исследований зараженность рыб составила в среднем $15,1 \pm 1,80\%$ (табл. 1). Возможно, что более низкие по сравнению с предыдущими исследованиями показатели связаны с преобладанием среди исследованных особей видов с низкой ЭИ, обусловленной особенностями их биологии. Так, известно, что метацеркарии *Metagonimus spp.* могут инвазировать практически все виды наиболее распространенных в бассейне Амура пресноводных рыб [1, 11]. Однако наибольшие показатели ЭИ регистрируются у рыб семейства карповых Cyprinidae. В пределах семейства показатели зараженности колеблются и в зависимости от вида. Так, обладатели слишком мелкой (гольян и др.) и очень крупной (сазан, карась) чешуи менее подвержены заражению. Первые — из-за недостатка места для прикрепления метацеркарий (при большом числе прикрепившихся личинок мелкие чешуйки часто отпадают [1]), вторые — из-за сложности проникновения личинок через мощный чешуйчатый покров [11]. Язь амурский, ранее отмечавшийся, как основной второй промежуточный хозяин *Metagonimus spp.* [8], в настоящем исследовании оказался свободным от инвазии. Причиной такого результата могло стать малое число особей (16 экз.) этого вида рыб в выборке. Более высокие показатели ЭИ были отмечены у толстолобика белого, верхогляда, коня пестрого (табл. 2).

Таблица 2.

Динамика показателей экстенсивности инвазии метацеркариями *Metagonimus spp.* различных видов рыб в период 1984-2018 гг.

№ пп	Название вида	Экстенсивность инвазии (%)	
		П.С. Посохов (1984)	Наши данные, 2017-2018 гг.
1	Карась <i>Carassius sp.</i>	$61,9 \pm 4,0$	0
2	Толстолобик белый <i>Chanodichthys erythropterus</i>	66,6	$37,5 \pm 10,09$
3	Верхогляд <i>Chanodichthys mongolicus</i>	$50,0 \pm 9,13$	$31,8 \pm 7,02$
4	Сом <i>Silurus glanis</i>	нет данных	0
5	Щука <i>Esox reichertii</i>	нет данных	0
6	Уклей <i>Parabramis pekinensis</i>	нет данных	$45,4 \pm 15,75$

№ пп	Название вида	Экстенсивность инвазии (%)	
		П.С. Посохов (1984)	Наши данные, 2017-2018 гг.
7	Конь пестрый <i>Culter alburnus</i>	69,9±7,14	59,1±10,73
8	Монгольский краснопер <i>Chanodichthys mongolicus</i>	нет данных	18,2±5,81
9	Язь амурский <i>Leuciscus waleckii</i>	60,0±2,88	0
10	Лещ белый амурский <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	нет данных	40,7±9,64
11	Сазан амурский <i>Cyprinus carpio haemotopterus</i>	36,4±7,20	0
12	Хариус <i>Thymallus spp.</i>	11,1±3,49	0
13	Ленок тупорылый <i>Brachymystax tumensis</i>	нет данных	0

Пелагические рыбы промыслового размера, живущие в верхних слоях воды, в русле рек с большим течением (в отличие от молоди), также менее подвержены заражению в связи с удаленностью от мест скопления первых промежуточных хозяев. Так, карась *Carassius spp.*, сом амурский *Silurus asotus* Linnaeus, 1758; амурская щука *Esox reichertii* Dybowski, 1869; амурский язь *Leuciscus waleckii* Dybowski, 1869; амурский сазан *Cyprinus carpio haemotopterus* Temminck et Schlegel, 1846; ленок тупорылый *Brachymystax tumensis* Mori, 1930; хариус нижеамурский *Thymallus tugarinae* Knizhin, Antonov, Safronov & Weiss, 2007, были свободны от инвазии. При этом, совокупное число особей этих видов составило 84,9% от всех исследованных рыб (табл. 2).

Также известно, что показатели ЭИ зависят от возраста исследуемых рыб и сезона исследования. В связи с гибелью большинства метацеркарий в зимний период, в весенний период ЭИ значительно меньше [1, 3]. Таким образом, накопления метацеркарий *Metagonimus spp.* в рыбе с возрастом не происходит, в отличие от других трематод с преимущественной локализацией личинок в мышечной ткани. Рыбы младших возрастов более подвержены инвазированию метацеркариями *Metagonimus spp.* ввиду преимущественного обитания в местах скопления моллюсков (мелководье) и в связи с большей доступностью для проникновения церкарий под развивающийся чешуйчатый покров. Исследования прошлых лет не содержат информацию о возрастном составе рыб, что может быть вероятной причиной значительных различий результатов предыдущих и настоящих исследований.

Более того, показатели зараженности рыб зависят и от плотности популяции первых промежуточных хозяев – моллюсков в водоеме. Вследствие этого паразитологическое исследование малакофауны является необходимым мероприятием в эпидемиологическом надзоре за метагонимозом.

Заключение

В результате настоящих исследований были выявлены высокие показатели инвазированности метацеркариями возбудителей метагонимоза отдельных видов рыб, имеющих промысловое значение и составляющих значительную часть рациона питания местных жителей.

Основные мероприятия по профилактике метагонимоза должны быть направлены на изменение пищевых привычек населения с целью уменьшения числа случаев употребления необеззараженной рыбы в сыром или малосоленом виде, а также на соблюдение норм термической и других видов обработки рыбы при приготовлении блюд из нее.

При всех формах санитарно-просветительной работы надобно разъяснять населению необходимость обеззараживания рыбы от личинок трематод рода *Metagonimus* в домашних условиях. В дополнение к общеизвестным способам, изложенным в СанПиН 3.2.1333-03 "Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации" [9], следует рекомендовать тщательно очищать рыбу от чешуи при разделке, после чего промывать и высушивать посуду и инструменты (разделочные доски, ножи) для исключения попадания чешуи в готовящееся блюдо. При приготовлении блюд из рыбы в домашних условиях надлежит соблюдать следующие правила:

1. Варить рыбу (крупную - порционно) 15 - 20 мин. с момента закипания.
2. Жарить рыбу (небольшими кусками в распластанном виде) и котлеты из рыбы в течение 20 мин. в большом количестве жира.
3. Рыбные пироги выпекать не менее 45 - 60 мин.
4. Солить из расчета 2 кг соли на 10 кг рыбы сроком для:
 - а). мелкой рыбы - 10 суток;

- б). рыбы средних размеров - 21 сутки;
 - в). крупной (свыше 25 см) - 40 суток.
5. Вялить только мелкую рыбу в течение трех недель после предварительного посола (см. п. 4).
 6. Не употреблять в пищу сырую рыбу, слабого и кратковременного посола и сырой рыбный фарш.

Литература

1. Беспрозванных В.В., Ермоленко А.В. Природно-очаговые гельминтозы человека в Приморском крае // Владивосток: Дальнаука. – 2005. – С. 7-10, 12-14.
2. Бурик В.В. Представленность фаунистических комплексов в ихтиофауне среднего Амура (на территории Еврейской автономной области) // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2018. – № 2. – С. 91-93.
3. Гельминтозы Востока и Севера России (этиология, клиника, диагностика, лечение, профилактика) / Под ред. Н.А. Романенко, П.С. Посохова и др. – Хабаровск: Изд-во ДВГМУ, 2005. – С. 40-45.
4. Довгалев А.С. Метагонимоз в Приамурье // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1974. – №6. – С. 680-684.
5. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: Методические указания / М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001.
6. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура / М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 142, 157, 185, 198.
7. Новомодный Г.В. Рыбы Амура у Хабаровска (краткий иллюстрированный справочник) / Хабаровск, 2014. – 92 с.
8. Посохов П.С. Биолого-эпидемиологическая характеристика очагов эндемичных трематодозов человека на Дальнем Востоке СССР в связи с перспективами их оздоровления: Автореф. дис. докт. мед. наук. – М., 1984. – 48 с.
9. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. СанПиН 3.2.569-96. Приложение 3. Профилактика гельминтозов, передающихся через рыбу, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки. / М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1997.
10. Синович Л.И. Особенности краевой гельминтологии советского Дальнего Востока: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Хабаровск, 1968. – 34 с.
11. Синович Л.И., Востриков Л.А. Трематодозы Дальнего Востока: методические рекомендации / Хабаровск: Суворовский натиск, 1974. – 45 с.
12. Скрябин К.И., Подъяпольская В.П., Шульц Р.С. Краткий очерк деятельности 60-й Союзной гельминтологической экспедиции в Дальневосточный край // Рус. журн. тропич. медицины и ветер. паразитол. –1929. – Т. 7, № 7. – С. 449-450.
13. Синович Л.И., Востриков Л.А. Трематодозы Дальнего Востока: Методические рекомендации / Хабаровск, 1974. – С. 4-14, 31-35.
14. Bogutskaya N.G., Naseka A.M., Shedko S.V., Vasil'eva E.D., Chereshev I.A. The fishes of the Amur river: updated check-list and zoogeography // Ichthyol. Explor. Freshwaters. – 2008. – № 4. Vol. 19. – P. 301-366.

Сведения об авторах:

Ответственный автор: Бебенина Лариса Александровна – младший научный сотрудник лаборатории паразитологии ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора тел.8(4212)46-18-57