

УО «Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 01.02.2021)

В статье представлены результаты паразитологического исследования различных видов морских рыб (сельдь атлантическая, путассу, мойва, скумбрия, минтай, голец, горбуша, треска, сайда и др.). При паразитологическом обследовании особое внимание уделено основным и редким местам локализации личиночных стадий нематод *Anisakis simplex* и *Pseudoterranova decipiens*. В результате многолетних исследований установлено, что основные места нахождения личинок нематоды *Anisakis simplex* – это печень морских рыб, молоки и икра, а также серозные покровы внутренних органов и брюшной полости. Очень часто у некоторых видов рыб (путассу, горбуша и др.) в непотрошенных экземплярах обнаруживали личинок в мышечной ткани с интенсивностью инвазии от нескольких экземпляров (сельдь, путассу) до 135 штук на рыбу (горбуша). Также обнаруживали личинок, внедрившихся головным концом в стенку брюшной полости (путассу, сельдь, горбуша). Однако встречались экземпляры с очень редкими местами локализации гельминтов: под серозной оболочкой желудка у трески (единичные экземпляры), в содержимом желудка (у сайды). Основные места локализации личинок нематоды *Pseudoterranova decipiens* – в мышечной ткани и под кожей. Согласно данным литературных источников, личинки нематоды *Anisakis simplex* после вылова рыбы очень быстро устремляются через стенку брюшной полости в мышечные ткани, тем самым ухудшая качество сырья и представляя опасность для человека. Поэтому, чем быстрее выловленная рыба будет выпотрошена, тем меньшее количество личинок сможет проникнуть в мышечную ткань.

**Ключевые слова:** анизакиды, личинки, морская рыба, внутренние органы, мышцы, стенка желудка, содержимое желудка.

The article presents the results of a parasitological study of various marine fish species (Atlantic herring, whiting, capelin, mackerel, pollock, char, pink salmon, cod, saithe, etc.). During the parasitological study, special attention is paid to the main and rare localities of the larval stages of nematodes *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens*. As a result of many years of research, it was found that the main locations of the larvae of the nematode *Anisakis simplex* are the liver of marine fish, milk and caviar, as well as the serous integuments of internal organs and the abdominal cavity. Very often, in some fish species (whiting, pink salmon, etc.), larvae were found in the muscle tissue with the intensity of invasion from several specimens (herring, whiting) up to 135 pieces per fish (pink salmon). Larvae were also found that had penetrated the head end into the abdominal wall (whiting, herring, pink salmon). However, there were specimens with very rare places of helminth localization: under the serous shell of the stomach in cod (single specimens), in the stomach contents (in saithe). The main locations of the larvae of the nematode *Pseudoterranova decipiens* are in the muscle tissue and under the skin. According to the literature, the larvae of the nematode *Anisakis*

*simplex* after the fish hatch very quickly rush through the abdominal wall into the muscle tissues, thereby degrading the quality of raw materials and posing a danger to humans. Therefore, the faster the fish caught will be eviscerated, the fewer larvae will be able to enter the muscle tissue.

**Key words:** *anisacids, larvae, marine fish, internal organs, muscles, stomach wall, stomach contents.*

Увеличение поставок на внутренний рынок морской рыбы из различных районов Мирового океана повысило риск заражения возбудителями гельминтозов, ранее регистрируемых спорадически. В результате всесторонних исследований установлено, что опасность для здоровья людей представляют, прежде всего, паразитирующие у рыб личиночные стадии нематод семейства *Anisakidae* [5].

Анизакидоз рыб имеет широкое распространение в водах Баренцева, Балтийского, Норвежского морей, где установлена зараженность личинками *Anisakis simplex* практически всех видов промысловых рыб. По данным Роспотребнадзора, заражены от 30 до 60 % морских рыб, выловленных в Охотском море; некоторые виды рыб, выловленные в бассейнах Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого океанов заражены практически 100 %. К числу наиболее зараженных относятся рыбы следующих видов, экстенсивность инвазии которых составила: треска – 100 %, салака – 80 %, палтус – 82,7 %, скумбрия – 63,0 %, камбала-ерш – 46,2 %, путассу – 40,0 %, сайда – 40,0 %. Наибольший процент инвазии выявлен в мышечной ткани у трески (75,0 %), минтая (44,4 %), сайки (42,8 %), окуня морского (42,8 %), камбалы-ерш (41,7 %), а также на поверхности внутренних органов у сайды и салаки (в 100 % случаев) [3, с. 56; 4; 5].

Личинки анизакид локализуются чаще всего на серозных оболочках брюшной полости и внутренних органов – брыжейке кишечника, печени, гонадах, а также в мускулатуре, главным образом в мышцах ниже средней линии тела, реже – в мышцах спины. При вскрытии рыбы в первую очередь обнаруживают личинок, свободно лежащих или инкапсулированных в полости тела, а только затем – на внутренних органах и при более тщательном исследовании в мышцах. Личинки анизакид у рыб могут быть в свернутом состоянии (в виде спирали) или вытянутыми, в полупрозрачных капсулах или без них.

Некоторыми учеными определена также интенсивность инвазии и локализация личинок анизакид в органах и тканях у исследуемых видов рыб – на серозных оболочках брюшной полости, которая составила 10–12 экземпляров личинок на экземпляр рыбы; печени – 3–5 экз.; половых желез – 8–9 экз.; брыжейке кишечника 9–14 экз.; мышечной

ткани – от 1–4 до 9–16 экз. личинок. Также проведенными исследованиями установлено, что у рыбы, зараженной личинками *Anisakis simplex*, сохраняется товарный вид, а органолептические показатели (внешний вид, запах, консистенция) соответствуют показателям доброкачественной рыбы и не зависят от локализации личинок и интенсивности инвазии [2].

Однако экономическая значимость проблемы анизакидоза связана с необходимостью выбраковки значительных объемов продукции, выработанной из морской рыбы, моллюсков, ракообразных, содержащей личинок анизакид. Например, у инвазированной рыбы (трески и минтая) отмечен малый выход деликатесного сырья – печени, а сильное поражение путассу препятствует ее использованию для производства консервов. Высокая пораженность анизакидами некоторых видов или популяций рыб может приводить к тому, что они оказываются непригодными для пищевых целей, что обуславливает значительный экономический ущерб [1].

За длительное время было исследовано значительное количество различных видов морских рыб (минтай, треска, путассу, горбуша, скумбрия, окунь морской, сельдь атлантическая, сельдь балтийская, мойва, аргентина, голец, камбала, сайда, терпуг и др.) и практически во всех из них в брюшной полости на внутренних органах были обнаружены личинки анизакид с различной интенсивностью и экстенсивностью инвазии.

За все время исследовали более 500 экземпляров путассу и экстенсивность инвазии была в пределах 80–100 % с интенсивностью – 15–80 паразитов на рыбу. Все личинки, скрученные в спирали, локализовались на печени (рис. 1 а, б), лишь отдельные экземпляры обнаруживали в мышечной ткани стенки брюшной полости или внедрившимися головным концом в брюшную стенку. При вскрытии брюшной полости сельди атлантической (вскрыто более 100 экземпляров) скопления личинок анизакид скрученных в спирали обнаруживали между тяжами молок или икры, а у скумбрии (обследовано более 50 экземпляров) личинки локализовались между внутренними органами (рис. 1 в). У мойвы (более 250 экземпляров) личинки находились в свободном состоянии между внутренними органами, экстенсивность инвазии была небольшой – 20–30 % с интенсивностью инвазии 1–3 личинки на рыбу (рис. 1 г). У минтая и гольца анизакиды также локализовались на печени с экстенсивностью инвазии 70–95 % и интенсивностью 5–17 штук у минтая и 10–16 – у гольца. У остальных видов рыб, как пра-

вило, личинки анизакид с небольшой интенсивностью инвазии локализовались на серозных покровах внутренних органов.

При обследовании различных партий рыбы одного и того же вида в различные годы места локализации личинок анизакид никогда не менялись. Изменялись лишь интенсивность и экстенсивность инвазии, которые зависели по данным литературных источников от времени года, места вылова, удаленности от берега и глубин.

Однако за все время встречались немногочисленные, если не сказать единичные, но очень интересные экземпляры, где места локализации или количество обнаруженных паразитов удивляли.

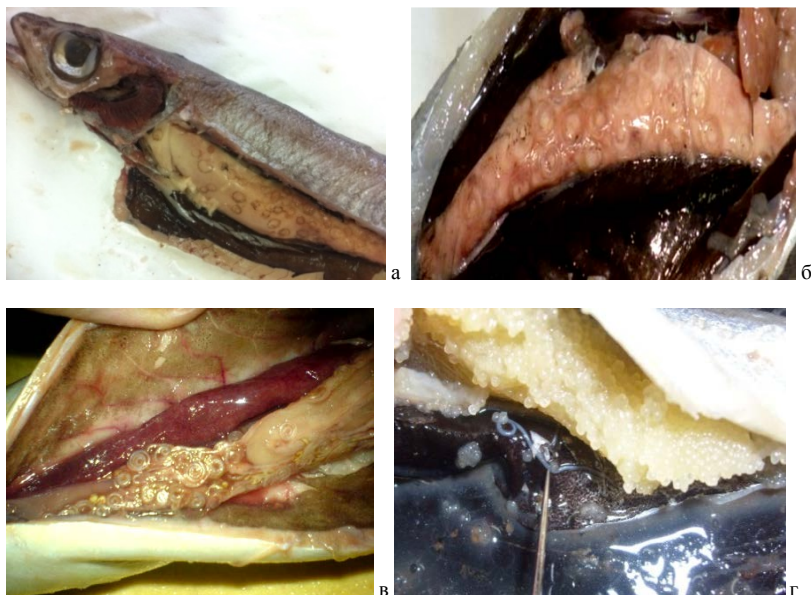


Рис. 1. Личинка *Anisakis simplex*: а, б – на печени путассу; в – на внутренних органах скумбрии; г – в брюшной полости мойвы

Интересным объектом наших исследований была в количестве 5 экземпляров. При обследовании в каждой рыбе были обнаружены личинки *p. Anisakis*, т.е. экстенсивность инвазии составила 100 %. При этом паразиты локализовались на серозных покровах брюшной полости и на поверхности внутренних органов в количестве 5–9 личинок, единичные личинки (1–2 штуки) были внедрены головным концом в мышцы брюшной стенки (рис. 2 а). Самое

большое количество личинок анизакид было обнаружено в мышечной ткани брюшных стенок и позвоночного столба. Их количество в отдельных экземплярах рыбы достигало 135 штук.

Также интересным объектом для исследований оказалась замороженная *горбуша*, в полости тела которой, после потрошения не было никаких остатков внутренних органов. Но при исследовании мышечной ткани брюшной стенки на наличие представителей паразитофауны были обнаружены от 10 до 16 личинок анизакид как свернутых в спирали, так и в развернутом виде (рис. 2 б). В брюшной полости горбуши паразитирует большое количество представителей *Anisakis simplex* (их количество может исчисляться сотнями на одну рыбу). Это можно объяснить тем, что потрошение рыбы чаще всего производят на плавбазах непосредственно после вылова. И чем быстрее рыба будет выпотрошена, тем меньше личинок анизакид из брюшной полости через брюшную стенку проникнет в мышцы, вызывая при этом патологические изменения, тем качественнее будет сырье.

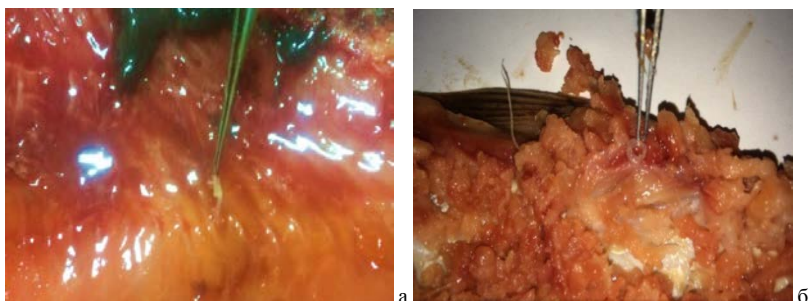


Рис. 2. Личинка *Anisakis simplex*: а – внедрившаяся головным концом в мышцы брюшной стенки; б – в мышцах брюшной стенки горбуши

При обследовании 8 экземпляров непотрошенной на серозных покровах внутренних органов были обнаружены личинки анизакид с экстенсивностью инвазии 100 % и интенсивностью инвазии 5–11 паразитов на рыбу. Также встретили один интересный экземпляр, в котором обнаружили личинку анизакиды, внедрившуюся под серозную оболочку желудка и находившуюся там в развернутом состоянии (рис. 3 а, б). Ранее таких экземпляров ни у одного вида рыб нами обнаружено не было.

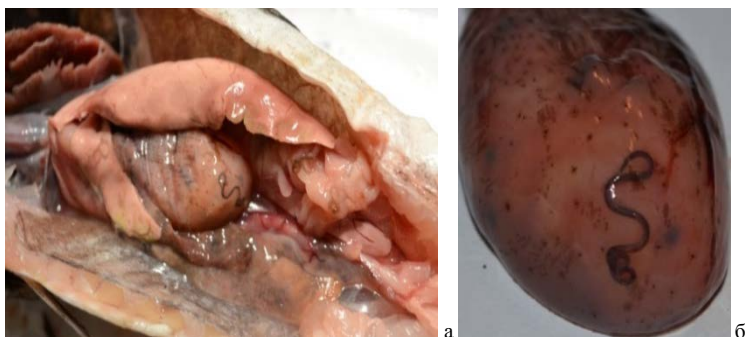


Рис. 3. Личинка *Anisakis simplex* под серозной оболочкой желудка трески

Еще один объект исследований – это

в количестве 10 штук. Согласно маркировке на упаковке, страна-производитель – Норвегия. Район промысла FAO 27 (Норвежское море и Атлантический океан). Не всегда представляется возможным обладать данной информацией, так как часто рыба приобретает в розничной торговле, куда поступает большими партиями и на прилавках находится уже в расфасованном виде небольшим весом без соответствующей информации.

При вскрытии и обследовании внутренних органов на печени и поверхности желудка были обнаружены личинки анизакид, свернутые в большие кольца (рис. 4 а). Экстенсивность инвазии составила 80 %, а интенсивность инвазии – 19–26 паразитов на рыбу. При вскрытии желудка и обследовании его содержимого нами также были обнаружены личинки анизакид в свободном состоянии (кстати сказать, за все время исследований анизакид в содержимом желудка обнаружили впервые) в количестве 5–7 штук на рыбу с экстенсивностью инвазии 50 % (рис. 4 б). Анализируя результаты исследований трески и сайды, можно сделать вывод, что вначале личинки анизакид локализуются на серозной оболочке желудка (рис. 4 а), затем проникают под серозную оболочку желудка (рис. 3 а, б), прободают оболочку желудка и таким образом оказываются в его содержимом (рис. 4 б).

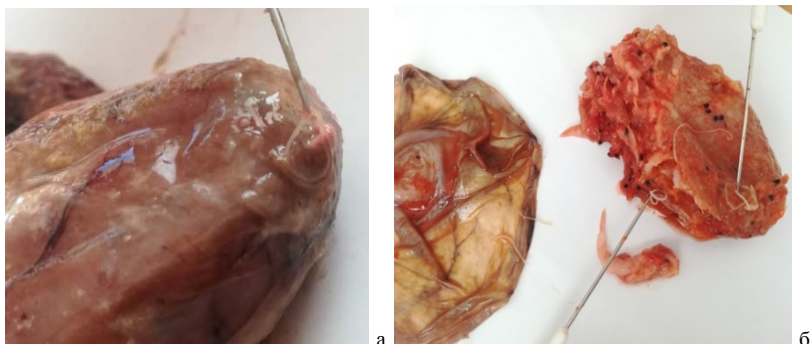


Рис. 4. Результаты паразитологического исследования сайды:  
а – анизакиды на поверхности желудка; б – нематоды в содержимом желудка

Также паразитологическому обследованию подвергли и потрошенный в количестве 20 штук. При обследовании данной партии минтая сразу при визуальном осмотре у двух экземпляров в мышцах брюшка под кожей были обнаружены единичные личинки нематоды *Pseudoterranova decipiens*, которая также относится к анизакидам. Нематоды были оранжево-красного цвета, без капсулы, не свернуты в спираль, а скорее свернуты в крупное кольцо или восьмерку. Экстенсивность инвазии составила 10 % с интенсивностью инвазии 1–2 паразита на рыбу. По данным литературных источников и многолетним собственным исследованиям, личинки данного паразита в минтае встречаются достаточно редко, чаще всего их обнаруживают у трески, зараженность которой может достигать 100 %. Обнаруженные личинки относятся к сем. *Anisakidae* и представляют опасность для человека. По правилам ветеринарно-санитарной экспертизы, если личинки *Pseudoterranova* являются нежизнеспособными (в данном случае после глубокой заморозки), допускается реализация рыбы в торговую сеть при наличии до 5 паразитов на 1 кг массы рыбы на общих основаниях.

В брюшной полости у 7 рыб были обнаружены остатки внутренних органов после потрошения, на которых были видны единичные личинки анизакиды *Anisakis simplex* (1–4 паразита на рыбу).

В результате проведенных исследований было установлено, что личинки нематоды *Anisakis simplex* практически всегда у морских рыб паразитируют в брюшной полости на серозных покровах внутренних органов, на печени, икре, молоках, а после вылова рыбы мигрируют через брюшную стенку в мускулатуру брюшной

стенки, а затем в мышцы позвоночного столба. Доказательством этого стало обнаружение личинок, внедрившихся головным концом в стенку брюшной полости (путассу, сельдь, горбуша), большая часть тела которых, как правило, находилась уже в мускулатуре. Часто у некоторых видов рыб (путассу, горбуша и др.) в непотрошенных экземплярах обнаруживали личинок в мышечной ткани с интенсивностью инвазии от нескольких экземпляров (сельдь, путассу) до 135 штук на рыбу (горбуша). Однако встречались экземпляры с очень редкими местами локализации гельминтов: под серозной оболочкой желудка у трески (единичные экземпляры), в содержимом желудка (у сайды). Основные места локализации личинок нематоды *Pseudoterranova decipiens* – в мышечной ткани и под кожей. Согласно данным литературных источников, личинки нематоды *Anisakis simplex* после вылова рыбы очень быстро устремляются через стенку брюшной полости в мышечные ткани, тем самым ухудшая качество сырья и представляя опасность для человека. Поэтому, чем быстрее выловленная рыба будет выпотрошена, тем меньшее количество личинок сможет проникнуть в мышечную ткань.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анизакидоз – нарастающая социальная проблема [Электронный ресурс] // CYBERLENINKA. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/anizakidoz-narastayuschaya-sotsialnaya-problema/viewer>. – Дата доступа: 20.01.2021.
2. Васильева, О. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при анизакидозе: дис. ... канд. вет. наук 16.00.06 / О. Н. Васильева. – М., 2002. – 201 л.
3. Микулич, Е. Л. Паразиты горбуши и минтая, поставляемых на рынок Беларуси // Е. Л. Микулич / Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: XVIII Международная научно-практическая конференция – Кемерово, КГСХИ, 2019. – С. 56.
4. Опасная рыба (анизакидоз) [Электронный ресурс] // Администрация Сусуманского городского округа. – Режим доступа: <http://susumanskiy-rayon.ru/govinfo/rospotrebnadzor/media/2017/7/11/opasnaya-ryiba-anizakidoz/>. – Дата доступа: 02.02.2021.
5. Профилактика и диагностика анизакидоза [Электронный ресурс] // Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» Администрация Сусуманского городского округа. – Режим доступа: <http://www.fbuz66.ru/news/227/>. – Дата доступа: 02.02.2021.