

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 6 г.Сегежи

Республика Карелия

г.Сегежа

**Зараженность плероцеркоидами ремнеца обыкновенного
(*Ligula intestinalis*)
плотвы некоторых малых озер НП Паанаярви и Сегежского
района.**

Автор

Ботько Николай Дмитриевич,
ученик 10 класса

Руководитель

Тимофеева Светлана Владимировна,
учитель биологии
МБОУ СОШ № 6 г. Сегежи.

2018

Содержание.

Введение.....	3
1. Обзор источников информации.....	4-8
2. Объекты и методы.....	8
3. Характеристика районов исследования.....	9
4. Результаты исследования и обсуждение.....	9-11
Выводы.....	12
Заключение.....	12
Список источников информации.....	12
Приложение.....	13

Введение.

Рыбная ловля увлекательное занятие, человека с удочкой можно встретить в любой части света и в любое время года. Для многих рыбалка - это всепоглощающее хобби, а для некоторых - средство к существованию. В некоторых странах рыба является просто национальным продуктом. Однако употребление рыбы в пищу не всегда безопасно.

Рыболовам следует знать, что наличие паразитов - обычное явление для всех видов рыб естественных водоемов. Чаще всего рыболовы видят крупных червей, паразитирующих в рыбах, пугаются, выбрасывают рыбу, не зная, что эти черви как раз и не представляют опасности для здоровья людей, а опасны для самих рыб. [2].

Такими “червями” часто являются возбудители лигулеза или диграммоза многих пресноводных рыб (лещ, густера, плотва, красноперка, вобла). Это неполовозрелые формы ленточных червей-ремнецов (*Ligula intestinatis*). Попадая в кишечник вместе с пищей, а затем, в полость тела рыбы, паразиты растут, питаются за счет хозяина, сдавливают внутренние органы, вызывают нарушение их функций и странное поведение рыб, плавающих на поверхности водоемов, то на боку, то вообще брюшком кверху, легко попадающих на крючок [3].

Зараженная рыба хуже питается, отстает в развитии, сильно истощается, и вес ее снижается. Внутренние органы выглядят недоразвитыми, а вес их бывает в 2-3 раза меньше, чем у незараженных. Происходит атрофия половых желез, и рыба становится бесплодной [4].

Изучением лигулеза плотвы обыкновенной в некоторых озерах Национального парка Паанаярви и Сегежского района в 2012 году занимались ученицы нашей школы Волкова Анастасия, Андреева Елизавета. В этом году нам представилась возможность побывать на территории НП Паанаярви, и мы решили проверить насколько изменилась ситуация с зараженностью плотвы личинками ремнеца за прошедшие 6 лет.

Цель: Исследование зараженности плероцеркоидами ремнеца (*Ligula intestinatis*) плотвы обыкновенной в озерах Питкяярви и Юнгоярви НП Паанаярви и озере Зимнее Сегежского района.

Задачи:

1. Отловить плотву из перечисленных выше озер и произвести частичное паразитологическое вскрытие с целью обнаружения плероцеркоидов ремнеца.
2. Установить интенсивность и экстенсивность инвазии плероцеркоидами ремнеца пойманной рыбы.
3. Сравнить полученные данные с исследованиями зараженности плотвы в данных озерах в 2012 году.

1. Обзор источников информации

Лигулез – это распространенное заболевание рыб, обитающих в пресноводных водоемах, развивающееся в результате заражения плероцеркоидами (личиночная стадия) ленточных паразитов из родов *Ligula*, *Digramma* и *Schistocephalus*, относящихся к семейству *Ligulidae*. Личинки поражают практически все виды, относящиеся к семейству карповых. Лигулидозы распространены почти повсеместно и регистрируются в реках, озерах, лиманах, водохранилищах и прудах [4].

Плероцеркоиды — крупные ремневидные гельминты белого или слегка желтоватого цвета, достигающие 5-120 см длины и 0,5-1,7 см ширины. На переднем конце стробилы находятся щелевидные ботрии, с помощью которых паразит прикрепляется к тканям хозяина. Наружное расчленение стробилы не выражено. Половые комплексы (мужской и женский) расположены вдоль тела. На вентральной стороне ремнецов имеется соответствующая половым отверстиям продольная борозда, одна у *L. intestinalis* и две у *D. interrupta* [4].

Согласно классификации, приведенной в “Зоологии беспозвоночных” В.А. Догеля, ремнец обыкновенный принадлежит к типу Плоские черви (*Plathelminthes*), к классу Ленточные черви (*Cestoda*) [1].

Ремнецы наиболее распространены в озерах и водохранилищах европейских стран. Плероцеркоиды ремнецов обнаружены в полости тела 47 видов пресноводных рыб, в основном карповых (лещ, плотва, язь, густера и др.), реже окуневых и лососевых. Эпизоотии чаще всего регистрируются в малопроточных водоемах — лиманах, водохранилищах, прудах, где всегда много рачков и птиц — промежуточных и окончательных хозяев этих гельминтов. Эпизоотии лигулеза наблюдались на Волге (у леща, уклей, белоглазки), в Цимлянском водохранилище (у синца), в Невской губе и в озерах Эстонии, Якутии, Урала и др. Эпизоотии диграммоза зарегистрированы у карасей в озерах Омской области, где у 66% рыб промыслового возраста (3—4-летних) насчитывали до 44 паразитов на рыбу. В прудовых хозяйствах Краснодарского края, расположенных близ лиманов, диграмм находили у пестрых толстолобиков, а лигул — у карпов и белых амуров. При диграммозе леща в Кайрак-Кумском водохранилище в рыбе насчитывали до 31 гельминта. Отмечены случаи и смешанной инвазии лигулами и диграммами. Заболевания чаще всего наблюдаются в южных районах страны, хотя в жаркое лето они могут вспыхивать и в северных [5].

У представителей старших возрастов экстенсивность и интенсивность инвазии бывает значительно ниже. Особенно сильно (до 100%) могут поражаться пескари и голяны. Вспышки лигулеза обычно отмечаются в весенне-летнее время. В этот период

для развития паразитов создаются наиболее благоприятные условия; в это же время происходит и значительная гибель рыб.

Пораженная рыба чаще скапливается на мелководье, в прибрежной зоне, где ей легче добывать пищу. Как показали исследования на водохранилищах, при весеннем отлове (апрель — май) выявляется наибольший процент пораженных ремнецами. Летом и осенью степень инвазии меньше. Такое явление можно объяснить тем, что в летнее время за счет нового заражения развиваются молодые стадии паразита, которые крупных размеров достигают только на второй год.

В прудовых хозяйствах заболевание регистрируется сравнительно реже, а степень зараженности бывает значительно ниже. Рыбоядные птицы — основные распространители инвазии, прудовые хозяйства посещают реже, к тому же в хозяйствах принимаются меры к их отпугиванию. Чаще обнаруживают лигулидозы в тех прудовых хозяйствах, которые расположены вблизи озер, водохранилищ или лиманов, где птиц больше [4].

Возбудителем заболевания являются особи плероцеркоидов из рода *Ligula*. Цикл развития лигулы непростой и составляет пять стадий, которые можно посмотреть на предоставленном ниже рисунке.

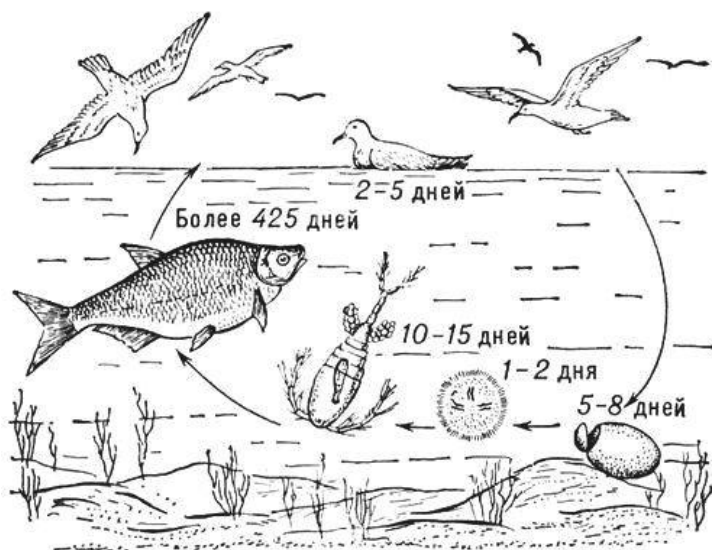


Рисунок 1. Цикл развития ремнеца обыкновенного (*Ligula intestinalis*) [4].

1 стадия. Попадение яйца в воду. Половозрелые стадии гельминта паразитируют в кишечнике окончательных хозяев — рыбоядных птиц: различных видов чаек, поганок, крачек. Вместе с экскрементами птиц яйца гельминта попадают в воду, где они и развиваются. На скорость развития зародыша в яйцах влияет температурный режим. Так, при температуре 21-25°C корацидий в яйце развивается за 5-7 дней, при 16-19°C срок развития яиц удлиняется до 8-10 дней, при температуре воды 10-12°C — до 12-15 дней.

2 стадия. По истечению пяти дней наблюдается появление эмбриона, который самостоятельно плавает в воде. Ресничная личинка — корацидий, имеющая три пары зародышевых крючьев, выходит из яйца через отверстие крышечки и свободно плавает в воде. Корацидий в воде может оставаться жизнеспособным в течение 2-3 дней, что также зависит от температурного режима.

3 стадия. Заглатывание эмбриона микроскопическими рачками. Корацидиев заглатывают циклопы и диаптомусы (*Cyclops strenuus*, *C. vicinus*, *Acanthocyclops bicuspidatus*, *A. denticomes*, *Mesocyclops oithonoides*, *Eudiaptomus gracilis*, *E. graciloides* и др.) — первые промежуточные хозяева гельминта, в их организме из корацидия вылупляется онкосфера; она растет и через 10-15 дней превращается в инвазионного процеркоида.

4 стадия. Инвазированных рачков проглатывают рыбы (вторые промежуточные хозяева ремнецов). Из кишечника процеркоиды проникают в брюшную полость носителя и за 8-12 мес. развиваются в крупных инвазионных плероцеркоидов, способных сохраняться в рыбе в течение трех лет.

5 стадия. Рыбоядные птицы, окончательные хозяева ремнецов, поедают зараженных представителей ихтиофауны, и в организме пернатых (в кишечнике) Плероцеркоиды лигулид через 2-3-е суток вырастают в половозрелых червей и начинают продуцировать яйца. Выделение яиц продолжается 2-4 дня, а затем гельминты погибают и выделяются с фекалиями наружу. При экспериментальном заражении некоторых других видов птиц зрелых гельминтов удавалось находить в кишечнике домашних кур, уток, голубей, грачей и некоторых других. Но эти виды птиц в эпизоотологии лигулидозов не играют существенного значения [4].

Симптомы заражения лигулезом следующие:

1. Пораженные особи держатся в поверхностном слое воды;
2. Плавают на боку или брюшком вверх;
3. Легко подвергаются вылову;
4. При сильном волнобое такие рыбы не могут уйти в глубину водоема, а прибывают к зарослям и камышам;
5. В местах, где находится больная рыба, появляются большие колонии птиц, которые усиленно вылавливают их.
6. При осмотре рыбы обращает на себя внимание вздутие брюшка, особенно в передней части. Оно становится твердым, благодаря скоплению в нем плероцеркоидов лигулид. Иногда ремнецы так сильно давят на брюшную стенку, что она разрывается и паразиты выходят из брюшной полости наружу;

7. Рыба внешне выглядит истощенной.

Поселяясь в брюшной полости рыб, плероцеркоиды достигают больших размеров, тем самым сдавливая внутренние органы и нарушая их функции. Вследствие постоянного давления печень, селезенка, половые железы постепенно атрофируются, в связи с чем нарушаются или резко тормозятся обменные процессы в организме. Зараженная рыба хуже питается, отстает в развитии, сильно истощается, и вес ее снижается. Внутренние органы выглядят недоразвитыми, а вес их бывает в 2-3 раза меньше, чем у незараженных. Происходит атрофия половых желез, и рыба становится бесплодной [4].

Иногда при большом количестве гельминтов брюшная стенка может разрываться, гельминты выпадают в воду, а рыба погибает [5].

Все это снижает возможность воспроизводства стада и общую рыбопродуктивность водоема. Одновременно с механическим воздействием на внутренние органы гельминты вызывают интоксикацию организма хозяина продуктами своих выделений, в результате чего изменяются гематологические показатели: содержание гемоглобина снижается на 20-25% против нормы; изменяется лейкоцитарный профиль: в 2-3 раза увеличивается количество полиморфно-ядерных клеток и нейтрофилов, в 1,5-2 раза ускоряется РОЭ [4].

У многих возникает вопрос: опасен ли лигулез рыб для человека? Данное заболевание не является опасным для человека. У многих рыбаков после вылавливания подобной рыбы карповых видов наблюдается отвращение.

После вскрытия карповых видов человек наблюдает в брюшке наличие глистных инвазий. Их рекомендуется удалить вместе с жабрами. Далее эту рыбу можно употреблять в пищу. Во избежание повторного заражения птиц лигулезом брюшки рыб вместе с гельминтами необходимо закопать.

Несмотря на то, что рыба, заражённая гельминтами, может употребляться в пищу, у многих людей появляется отвращение к такому продукту питания [7].

Борьба с лигулезом включает в себя целый комплекс мероприятий, в основе которого лежат биологические особенности паразитов, эпизоотологические закономерности болезни и специфика разведения рыб, принятая в хозяйственных прудах или естественных водоемах.

Профилактика заболевания в прудовых хозяйствах заключается в:

1. отпугивании с территории хозяйства птиц, питающихся рыбой;
2. контроле за рыбацкими птицами и тем, чтобы их гнезд не было возле прудов;
3. вылавливании всей рыбы, для удаления гельминтов на стадии плероцеркоиды и спускании воды, для избавления от зараженных промежуточных хозяев в случае обнаружения заболевания в прудах;

4. содержании прудов без воды зимой в целях уничтожения зараженных рачков;
5. проведении дезинфекции, для которой используется негашеная известь в расчете 25 центнеров на 1 гектар всех увлажненных мест;
6. просушке ложа прудов в весенний период.

В крупных водоемах бороться с лигулидозами сложно. Однако, при последовательном осуществлении комплекса мероприятий, существует возможность значительно снизить уровень заражения. Суть этих мероприятий заключается в следующих действиях:

1. отпугивание птиц, питающихся рыбой, чтобы снизить численность их колоний;
2. выкашивание жесткой надводной растительности, чтобы не давать птицам строить гнезда на водоемах;
3. отлов зараженной рыбы;
4. заселение водоемов видами рыб, которые невосприимчивы к лигулезу, например, сазаном, судаком или щукой [6].

2. Объекты и методы

Исследования проводились в июне 2018 года на территории НП Паанаярви и Сегежского района.

Объектами нашего исследования стала рыба из отряда карпообразных – плотва обыкновенная (*Rutilus Rutilus L.*)

Отлов производился на поплавочную удочку с берега в нескольких местах озер Питкяярви и Юнгорви (НП Паанаярви) и озера Зимнее (Сегежский р-н). Пойманные экземпляры измерялись (от конца рыла до конца хвостового плавника и от конца рыла до основания хвостового плавника) (Рис.2, Приложение 2)

Затем проводилось частичное паразитологическое вскрытие. Исследовалась брюшная полость на наличие плероцеркоидов ремнеца. Данные заносились в специальные таблицы.

Для сравнения использовались результаты аналогичного исследования, проведенного в 2012 году ученицами нашей школы Андреевой Е. и Волковой А.

3. Характеристика районов исследования

Исследования проводились в двух районах Карелии: Лоухском, на территории Национального парка Паанаярви, и Сегежском, в окрестностях города Сегежи.

Парк расположен недалеко от Северного Полярного Круга, на границе с Финляндией и Мурманской областью. Создан 20 мая 1992 года. Площадь парка составляет 104 тысячи гектар. Около 60 % территории парка покрыта девственными, не тронутыми рубками лесами [8].

Исследованные озера расположены в восточной части парка на северо-востоке от урочища Вартиолампи. До озера Питкяярви (турбаза «Комарово») – 2 км, до озера Юнгоярви (турбаза «Русалка») – 1,5 км (Приложение 1). Озера представляют собой небольшие по площади и сравнительно неглубокие ламбины, соединяющиеся между собой узкой, мелководной протокой.

Сегежский район расположен в центральной части Карелии (примерно на 270 км севернее Петрозаводска) на западном берегу Выгозера, при впадении в него реки Сегежи. Исследованное озеро Зимнее расположено в 12 км к северо-западу от города. На берегу озера находятся дачные кооперативы. (Приложение 1)

4. Результаты исследования и обсуждение

Данная работа планировалась, как продолжение исследований лигулеза у плотвы, начатых в 2012 году ученицами нашей школы Андреевой Е. и Волковой А. Тогда они обнаружили достаточно высокую степень зараженности рыб в озерах НП Паанаярви (в озере Питкяярви 9%, а в озере Юнгоярви 47%). Плотва в озере Зимнее (Сегежский район) заражена не была.

Мы решили выяснить, изменилась ли ситуация с лигулезом в данных озерах за прошедшие 6 лет.

Исследования зараженности плотвы обыкновенной (*Rutilus Rutilus L.*) плероцеркоидами ремнеца (*Ligula intestinalis*) в трех малых озерах Карелии были проведены нами в июне 2018 года. Нами было отловлено 64 экземпляра плотвы: 31

экземпляр из озера Зимнее (Сегежский район) и 33 экземпляра из озер Юнгорви и Питкяярви (НП Паанаярви). Вопреки ожиданиям ни в одной из пойманных рыб плероцеркоиды ремнеца не были обнаружены.

Рыба, исследованная Андреевой Е. и Волковой А., имела размеры от 90 мм до 150 мм и выше. Причем подавляющее большинство рыб в озере Юнгорви имело размеры от 90 мм до 110 мм, а в озере Питкяярви от 110 мм до 130 мм.

В наших исследованиях в озерах Юнгорви и Питкяярви преобладали рыбы с длиной тела свыше 150 мм. А с длиной тела 110-130 мм в озере Питкяярви мы не поймали ни одного экземпляра.

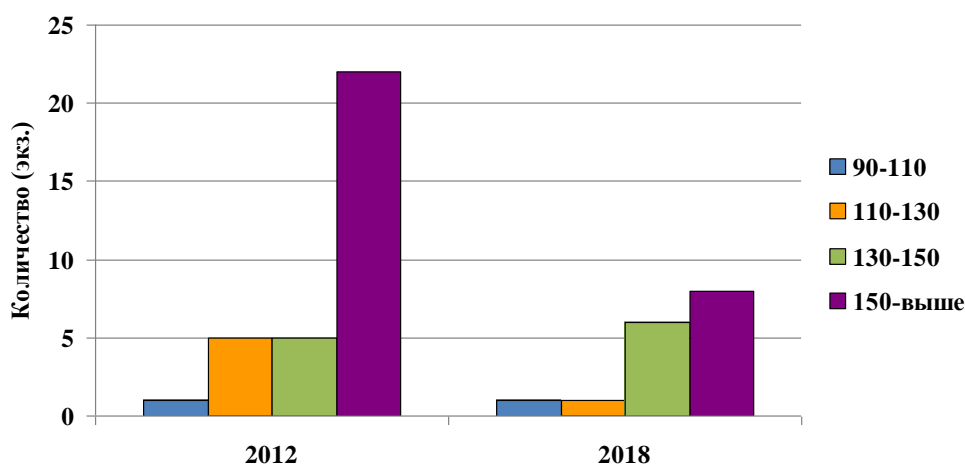


Рисунок 3. Количество экземпляров, пойманных рыб (озеро Юнгорви) в соответствии с их размерами.

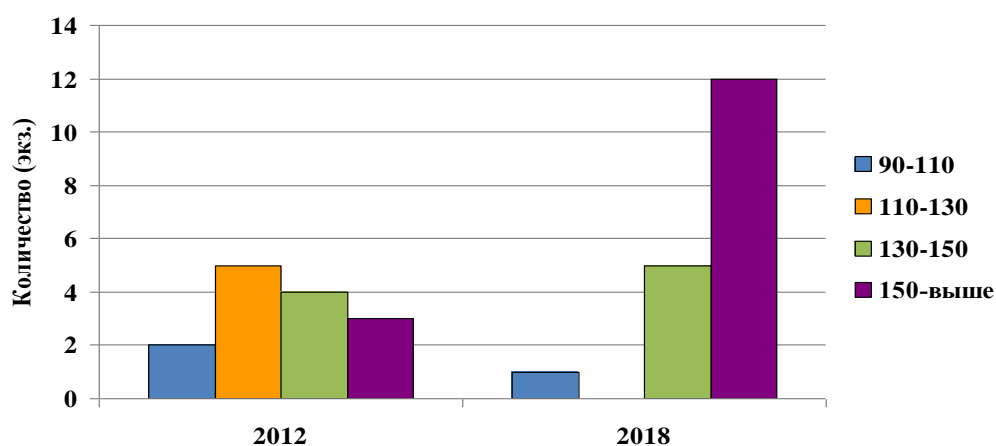


Рисунок 4. Количество экземпляров, пойманных рыб (озеро Питаярви) в соответствии с их размерами.

Возможно, отсутствие зараженной рыбы связано с тем, что в улове практически не было мелких экземпляров (90-130мм), которые чаще всего подвержены заражению. Как известно из цикла развития ремнеца [4] инвазированных процеркоидами рачков проглатывают рыбы (вторые промежуточные хозяева ремнецов), а питаются рачками только мелкие особи.

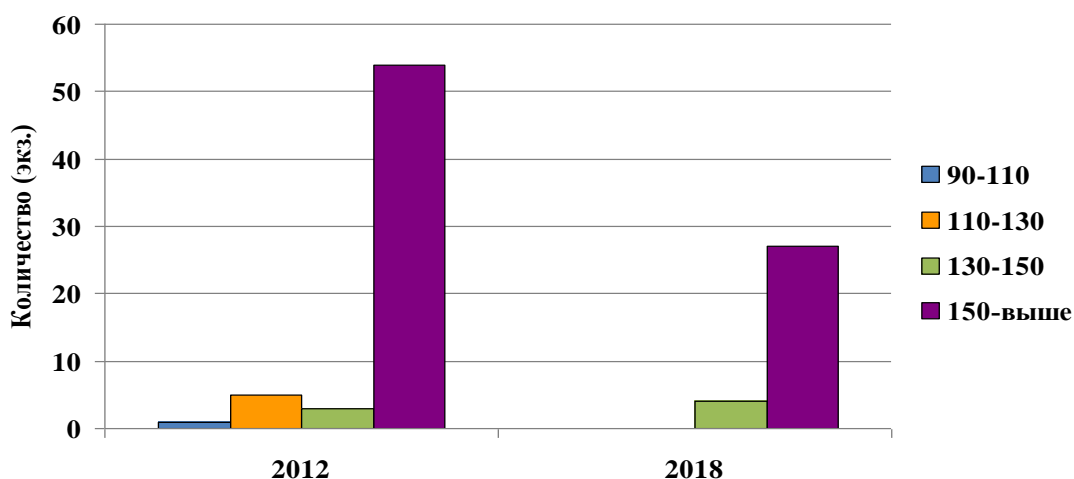


Рисунок 5. Количество экземпляров, пойманных рыб (озеро Зимнее) в соответствии с их размерами

В озере Зимнее, как и в 2012 году, практически вся плотва была крупнее 150мм.

Проанализировав все имеющиеся у нас данные, мы считаем, что отсутствие плероцеркоидов ремнеца в плотве во всех исследуемых озерах, может быть связано со следующими факторами:

1. Отсутствие рыбацких птиц. За все время пребывания на исследуемых озерах мы не видели ни одной чайки.
2. Достаточно прохладное лето 2017 года. Вспышки заболевания чаще всего наблюдаются в южных районах страны, хотя в жаркое лето они могут регистрироваться и в северных [5]. Заражение происходит летом, а потом за 8-12 мес. плероцеркоиды развиваются в рыбе и могут сохраняться в ней в течение трех лет.
3. Возможно, в исследуемых озерах сформировалось большое количество хищных рыб (щука, окунь), которые поедают зараженную плотву [6].
4. Для озера Зимнее, вероятно, еще одной из причин является интенсивный вылов зараженной рыбы. В озере Зимнее, на берегу которого располагаются дачи сегежан, зараженную рыбу вылавливают, так как именно она чаще всего попадает на крючок.

Выводы:

1. Вся пойманная плотва (64 экземпляра) не была заражена плероцеркоидами ремнеца (*Ligula intestinatis*).
2. Сравнив полученные данные с данными Андреевой Е. и Волковой А. 2012 года, мы увидели, что ситуация с лигулезом в озерах Питкяярви и Юнгоярви, существенно улучшилась.

Заключение

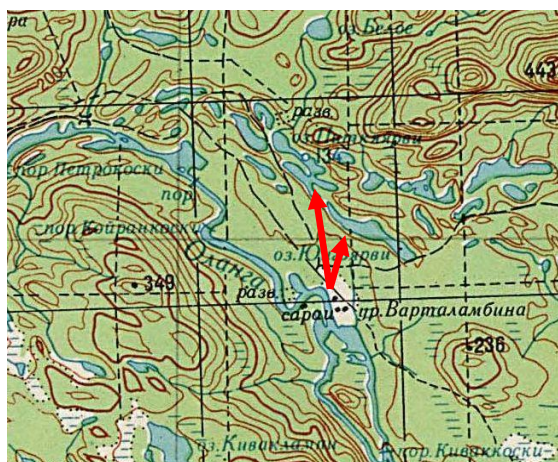
Проведенные нами исследования, несомненно, представляют интерес и имеют практическую значимость. Однако мы так и не сумели найти достоверное объяснение тому факту, что за 6 лет зараженность плотвы обыкновенной ремнецом в озерах НП Паанаярви стала равна нулю. Для решения этой задачи необходимы дальнейшие более глубокие и систематические исследования этих озер.

Список источников информации

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учебник для ун-тов/Под ред. Проф. Полянского Ю.И. – 7 изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1981.
2. Опасные, и не очень, рыбные паразиты. **Режим доступа:** <http://sfish.ru/page/opasnye-i-ne-ochen-rybnye-parazity>
3. Паразиты рыб опасные для человека. **Режим доступа:** <https://www.bylkov.ru/publ/19-1-0-34>
4. Что такое лигулез (диграммоз) у рыб и опасен ли он для человека. **Режим доступа:** <https://noparasites.ru/parazity-u-zhivotnyh/ligulez.html>
5. Лигулез и диграммоз. **Режим доступа:** <http://www.activestudy.info/ligulez-i-digrammoz/>
6. Все о лигулезе рыб: симптомы, профилактика, опасность. **Режим доступа:** <http://dlyaribakov.ru/bolezni-ryib/ligulez.html>
7. Опасен ли лигулез для человека. **Режим доступа:** <https://101parazit.com/u-zhivotnyh/v-rybe/ligulez.html>
8. Карельский туристический портал. **Режим доступа:** http://www.ticrk.ru/ru/gallery_5661.html
9. Учебное пособие: Методы исследования рыбы. **Режим доступа:** <https://www.bestreferat.ru/referat-145827.html>

Карты районов исследования.

Озера Питкяярви и Юнгоярви
(НП Паанаярви)



Озеро Зимнее
(Сеgezский район)



Примечание: стрелками обозначены исследованные озера.

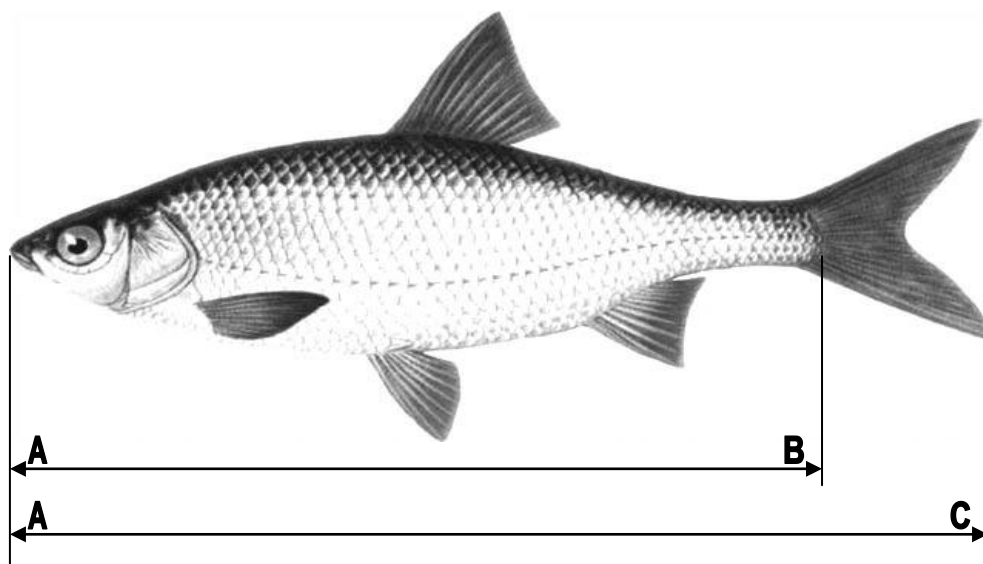


Рисунок 2. Промеры плотвы. AC— общая (зоологическая) длина; AB— длина тела (промысловая длина) [9].