

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОДОЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

И.Р. Смирнова, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАЕН,  
8 (926) 181-89-20, trop-rmat@mail.ru

В.В. Зотов, аспирант, 8 (926) 548-97-00, valeriyzotov@mail.ru

Р.А. Крюковский, Г.М. Крюковская, Н.Ю. Сысоева, Г.Л. Верховская  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»

**Ключевые слова:** паразитофауна, моллюски, церкарии, метацеркарии.

*Статья посвящена оценке экологического состояния природного проточного озера. В связи с большой антропогенной нагрузкой происходит нарушение сбалансированной структуры биоценоза, в том числе и паразитарной компоненты. Для контроля окружающей среды использованы пресноводные моллюски как индикаторы паразитарного загрязнения. Получены данные о зараженности моллюсков возбудителями паразитозов.*

**Введение.** Охрана окружающей среды от загрязнения, в том числе и биологически инвазионного материала, является одной из актуальных проблем современности. Она находится в центре внимания государств, различных международных организаций, ученых, практических работников ветеринарии и здравоохранения всего мира. Для оценки экологической ситуации проводится мониторинг окружающей природной среды, который представляет собой комплексную систему наблюдений с целью оценки и прогноза изменения отдельных ее компонентов под влиянием воздействий, предупреждение о создавшихся критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья людей, животных и других живых организмов и их сообществ [1].

В последние годы отмечается ухудшение экологической ситуации, связанное с интенсивной антропогенной нагрузкой на природу, что негативно сказывается на качественном состоянии не только водоемов, являющихся источником питьевого водоснабжения, но и почвы, растительности и других объектов внешней среды.

Следует отметить, что загрязнение водных экосистем представляет собой серьезную опасность для здоровья человека. Источники загрязнения водоемов различны. Поэтому проблема сохранения безопасности водных объектов, развитие и совершенствование методов, технологий, обеспечивающих объективную оценку состояния водных экосистем актуальна и значима.

В природных экосистемах, в результате интенсивной урбанизации, наблюдается про-

цесс изменения составляющих их компонентов. Особенно это становится заметных в водных экосистемах, которые являются местом аккумуляции последствий большинства антропогенных факторов. Происходит нарушение сбалансированной структуры их биоценозов, в том числе и паразитарной компоненты, которая является неотъемлемой частью любого биоценоза.

Разработка и апробация методик, позволяющих оценивать экологическое состояние природных водоемов, в связи с большой антропогенной нагрузкой, испытываемой природными комплексами в последнее время, становится все более актуальной. Так как все компоненты природы тесно и неразрывно взаимосвязаны между собой, то нарушения одного компонента вызывает изменение состояния всех остальных. Загрязнение сточными водами приводит к возникновению биогенные мутаций. Из водоемов исчезают многие виды рыбы, а которые остаются - непригодны в пищу. Значительно скудеют флора и фауна водоемов. Эвтрофикация воды вызывает, так называемое цветение, изменяется химический состав воды, повышается содержание азота, фосфора и хлорсодержащих веществ.

Мир организмов, населяющих водные пространства, очень разнообразен. Каждому водоему присуща своя фауна и флора. Организмы, населяющие водоем, характеризуют его загрязнение и протекающие в нем процессы. Всякое загрязнение оказывает повреждающее действие на отдельные популяции организмов, биоценозы или, в целом на экосистему водоема. При этом

биологические методы в оценке последствий загрязнений играют решающую роль, в то время как химические или физические методы обнаруживают, в лучшем случае, наличие загрязнений, но не их последствия. Результаты биологического анализа качества воды свидетельствуют, что начинаются изменения в видовом составе и в численности организмов водного биоценоза. Это является сигналом надвигающегося неблагополучия в состоянии водоема еще до того, как концентрации отдельных химических соединений достигли или превысили уровни ПДК.

Одним из показателей биологической безопасности водоема естественного происхождения является определение видового состава природных объектов, обитающих в водоеме, стадии их развития и степень контакта с природной средой [3, 4, 5].

Каждому виду для нормального существования необходимы в определенном сочетании физико-химические (рН, газовый режим, температура, содержание солей) и биологические факторы. В связи с этим организмы, населяющие водоемы, являются своего рода индикаторами, т. е. показателями вида и характера загрязнений. Одним из таких индикаторных организмов являются брюхоногие моллюски. Из всех таксонов макрозообентоса именно моллюски, в том числе и брюхоногие, широко распространены в континентальных водоемах, являются довольно крупными организмами, имеют прочный наружный скелет, хорошо сохраняющийся при отмирании, поэтому использование этой группы животных для биоиндикационных целей весьма выгодно в практическом отношении.

Целью наших исследований было определение биологической безопасности озера Жижицкое Псковской области методом мониторинга паразитофауны моллюсков. Для решения поставленной цели нами были решены следующие задачи: изучить степень зараженности моллюсков различными видами гельминтов.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проводили на озере Жижицкое Псковской области, Куньинского района. Материалом для исследования служили моллюски, собранные в летний период 2014 г. в прибрежной части водоема. Моллюсков собирали при помощи скребка на водной растительности вдоль береговой линии, имеющей различную степень антропогенной нагрузки. Каждая проба содержала по 3-5 экземпляров половозрелых животных (40-80 мм) с общим весом без раковин не менее 50 г. Отобранных моллюсков поме-

щали на фильтровальную бумагу и после удаления раковин заворачивали в фольгу или кальку. Раковины собирали и анализировали отдельно. Всего было исследовано 135 экземпляров.

Родовую и видовую принадлежности моллюсков определяли по морфологическим признакам по работам А.П. Стадниченко (2004), и Н.Д. Кругловой (2005). При идентификации видовой принадлежности организмов использовались определительные таблицы Старобогатова Я.И. (1977).

При исследовании моллюсков на наличие личинок гельминтов проводили фазово-контрастную микроскопию, смыва с подошвы, мантийной полости и компрессионное исследование гепатопанкреаса. Для сохранения фиксировали 10 %-ным раствором формалина.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методами.

**Результаты исследований.** Псковская область насчитывает более 13 крупных озер, площадью более 10 км<sup>2</sup>, в числе которых и озеро Жижицкое, которые имеют рыбохозяйственное назначение. В этих водоёмах обитают различные виды животных, птиц, рыб. Несмотря на то, что Псковская область среди областей северо-запада России считается наиболее благоприятной в экологическом отношении, нарушение и загрязнение природной среды представляют серьёзную опасность для здоровья населения.

Жижицкое озеро - проточное расположено в Куньинском районе Псковской области, площадь 60 км<sup>2</sup>. Озеро достаточно мелкое, максимальная глубина - 7,8 м, средняя - 3,2 м, образовалось в результате отступления ледника. Берега озера пологие, частично заболоченные. На дне озера скапливается ил - сапропель, вдоль водной кромки распространены камыш, тростник, рогоз и хвощ. В прибрежных сосновых и смешанных лесах водятся кабаны, лоси, косули, зайцы. Встречаются здесь белки, куницы, енотовидные собаки. У воды успешно акклиматизировались бобры, выдры и ондатры. Из водоплавающей птицы на озере селятся утки, на болотистых местах - вальдшнепы. Луговая дичь - перепела, куропатки. Так же встречаются глухари, тетерева, рябчики, коростель (погоныши).

Озеро Жижицкое во все времена славилось рыбой. Среди водоемов Псковской области здесь самый разнообразный видовой состав рыб. В нем обитает около 25 видов пресноводных рыб: судак, снеток, лещ, укляя, густера, плотва, щука, красноперка, окунь, ерш, угорь, линь, карась, язь, синец, налим, пескарь. Жерех и сом

не встречается. Для жереха нет быстрины, а для сома нет достаточной глубины. Потенциальная промысловая продукция оценивается приблизительно в 1000 т, однако в последние годы промысловые уловы незначительны — 20-50 т [3].

Охота, рыбалка и живописные места Жижицкого озера привлекают туристов. За последние пять лет в данном районе открываются новые места отдыха по разным направлениям досуга, что привело к увеличению антропогенной нагрузки.

Нами было собрано 135 моллюсков. Видовой состав собранных моллюсков озера Жижицкое представлен брюхоногими моллюсками семейства *Lymnaeidae*, рода *Lymnaea*, их довольно много в пробе, взятой на каждой площадке (до 24 особи), а также семейством *Planorbidae*.

При анализе результатов паразитологических исследований зараженности моллюсков личинками гельминтов нами установлено, что 127 моллюсков (94,07 % случаев) заражены церкариями и метацеркариями трематод семейства *Echinoctomatidae*. Экстенсивность моноинвазии моллюсков вида *Lymnaea stagnalis* церкариями трематод семейства *Echinoctomatidae* составила 28,34 %. Церкарии трематод семейства *Echinoctomatidae* крупные, имеют собственно тело и хвостик, подвижно сочлененный с телом. Длина тела соответствует величине хвостика.

Моллюски вида *Lymnaea stagnalis* в 15,74 % случаев заражены метацеркариями трематод семейства *Echinoctomatidae*, которые характеризуются многими чертами строения, свойственными взрослым паразитам данного вида. Метацеркарии имеют вооруженный шипиками адоральный диск, брюшная присоска крупная.

В 10,23 % случаев в моллюсках *Lymnaea stagnalis* мы обнаруживали личинки трематод на разных стадиях развития. Это связано с тем, что церкарии *Echinoctomatidae* могут внедряться снова в моллюсков и использовать их в виде второго промежуточного хозяина (Коробов О.И.).

Для моллюсков *Lymnaea truncatula* отмечали более низкую зараженность личинками трематод *Echinoctomatidae*, при этом церкарии трематод семейства *Echinoctomatidae* обнаруживали у них в 24,41 % случаев (рис. 3), а метацеркарии — в 8,66 % случаев.

В моллюсках семейства *Planorbidae* мы обнаруживали церкарии трематод *Diplostomum* sp. семейства *Diplostomatidae* в 3,14 % случаев, метацеркарии — в 6,29 % случаев. Тело метацеркария прозрачное. На середине тела имеется

брюшная присоска, возле нее железистый фиксаторный орган Бранлеса. От ротового отверстия отходит короткий пищевод, разветвляющийся на 2 кишечных ствола, которые на заднем конце тела соединяются в один слепо заканчивающийся ствол.

По результатам наших исследований инвазированность моллюсков *Lymnaea stagnalis* личинками трематод семейства *Echinoctomatidae* была выше, чем инвазированность моллюсков *Lymnaea truncatula*. При этом инвазированность лимнеид церкариями в августе месяце была выше инвазированности метацеркариями в раза. Это связано с сезонными колебаниями развития личинок трематод. Пик зараженности моллюсков церкариями приходится на август, а осенью возрастает инвазированность моллюсков метацеркариями, которые могут в них зимовать. По данным Коробова О.И. для церкарий пик инвазированности приходится на летние месяцы, метацеркарий характерно два пика инвазии лимнеид — весенний и осенний.

Следует отметить, что круг окончательных хозяев у трематод достаточно широк и включает как домашних, так и многих диких животных. Это в конечном итоге обуславливает природно-очаговое распространение инвазий, а отсюда и трудности в организации высокоэффективных профилактических мероприятий.

Инвазированность моллюсков личинками трематод позволяет сделать вывод, что озеро Жижицкое является неблагополучным по паразитарным болезням водоплавающей и рыбацкой птицы, которая является основным хозяином выявленных трематод.

Результаты наших исследований позволяют предложить использовать моллюсков для оценки паразитологического неблагополучия естественных водоемов как биоиндикаторы.

**Заключение.** Брюхоногие моллюски встречаются почти во всех природных водоемах, существующих хотя бы несколько недель в году. Но их видовой состав, разнообразие и обилие в разных местах резко различаются. Поэтому как биоиндикаторы брюхоногие моллюски обладают рядом преимуществ среди других групп макрозообентоса, прежде всего из-за богатства таксономического состава, относительной простоты взятия проб, малоподвижного образа жизни. Как правило, наиболее высокой численности моллюски достигают в прибрежной полосе шириной от 1 до 10 метров (в среднем - 5 м). Именно эти мелководные участки водоемов представляют наибольшую опасность в отношении риска за-

ражения гельминтозами. Пресноводные озера являются биотопами постоянного типа, которые повышают энзоотичность и эпизоотичность паразитарных систем трематодоза на стадиях яйца, инвазионной личинки и имаго.

Наиболее инвазированным видом в макрофауне озера Жижицкое Псковской области являются *Lymnaea stagnalis*, гельминтофауна которых представлена представителями семейства Echinoctomatidae и *Diplostomum* sp.

#### **Библиографический список:**

1. Коробов О. И. Фауна и эколого-биологические особенности личинок трематод моллюсков рода *Lymnaea* водоемов омской области, Омск, ГОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», 2010.
2. Круглов, Н. Д. Моллюски семейства *Lymnaeidae* Европы и Северной Азии/Н.Д. Круглов. – Смоленск, 2005. – 507 с.
3. Крюковский Р.А. К вопросу биологической безопасности озера Жижицкое Псковской области / А.А. Крюковский, Н.Ю. Сысоева, Г.Л. Верховская, Г.М. Крюковская *Международный научно-исследовательский журнал*, № 02(33) – С. 58 – 59.
4. Смирнова И.Р. Санитарно-гигиенические и экологические основы управления современными производственными процессами в водных экосистемах / И.Р. Смирнова, П.Т. Садеков, А.В. Медников, А.М. Михалев, // «Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», №1(19) – С. 67-69.
5. Смирнова И.Р. Управление биологической продуктивности прудовых экосистем / И.Р. Смирнова, П.Т. Садеков, А.М. Михалев, А.В. Медников, Д.Е. Зазнобин // «Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», №1(19) – С. 67-69.
6. Стадниченко, А. П. Прудовиковые и чашечковые / А. П. Стадниченко. - Киев: Центр учебной литературы, 2004. – 327 с.
7. Старобогатов, Я. И. Биологическое разнообразие моллюсков континентальных водоемов и состояние его изученности в Российской Федерации и соседних независимых государствах // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности/ Я.И. Старобогатов. – М.: Наука, 1994. – С. 60-65.

## **VETERINARY-SANITARY ASSESSMENT AND PARASITOLOGICAL CONTROL OF WATER BODIES OF CENTRAL REGION OF RUSSIA**

I.R.Smirnova, V.V.Zotov, R.A.Kryukovskii, G.M.Krasouskaya, N.Y.Sysoev, G.L.Verkhovskaya

**Key words:** *parasitofauna, shellfish, cercariae, metacercariae*

*The article is devoted to assessing the ecological status of the natural flow of the lake. Due to the high anthropogenic load is a violation of a balanced structure of biocenosis, including parasitic components. Freshwater molluscs were used as indicators of parasitic contamination for environmental monitoring. The data about the contamination of shellfish pathogens parasitosis were obtained.*