

## ВЛИЯНИЕ ГЕЛЬМИНТОВ НА ПОВЕДЕНИЕ АМФИБИЙ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

Иванов В. М., Семенова Н. Н., Калмыков А. П.  
Астраханский биосферный заповедник  
Астраханский государственный университет

Гельминты, паразитируя на той или иной стадии развития в организме хозяев разных рангов, оказывают серьезное влияние на их жизнедеятельность. В ряде случаев локализация паразитов в жизненно важных органах и тканях приводит к изменению поведенческих реакций зараженных животных. Так, трематоды рода *Diplostomum* при высокой интенсивности инвазии нарушают зрение и вызывают изменение пищевой и двигательной активности рыб. Утки, зараженные акантацефалами *Filicollis anatis*, с трудом встают на ноги и передвигаются неуверенной, вялой походкой. Личиночные стадии цестоды *Multiceps multiceps* (*Coenurus cerebralis*), локализуясь в мозге, вызывают «вертячку» овец. Раздельнополюе нематоды рода *Syngamus* при интенсивном заражении (свыше 10 пар паразитов), локализуясь в трахее или бронхах птиц разных отрядов, нарушают дыхание и приводят к тому, что инвазированные особи почти не двигаются, вытягивают шею, широко открывают клюв, производя движения, напоминающие «чихание». Примеров подобных влияний гельминтов разных классов на представителей многих систематических групп позвоночных животных очень много. Целью наших исследований было изучение влияния личинок трематод на поведение озерных лягушек в условиях дельты Волги.

Работа проводилась в 1995-2008 гг. на участках Астраханского биосферного заповедника и сопредельных с ним территориях и акваториях. Методом полных гельминтологических вскрытий исследовано 712 экз. озерных лягушек - *Rana ridibunda* (Pallas, 1771).

Сбор и обработка материала традиционные [Скрябин, 1928, с. 45; Судариков, Шигин, 1965, с. 158-166]. В тексте использованы показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %) и интенсивности инвазии (ИИ, экз.).

Озерная лягушка является самым распространенным видом амфибий в дельте Волги. Эти земноводные встречаются во всех зонах дельты, но наиболее многочисленны в ее низовьях.

При паразитологическом мониторинге позвоночных животных, проводимом в Астраханском заповеднике, выяснено, что один из фоновых видов трематод - *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi, 1819) - на стадии метацеркарии заражает озерных лягушек на всех стадиях их развития, начиная с головастиков [Иванов, 2003, с. 48]. Паразиты локализуются в подкожной клетчатке, мускулатуре, тканях гонад и других внутренних органов лягушек. Средняя ЭИ амфибий всех возрастов за исследуемый период составляет 43,5%. При исключении из анализа неполовозрелых особей, показатели зараженности озерных лягушек 3-5 и более лет значительно возрастают - ЭИ в осенне-зимний и весенний периоды достигает 100%, ИИ - до 1300 экз. в одной особи. Особенность вида *C. urnigerus* заключается в том, что метацеркарии этой трематоды встречаются преимущественно в гонадах амфибий (80-90% от общего числа личинок в одной особи). При этом объем яичника у интенсивно зараженных трёх-пятiletних самок уменьшается в 8-10 раз по сравнению с минимально зараженными особями того же возраста, размера и веса. У самцов паразитирование метацеркарий *C. urnigerus* приводит к увеличению объема семенников, они темнеют, а поверхность становится бугорчатой, напоминая виноградную гроздь. По данным М. Н. Дубининой [Дубинина, 1950, с. 300-350], таких кастрированных оказалось 5% четырёхлетних лягушек и 30,7% лягушек пятилетнего возраста.

Наблюдения за поведением озерных лягушек в отдельные фенофазы показали видимые нарушения врожденных программ поведения некоторых особей.

В естественных условиях дельты Волги озерные лягушки, выходящие после зимовки, некоторое время рассредоточены вблизи зимних убежищ. Затем, с повышением температуры, они мигрируют в мелководные, хорошо прогреваемые култуки, ильмени и полои (временные водоемы, образующиеся при паводке). Там происходит спаривание лягушек, самцы которых в этот период устраивают непрерывные дневные и ночные «хоры», привлекая самок.

Отлавливая лягушек для изучения, мы обратили внимание на неадекватное поведение некоторых особей в брачный период. Паразитологические исследования показали, что их семенники (или яичники) были буквально «нафаршированы» метацеркариями *C. urnigerus* - число паразитов варьировало от 800 до 1300 экз. в гонадах одной зараженной особи. Такие лягушки выглядели изнуренными, они находились как бы в полусонном состоянии, были вялы, малоактивны и большую часть времени сидели неподвижно с полузакрытыми глазами. В таком состоянии инстинкт миграций, поиск партнеров и подходящих условий для нереста у лягушек полностью отсутствовал. Некоторые особи с максимальной ИИ спустя непродолжительное время погибали.

Кроме того, у самцов зараженных лягушек отсутствовали голосовые реакции, адресованные представителям своего вида. Амфибии сами не издавали криков и не реагировали на крики партнеров. В обычном же случае призывные крики очень важны для земноводных, они связаны с размножением и выполняют функцию привлечения самок в брачный период.

В такой ситуации понятно, что рефлекторные реакции, направленные к спариванию и икрометанию, не наблюдались. Таким образом, влияние высокой ЭИ и ИИ половых желез озерных лягушек метацеркариями *C. urnigerus* выражается в угнетении и гибели не только отдельных особей, но и препятствует осуществлению реакций, важных для сохранения вида в целом.

Высокая степень зараженности озерных лягушек метацеркариями *S. urnigerus* влияет, видимо, и на их оборонительные рефлексы. Лягушки - животные беззащитные: всё, что по величине больше лягушки, вызывает у неё чувство страха. Дополнительное значение имеют звуки, скорость и направление движения объекта, вибрации суши или водной среды. Почувствовав опасность, озерные лягушки, если находятся на берегу, всегда прыгают в воду, мало что может заставить их прыгать в сторону от водоема. Если опасность невелика, они высовывают голову из воды и внимательно наблюдают за объектом, который их потревожил. При более серьезной опасности лягушки ныряют под воду на 10-15 минут, цепляясь лапами за подводную растительность или задерживаются на дне водоема.

Интенсивно зараженные лягушки ведут себя неадекватно сложившейся ситуации. Они могут затаиваться, прижавшись к поверхности почвы или вяло отпрыгнуть в сторону на небольшое расстояние. В некоторых случаях даже попытка сдвинуть их с места (например, веткой) не приводит к ожидаемому результату. Были случаи, когда заражённые лягушки, находившиеся на кордонах заповедника, неотступно следовали за человеком, не испытывая страха.

Таким образом, в природных экосистемах дельты Волги гельминты способны изменять поведение своих хозяев - амфибий. У интенсивно зараженных озерных лягушек угнетаются поведенческие реакции, связанные с размножением, миграционные и оборонительные рефлексы. Это не способствует выживанию как отдельных особей, так и всей популяции амфибий в целом.

#### Список использованной литературы

**Дубинина М. Н.** Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) дельты Волги // Паразитол. сб. зоол. ин-та АН СССР. 1953. Т. 12. С. 300-350.

**Иванов В. М.** Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 2003. 48 с.

**Скрябин К. И.** Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М., 1928. 45 с.

**Судариков В. Е.** К методике работы с метацеркариями трематод отряда *Strigeidida* / В. Е. Судариков, А. А. Шигин // Вопросы биологии гельминтов и их взаимоотношений с хозяевами. М.: Наука, 1965. С. 158-166.

## ПРЕДПРОФИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ И НА ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСАХ

Калмыкова Л. П.

МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 56 им. А. С. Пушкина», г. Астрахань

Выбор профессии - один из главных жизненных выборов, совершаемых человеком в юном возрасте, так как, выбирая профессию, он выбирает и образ жизни.

Количество профессий в наши дни измеряется пятизначным числом, а их мир представляет собой подвижную картину. Выбирая будущую профессию, старшеклассник, как правило, делает упор на свои интересы, склонности, не учитывая при этом собственной адекватности требованиям той или иной сферы профессиональной деятельности: наличия психофизиологических возможностей, интеллектуального потенциала, профессионально значимых качеств личности [Павлова, 2005, с. 3].

Большую роль в ориентации профессий играет деятельность учителя и преподавателя. Профессии типа «Человек-природа» - это профессии, где труд работников направлен на объекты живой природы. Ориентироваться в этой области помогают учебные предметы: ботаника, зоология, анатомия, физиология, общая биология.

Особенность биологических объектов труда состоит в том, что они сложны, изменчивы, нестандартны. Они трансформируются по своим внутренним законам. И растения, и животные, и микроорганизмы живут, растут, развиваются. Работнику нужно не просто очень многое знать, но и мысленно предвидеть изменения в объектах труда [Павлова, 2005, с. 7]. Большое значение в профориентации учащихся имеют вводные уроки, на которых учитель раскрывает значение биологической науки для практики. Например, можно продемонстрировать видеofilm с записью фрагментов, посвященных различным биологическим профессиям, выписать названия профессий и обсудить это с учениками. На уроках можно провести презентацию биологических профессий (в виде проектов).

Значительную роль в получении практических умений играют лабораторные работы и экскурсии. Учащиеся приобретают навыки, которые найдут применение в трудовой деятельности после окончания школы (в научно-исследовательских институтах работают лаборанты, которые готовят микропрепараты, проводят морфологический анализ растений и животных, определяют химический состав организма). Знания биологических закономерностей используются затем при работе в разных отраслях народного хозяйства.

В нашей школе работает НОУ, где учащиеся под руководством учителей и преподавателей вузов проводят свои первые исследования. Школьники не только знакомятся с разнообразными профессиями, но и общаются с ними, утверждаясь в выборе профессии.

На конкретных уроках обсуждаются материалы, связанные с той или иной профессией. Например, при изучении сортов растений, рассказывается о замечательной профессии селекционера, об ученых ВИРа. Изучая тему «Почва. Удобрения» учитель может провести беседу об особенностях профессии агронома, о том,