

ЦЕСТОДЫ И ЦЕСТОДОЗЫ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ НА ВОДОЕМАХ МОЛОДЕЧНЕНСКОГО РАЙОНА БЕЛАРУСИ

Ю. Г. ЛЯХ

*УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь, 220070*

(Поступила в редакцию 27.03.2024)

Момент зарождения жизни на Земле предоставил живым существам среду обитания, к которой они должны были адаптироваться. Процесс этот растянулся на миллионы лет.

За длительный период времени, благодаря температурным колебаниям и движению земной коры, неоднократно изменялась природная среда нашей планеты. Даже последнее столетие показало, как в процессе извержения вулканов, землетрясений, или сильнейших засух изменяется климат, что в свою очередь приводит к аномальной жаре, лесным пожарам и сильнейшим наводнениям. Пересыхают кодаато полноводные реки, образуются пустыни.

Это не полный перечень природных явлений, которые на протяжении тысяч лет изменяли окружающую среду, среду обитания живых объектов на Земле.

Одновременно с изменением природной среды проходила адаптация всех без исключения живых организмов. Поскольку любой организм состоит из клеток и тканей, которые, в последствии, формируют все системы организма, то первоначально адаптация коснулась именно систем. Органы и ткани, которые смогли перестроиться, позволили этим организмам эволюционировать, активизируя все его системы (пищеварительную, нервную, выделительную, дыхательную, кровеносную, систему размножения) постоянно совершенствоваться.

В итоге, живые организмы населяющие землю, избрали свой единственный путь существования. Этот путь формировался сотни и тысячи лет. Как итог, период формирования организма, наложил свои отпечатки как на сам организм, так и его жизнедеятельность.

Все приведенное ранее нисколько не относится к паразитическим организмам. Паразитические формы жизни, как только возникли, свой образ существования связали непосредственно с организмом своего хозяина. Как раз с этого момента все клетки, их включения, органы и ткани, системы органов и целые организмы приступили к процессу жесткой адаптационной эволюции.

Перед паразитарным существом стоял вопрос не просто выжить, а выжить и сохранить свою видовую идентичность. У некоторых паразитических организмов система адаптации настолько совершенна, что уже во втором или третьем поколении защитные свойства у них закрепляются на генетическом уровне. Как пример, антгельминтики, которые с успехом применялись 5–10 лет назад, на настоящий период стали слабоактивными для некоторых (аскариды) паразитарных организмов.

Кроме устойчивости на организменном уровне, все паразитические виды сумели свои жизненные циклы, и в первую очередь процесс размножения, вклинить в биологические и физиологические циклы своих хозяев. Это позволило им еще более активно приспособиться к окружающей среде и сохранить себя как вид.

Ключевые слова: паразитические ленточные черви, цестоды, цестодозы, адаптация, лабораторные исследования, водоплавающие птицы, среда обитания, охотничьи угодья.

The moment of the origin of life on Earth provided living beings with a habitat to which they had to adapt. This process lasted for millions of years.

Over a long period of time, due to temperature fluctuations and the movement of the earth's crust, the natural environment of our planet has repeatedly changed. Even the last century has shown how the climate changes during volcanic eruptions, earthquakes, or severe droughts, which in turn leads to abnormal heat, forest fires and severe floods. Once upon a time, deep rivers dry up and deserts form.

This is not a complete list of natural phenomena that, over thousands of years, have changed the environment and the habitat of living objects on Earth.

Simultaneously with the change in the natural environment, the adaptation of all living organisms without exception took place. Since any organism consists of cells and tissues, which subsequently form all the systems of the body, adaptation initially affected the systems. Organs and tissues that were able to rebuild allowed these organisms to evolve, activating all its systems (digestive, nervous, excretory, respiratory, circulatory, reproductive system) to constantly improve.

As a result, living organisms inhabiting the earth chose their only path of existence. This path has been formed over hundreds and thousands of years. As a result, the period of formation of the organism left its imprints both on the organism itself and its vital activity.

All of the above does not apply at all to parasitic organisms. Parasitic life forms, as soon as they arose, linked their way of existence directly with the body of their host. Just from this moment, all cells, their inclusions, organs and tissues, organ systems and entire organisms began the process of rigid adaptive evolution.

The parasitic creature was faced with the question of not just surviving, but surviving and maintaining its species identity. In some parasitic organisms, the adaptation system is so perfect that already in the second or third generation their protective properties are fixed at the genetic level. As an example, anthelmintics, which were successfully used 5–10 years ago, have now become weakly active for some (roundworm) parasitic organisms.

In addition to stability at the organismal level, all parasitic species have managed to wedge their life cycles, and primarily the reproduction process, into the biological and physiological cycles of their hosts. This allowed them to adapt even more actively to the environment and preserve themselves as a species.

Key words: parasitic tapeworms, cestodes, cestodiasis, adaptation, laboratory studies, waterfowl, habitat, hunting grounds.

Введение. Процесс адаптации присущ почти всем живым организмам. Адаптация (от позднелатинского *adaptatio* – приспособление, прилаживание, от лат. *adapto* – прилаживать) – совокупность особенностей строения и функций, которые обеспечивают организмам (особям, популяциям, видам) возможность специфического образа жизни в определенных условиях внешней среды. Это явление, позволяющее организму, независимо от его организации, противостоять внешним

факторам агрессивной среды обитания. И только те организмы, у которых внутренние процессы, включая и обмен веществ, был способен быстро отреагировать на внешние раздражители и приспособиться к среде обитания – сумели сохранить свою видовую принадлежность. Организмы, у которых приспособительные реакции недостаточно сформированы, не имеют шанса выжить.

Жизнь существует на нашей планете 3,7 миллиарда лет, и считается, что какой-то тип жизни будет поддерживаться на земле еще 1,5 миллиарда лет. Огромное количество видов возникает и вымирает по мере того, как жизнь продолжает развиваться.

В среднем каждый день вымирает около 150–200 видов растений и животных. Около 137 из этих видов вымирают из-за человеческого вмешательства – антропогенных факторов.

Эти статистические данные вызывают среди ученых горячие споры, поскольку они являются компьютерными оценками, а не основанными на прямых научных наблюдениях и фактах. То, как работает это моделирование, меняется с развитием понимания плотности видов в определенных экологиях.

Тем не менее, с 1500 года нашей эры произошло примерно 800 хорошо задокументированных вымираний. Это менее одной десятой процента видов, живших в течение этого времени. Однако многие утверждают, что на каждое наблюдаемое вымирание приходится тысячи животных.

Летописи окаменелостей сомнительны, а формы жизни чрезвычайно разнообразны. Даже если установлен уровень вымирания одного вымершего вида, проблематично предположить, что это общий уровень вымирания [1, 2, 3].

Общий уровень вымирания подразумевает, что факторы стресса окружающей среды и плотность видов одинаковы в любом месте планеты. Однако на земле существует бесчисленное множество различных экосистем, которые индивидуально поддерживают уникальное количество видов.

Что касается паразитических видов живых организмов, и сколько их прекратило существование (вымерло) – ответить сложно [4].

Одно с уверенностью можно сказать, что за последние 100 лет сенсационных открытий по вопросу исчезновения паразитических видов живых существ не наблюдалось.

Среди паразитов, которых человек признал таковыми, имеется большое представительство и огромное их видовое разнообразие. Че-

ловек, как разумное существо, определил для себя кого из представителей живых существ включить в общность паразитов.

Слово «паразит» восходит к греческому *parasitos*, образованному путем сложения *para* – «при, со» и *sitos* – «пища, еда». Если переводить буквально, паразит – это «сотрапезник». Изначально у понятия не было негативного оттенка: в Древней Греции его использовали в отношении вспомогательного персонала при исполнении различных культов.

Также во времена Перикла был закон, благодаря которому видные государственные деятели в пожилом возрасте могли находиться на иждивении государства. Для таких лиц строили специальные пансионы, которые называли паразитариями, а самих жильцов – паразитами. А вообще паразитами считали и тех, кто был завсегдаем пиров и общественных столов...

В Древнем Риме смысл понятия «паразит» несколько поменялся, но в принципе он остался тем же самым, то есть это люди, существующие за счет другого человека. Именно в таком значении слово «паразит» было заимствовано биологией, медициной, ветеринарией, то есть это организм, питающийся за счет другого организма – соками, пищей другого организма [5].

Как сказано ранее, этот термин взяла на вооружение (в том числе) и ветеринарная наука. Более того, организмы, которые существовали за счет других организмов и при этом, вызывали тяжелые заболевания последних, позволили человеку выделить, для изучения этих процессов и этих организмов целую науку – паразитологию.

Паразитология – комплексная биологическая наука, изучающая явление паразитизма, биологию и экологию паразитов, а также вызываемые ими заболевания и меры борьбы с паразитами [6].

Наряду с опасными вирусными и бактериальными заболеваниями, человек возбудителей этих болезней также характеризует как паразитов, часто встречаются самые различные паразитозы, это гельминтозные и протозойные болезни, а также различные эктопаразиты.

Первые сведения о паразитических червях (глистах) человека и животных были получены при изучении зоологического материала, собранного в 1868–1871 годах на территории тогдашнего Туркестана известным натуралистом, этнографом и зоологом А. П. Федченко (1844–1873).

По данным источников литературы, у истоков развития паразитологии стояли крупнейшие русские ученые: К. И. Скрябин, Е. Н. Павловский и В. А. Догель [7].

Из всех паразитических червей цестоды имеют достаточно широкое распространение среди людей, диких и сельскохозяйственных животных вызывая тяжелые заболевания, иногда приводящие к гибели людей и животных.

Цестодозы – это заболевания, которые вызывают представители типа Плоские черви (Plathelminthes), класс Cestoidea – ленточные черви (Cestoda), отряд Cyclophyllidea, Семейство Taeniidae.

Наибольший вред животным и человеку наносят представители двух отрядов цестод: лентецов, или ремнецов (Pseudophyllidea), и цепней (Cyclophyllidea).

Половозрелые возбудители паразитируют в органах пищеварения людей и животных. Их тело имеет лентовидную форму. Размеры колеблются от десятых частиц миллиметра (возбудители давенеоза кур) до 10 м и более (*Diphyllobothrium latum*). Стробила состоит из сколекса (головки), шейки и члеников (проглотид). Их может быть от нескольких (*Echinococcus granulosus*) до одной тысячи и более (*Taenia saginata*). У представителей подкласса Cestodaria и ремнецов семейства Lygulidae тело не расчленено.

Сколекс служит для фиксации паразитов в местах их локализации. В связи с этим он снабжен четырьмя мышечными присосками у цепней или двумя присасывающими щелями (ботрии) у лентецов и хитиновыми крючьями, которые находятся на хоботке сколекса у некоторых цестод. Сколекс с крючьями называют вооруженным, без крючьев – невооруженным. Шейка – это зона роста.

Во все периоды истории человека птицеводство являлось важным видом сельскохозяйственного производства. Указанные паразиты из класса Cestoidea на постоянной основе паразитировали на дикой и домашней, в том числе и водоплавающей птице.

Паразитирование цестод на домашней птице, особенно в условиях промышленного птицеводства, практически не оставило шансов цестодам сохранять свой видовой статус. Однако, дикие виды водоплавающей птицы оказались уязвимы указанной патологией и стали основными хозяевами цестод.

Водоплавающая птица (гуси, утки) поражается в основном дрепанидотениозом гименолепидидозом вызываемые различными представителями родов цестод, а также другими видами паразитических организмов [6, 7].

В частности, дрепанидотениозы – цестодозы, вызываемые у уток и гусей паразитированием цестод рода *Drepanidotaenia*, такими как, *D.*

lanceolatum и *D. przewalskii*. Это массовые паразиты водоплавающих птиц, нередко оказывающие существенное негативное влияние на развитие птицеводства в отдельных регионах, вызывая гибель молодняка в хозяйствах.

Drepanidotaenia lanceolatum – цестода светложелтого или белого цвета длиной до 23 см обладает сколексом, вооруженным четырьмя присосками и хоботком с 8 крючьями. Гермафродитные членики вытянуты в поперечном направлении (их длина много меньше ширины) и содержат три семенника (два – в поральной стороне членика в одну линию, один - в апоральной). Здесь же находятся двулопастной яичник и компактный желточник, перед которыми лежит бурса цирруса, открывающаяся наружу на вершине полового атриума на краю членика. В зрелом членике матка мешковидная, лежит поперечно, обладает боковыми карманами и заполнена яйцами.

Drepanidotaenia przewalskii – узкая длинная цестода длиной до 17 см. Сколекс этого вида имеет четыре присоски и хоботок с 10 крючьями на его верхушке. Гермафродитные и зрелые членики точно такие же, как и у предыдущего вида.

Развитие этих цестод происходит с участием промежуточных хозяев, которыми являются веслоногие рачки-циклопы и диаптомусы. Резервуарные хозяева – пресноводные моллюски, большие прудовики *Lymnaea stagnalis*.

Яйца цестод, рассеянные больными птицами в мелководных водоемах и содержащие зрелые онкосферы, проглатываются рачками-циклопами и диаптомусами. В их организме через 10–15 суток формируются цистицеркоиды. Птицы могут заражаться при проглатывании с водой и пищей зараженных рачков. Но чаще реализуется другой путь. Погибшие рачки поедаются обитающими здесь же моллюсками. Цистицеркоиды в новом хозяине не погибают, но сохраняются и накапливаются. Птицы заражаются цестодами при поедании таких зараженных моллюсков [8]. Источником заражения гусей, уток являются инвазированные птицы, домашние и дикие, рассеивающие во внешней среде огромное количество яиц цестод, которыми заражаются в местных водоемах рачки и моллюски [9].

Гименолепидозы водоплавающих птиц вызываются многочисленными видами цестод семейства *Hymenolepididae*, подотряда *Hymenolepidata*.

Из видов гименолепидидных цестод, паразитов гусей и уток, можно упомянуть *Hymenolepis (Tschertkovilepis) setigera*, *Hymenolepis*

gracilis, *Hymenolepis paracompressa*, *Fimbriaria fasciolaris*, *Dicranotaenia coronula* и др.

Точный диагноз на цестодозы можно поставить только при смертном вскрытии. Прижизненная диагностика основана на гельминтоовоскопии. Но она не позволяет дать точного определения вида дрепанидотений, по форме яйца гименолепидат мало отличимы на видовом и даже родовом уровнях. Однако есть работы по изучению возможности использования Полимеразной цепной реакции для идентификации ДНК гельминтов из родов *Trichinella*, *Fasciola*, *Echinococcus*, *Nematodirus*, *Taenia* [10].

Основная часть. С целью установления степени заражения диких водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Минской области, в частности на водоемах Молодечненского района нами, в процессе сезонных охот, с 2020 по 2023 год было добыто и подвергнуто лабораторным исследованиям (на наличие паразитологических организмов) 180 особей водоплавающих птиц.

За период исследований в охотничьих угодьях Молодечненского района нами были встречены и добыты 6 видов птиц, принадлежащих к отряду Anseriformes: кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) – 56 особей, утка серая (*Anas strepera*) – 14 особей, чирок-трескун (*Anas querquedula*) – 70 особей, свиязь (*Anas penelope*) – 13 особей, утка широконоска (*Anas clypeata*) – 24 и чернет хохлатая (*Aythya fuligula*) – 3 особи.

Наружный осмотр птиц, вскрытие, патологоанатомическое обследование, отбор проб материала для паразитологического исследования осуществлялись по стандартным лабораторным методикам. Особое внимание обращали на физиологическое состояние добытой дичи (внешний вид, состояние оперения, упитанность), а также на наличие эктопаразитов.

Для проведения исследования нами были использованы метод неполного гельминтологического вскрытия (НГВ) по Скрабину и метод Фюллеборна.

При этом в тонком отделе кишечника чирка-трескуна (*Anas querquedula*) был обнаружен ленточный паразит желтовато-белого цвета длиной 18 см (рис. 1). Последние членики легко отделялись от стробилы паразита.



Рис. 1. Половозрелая цестода извлечена из тонкого кишечника чирка-трескунка (*Anas querquedula*) (Фото Ляха Ю.Г., 15 сентября 2023 г.)



Рис. 2. Созревшие членики цестоды извлеченной из тонкого кишечника чирка-трескунка (*Anas querquedula*) (Фото Ляха Ю.Г., 15 сентября 2023 г.)

Зрелые членики цестод выделяются с пометом птиц (рис. 2). Во внешней среде они разрушаются с освобождением яиц. Последние на суше быстро погибают, а в воде их заглатывают промежуточные хозяева (рачки-циклопы, пресноводные моллюски).

В кишечники циклопов из яйца выходит онкосфера и с помощью крючьев проникает в полость тела, где в течение 6–7 и более суток (в зависимости от температуры окружающей среды) развивается до инвазионной стадии – цистицеркоида. Птица заражается, заглатывая

инвазированных циклопов. В кишечнике окончательного хозяина цистицеркоид при помощи сколекса прикрепляется к слизистой оболочке тонкого отдела кишечника и вырастает до половозрелой стадии в течение 8–10 дней.

Заключение. Проведенные паразитологические исследования позволяют вести речь о достаточно широком распространении инвазии среди охотничьих водоплавающих птиц и присутствии у них как эндо- так и эктопаразитов.

Большое количество восприимчивой птицы, скопление их на водоемах Беларуси, зимовка целого ряда водоплавающих видов пернатых на незамерзающих водоемах, – все это является благоприятными факторами для перезаражения и создания устойчивых паразитокомплексов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давиташвили Л. Ш. Причины вымирания организмов // М: Издательство «Наука», 1969, 440 с.
2. Бородин А. В., Струкова Т. В., Стефановский В. В. Ископаемые остатки мелких млекопитающих из аллювиальных и озерных отложений Зауралья // Четвертичная палеозоология на Урале. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2003. – С. 73–85.
3. Бухарова О. В., Лещинский С. В. Исследование ископаемых органо-минеральных агрегатов методами РЭМ и РСМА (на примере костной ткани мамонтов) // VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу (Иркутск, 22–26 сентябрь 2014 г.): тезисы докладов. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2014. – С. 26.
4. Горохов В. В. Забытые паразитозы // Мед. паразитол. – 2003. – № 1 – С. 33–36.
5. Азаров Ю. П. Паразитарий. – М.: Издательство «Русский мир», 2006. – 528 с.
6. Лях Ю. Г., Мируктамов Ж. Х. Распространение саркоцистоза среди охотничьих водоплавающих птиц в Беларуси // Международная научно-практическая конференция «Проблемы и этапы развития иммунофизиологии в новом Узбекистане – г. Ташкент, 10 мая 2023. – С. 178–184.
7. Лях Ю. Г., Латушко С. С., Бормотов А. С. Диагностика инвазий у охотничьих водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Беларуси // Международная научно-практическая конф. «Зоологические чтения – 2021», 24–25 марта 2021 года, Гродно. – С. 138–140.
8. Егизбаева, Х. И., Ерболатов К. Биология цестод. В сб.: «Жизненные циклы гельминтов животных Казахстана» // Деп. №5713-73, С. 101–108.
9. Лях Ю. Г., Нападковская К. Д. Влияние инвазий на сохранение популяций водоплавающих птиц в Республике Беларусь // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: материалы 18-й международной научной конференции, 17–18 мая 2018 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 3 ч. / МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ; под ред. С. А. Маскевича, С. С. Позняка. – Минск, 2018. – Ч.2. – С. 151–152.
10. Использование Полимеразной цепной реакции для идентификации ДНК гельминтов из родов *Trichinella*, *Fasciola*, *Echinococcus*, *Nematodirus*, *Taenia* / Е. А. Романова, С. К. Семенова, И. И. Бенедиктов, А. П. Рысков // Паразитология – 1997. – № 1. – С. 53–65.