

ВЫЯВЛЕНИЕ ОЧАГОВ ПОСТОДИПЛОСТОМОЗА РЫБ В УСЛОВИЯХ
ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМОВ Московской области

Подлесных Р. А.

Биология

7 класс, МОУ Сынковская СОШ, г. Подольск Московской области

Научный руководитель: Баусина В. Л., МОУ Сынковская СОШ, г. Подольск
Московской области

Введение

В последнее время рыбаки Московской области обеспокоены появлением в улове рыбы, имеющей черные пятна на коже. Это – симптомы заболевания рыб постодиплостомозом. Не все люди знают, что данная инвазия не опасна для человека и пугаются, когда видят на рыбе чёрные точки, поэтому выкидывают улов. В связи с этим изучение паразитологической обстановки водоемов, на которых ведется рыбалка, имеет важное практическое значение.

Актуальность: Паразитологическое заболевание постодиплостомоз рыб имеет сложный цикл биологического развития: меняет на разных стадиях несколько видов животных–хозяев (брюхоногие моллюски– карповые рыбы – цапли). В связи с этим заболевшая рыба служит косвенным показателем популяционного неблагополучия здоровья всей фауны водоема, начиная с моллюсков, заканчивая птицами. По одному зараженному виду можно судить о здоровье целой экосистемы водоема. Нами проведено исследование плотвы четырех водоемов Московской области с целью выявления очагов этого гельминтоза.

Цель исследования: путем исследования уловов плотвы выявить очаги заболевания постодиплостомозом.

Задачи исследования:

1. На основании литературных источников изучить биологические особенности возбудителя постодиплостомоза рыб.
2. Выявить наличие возбудителя у отловленной рыбы.
3. Оценить численность: популяции паразитов, исходя из заболеваемости плотвы водоемов Московской области, рассчитанных по данным контрольного улова; популяции цапель на основании встречаемости их рыбаками.
4. Выявить ведущий фактор в распространении заболевания.

Предмет исследования: постодиплостомоз плотвы, выловленной в водоемах Московской области: прудов Чеховского района Ильино, Горнево, Богоявление и Рузского водохранилища (Г.о. Шаховская)

Гипотеза: По наличию заболевшей постодиплостомозом плотвы (которая является промежуточным хозяином инвазии) можно судить о здоровье всей фауны водоема: моллюсков, цапель, квакш.

Обзор литературы

Возбудителем постодиплостомоза рыб являются метацеркарии трематоды *Posthodiplostomum cuticola* длиной 0,5—1,5 мм. Они располагаются в коже и подкожной клетчатке и заключены в цисты (защитные оболочки), окруженные скоплением черного пигмента. Развитие гельминта проходит с участием двух промежуточных хозяев. Личинки первой стадии развития мирацидии внедряются в промежуточного хозяина - брюхоногих моллюсков сем. *Planorbidae* и развиваются в церкарии, которые выходят наружу и внедряются в рыб семейства карповых, превращаясь в метацеркарии. Половозрелые трематоды в кишечнике окончательного хозяина (рыбных птиц - цапель и квакш) - выделяются яйца, которые с пометом попадают в воду. [1,4,7]

Основным фактором возникновения очага постодиплостомоза является совпадение ареалов распространения промежуточного (брюхоногого моллюска- катушки), дополнительного (карповых рыб) и окончательного (дефинитивного – цаплевые птицы) хозяев данного возбудителя.

У рыб в местах внедрения церкариев обнаруживают точечные кровоизлияния, темные пигментированные пятна. На месте пятен постепенно формируются небольшие черные бугорки, потому что возбудитель, развиваясь из церкария в метацеркария, образует вокруг себя капсулу и черный пигмент - гемомеланин. По мере роста мальков черные пятна увеличиваются, достигая 1-1,6 см в диаметре, бугорки врастают в мышечную ткань. Тело пораженных мальков деформируется, искривляется позвоночник, теряется гибкость, замедляется рост. Больные рыбы поднимаются в верхние слои воды, становятся слабыми и их легко выловить. Микроскопию бугорков проводят в лаборатории. Она затруднена черным пигментом, поэтому диагноз ставят на основании обнаружения черных пятен и пузырей на голове, жаберных крышках, коже, плавниках, чешуе. [2,3,4]

Лечение постодиплостомоза не разработано. Важнейшим мероприятием является разрыв жизненного цикла возбудителя. [8]

Методы исследования

В рамках исследования нами собраны данные по постодиплостомозу плотвы в экосистемах четырех искусственных водоемов, находящихся в Московской области: прудов Богоявление, Горнево, Ильино Чеховского района и Рузского водохранилища. Пруд Богоявление образован двумя плотинами, перегородившими верховье малой реки Лопасня. Пруды Горнево и Ильино – одна водная система: из пруда Горнево вытекает речка Десенка и через несколько километров впадает в пруд Ильино. Согласно экологическому паспорту, Рузское водохранилище образовано на р. Рузе в результате ее подпора плотиной в районе д. Палашкино. На Рузском водохранилище нами исследована рыба с точки лова Беляная гора.[9]

По данным рыболовов стандартным временем рыбной ловли был промежуток с 8.00 до 13.00, средний улов составлял 30 особей.

В мою задачу входил анализ контрольных уловов плотвы с целью обнаружения и подтверждения наличия метацеркарий постодиплостом. Контрольные уловы проведены в самом начале исследований - в феврале 2019 г.

В процессе исследовательской работы нами собраны данные: путем опроса рыболовов мы узнали о наличие возможных очагов заболевания плотвы постодиплостомозом; получены у рыболовов и исследованы четыре улова (по одному с каждого водоема) на предмет подтверждения наличия постодиплостомоза; проведена верификация (подтверждение полученных данных) наших исследований заболевших рыб на кафедре Паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина; проведен количественный учет гельминтов путем расчета интенсивности инвазии (встречаемости паразитов) и индекса обилия.

Интенсивность инвазии это среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящихся на одну зараженную особь:

$$\text{ИИ} = \frac{\text{Par}}{N_p},$$

где Par - число обнаруженных паразитов у N_p – число зараженных хозяев этим паразитом;

Индекс обилия – средняя численность определенного вида или группы паразитов у всех особей хозяина (включая незараженных):

$$\text{ИО} = \frac{\text{Par}}{n}$$

где Par - число обнаруженных паразитов у n обследованных животных. [9]

На основании полученных результатов, нами дана оценка популяционного неблагополучия здоровья плотвы обследованных водоемов по заболеваемости постодиплостомозом.

Результаты исследований контрольных уловов плотвы

Наша научно-практическая работа по исследованию контрольных уловов плотвы со всех четырех вышеперечисленных водохранилищ проведена с целью подтверждения наличия постодиплостомоза, о котором в процессе опроса мы узнали от рыбаков. Во всех пробах рыбы мы обнаружили особей с очагами поражения (приложение 4).

Для верификации (подтверждения) наших данных, мы обратились за консультацией к доценту кафедры Паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина Давыдовой О.Е. Она подтвердила наличие возбудителя в пробах. Также она обратила наше внимание на то, что микроскопия данного возбудителя затруднена из-за темного пигмента, который выделяют метацеркарии постодиплостомоза. В связи с этим диагноз ставят по обнаруженным очагам заболевания – характерным темным пятнам под кожей и на плавниках карповых рыб. Также она подтвердила, что заболевание имеет четкую видоспецифичную схему передачи возбудителя и для других видов фауны (в т.ч. человека) опасности не несет.

Все контрольные уловы получены в феврале 2019 года. Их особенностью были: подледный лов и укороченное время рыбалки, так как ее целью было по-

лучение образцов рыб с симптомами постодиплостомоза в максимально сжатые сроки между уловами с исследуемых водоемов.

Результат осмотра отловленной рыбы приведен в таблице 1.

Таблица 1

Заболееваемость постодиплостомозом плотвы в контрольных уловах

Заболевшие особи, №	Число обнаруженных очагов инвазии на одной зараженной особи, шт.			
	Рузское водохранилище	Горнево	Ильино	Богоявленне
1	2	6	7	4
2	3	4	5	3
3	4	6	10	2
4	6	4	2	3
5	4		8	
6	4		3	
7			2	
8			6	
9			5	
10			5	
11			6	
12			7	
13			7	
Общее количество паразитов(Par)	23	20	78	12
Количество больной рыбы в улове, экз. (Np)	6	4	13	4
Количество рыбы в улове, экз. (n)	14	12	21	16
*Индекс обилия	1,8	1,7	3,7	0,8
*Интенсивность инвазии	3,8	5,0	6,0	3,0
*Экстенсивность Инвазии (ЭИ), %	42,9	33,3	61,9	25,0
Встречаемость цапель рыбаками, кол. особей одновременно	0-1	0-1	1-3	0-1

* Расчет проведен по формуле (п.2.1.)

На основании полученных данных методом количественного учета гельминтов проведен расчет встречаемости паразитов (интенсивности инвазии и индек-

са обилия). Число больных особей в улове было максимально на пруду Ильино (интенсивность инвазии составила 6,0) и связанным с ним единой экосистемой пруду Горнево (интенсивность инвазии-5,0). Индекс обилия также был максимален у плотвы пруда Ильино (3,7).

Обсуждение результатов исследований

Подледный лов имеет свои особенности. В том числе, встречаемость больной рыбы в зимнее время оказалась значительно выше, чем в остальные периоды. Это можно объяснить тем, что больная рыба держится ближе к поверхности воды и в условиях зимней рыбалки чаще попадалась в улов.

Особенности поведения зараженной рыбы делают ее более доступной для лова, что привлекает рыбацких птиц, в том числе цапель, которые являются основным хозяином постодиплостома. Зараженная птица, селясь на берегах водоема, переносит гельминтов в желудочно-кишечном тракте. Этот факт иллюстрирует система прудов Ильино-Горнево: в наших исследованиях интенсивность инвазии (встречаемость паразитов в экосистеме) пруда Ильино составила 6,0, при этом популяция цапель была максимальна (рыболовы встречали до трех особей одновременно). Интенсивность инвазии пруда Горнево (5,0) выше, чем в пруду Богоявления (3,0) и Рузском водохранилище (3,8). Это можно объяснить тем, что пруды Горнево и Ильино являются единой экосистемой, причем пруд Ильино находится ниже по течению и в два раза мельче (4,5м) по сравнению с прудом Горнево (8 м) (приложение 3).

В наших исследованиях два пруда, находящиеся в Чеховском районе, имели минимальную глубину: пруд Богоявление - 3,5 м, пруд Ильино – 4,5 м, однако индекс обилия – в 4,6 раза выше в пруду Ильино по сравнению с прудом Богоявление (3,7 и 0,8 соответственно). Данный факт показывает, что основной фактор в образовании очага заболевания – не глубина водоема, а количество окончательного (дефинитивного) хозяина – цапель и плотность их популяции.

Полное завершение цикла развития постодиплостомоза в организме одного вида животного невозможно. Для того чтобы достичь инвазионной стадии, яйца или личинки гельминтов, выделенные животными, должны пройти несколько

этапов развития во внешней среде и сменить нескольких хозяев. Это означает, что наличие зараженной рыбы свидетельствует о неблагополучии здоровья моллюсков, цапель и квакш всей экосистемы. Поэтому наличие заболевших животных – основной показатель при проведении мероприятий по выявлению очагов заболевания (эпизоотологического обследования). В наших исследованиях все четыре водоема оказались заражены постодиплостомозом. Наиболее зараженной оказалась экосистема пруда Ильино, на котором оказалась максимальная плотность популяции цапли (одновременно рыболовы встречали до 3 особей). Под угрозой постоянного перезаражения от пруда Ильино находится экосистема пруда Горнево.

Выводы

В результате проделанной научно-практической работы мы установили, что:

1. Во всех исследованных нами водоемах присутствует возбудитель заболевания постодиплостомоз рыб.
2. Из всех исследованных нами экосистем, максимально заражен возбудителем пруд Ильино.
3. Экосистема пруда Горнево находится под угрозой постоянного перезаражения от пруда Ильино.
4. На примере пруда Ильино видно, что основным фактором заражения постодиплостомозом – плотность популяции цапель (дефинитивного хозяина заболевания) .
5. Ведущим фактором возникновения очага постодиплостомоза является плотность популяции цапель как окончательного хозяина, ведущего активный образ жизни (по сравнению с квакшами) и способными не только повторно перезаражать свой водоем, но и являться переносчиком заболевания в ближайшие водоемы (как видно на примере экосистемы прудов Горнево-Ильино).

Выдвинутая нами гипотеза о том, что «по наличию заболевшей постодиплостомозом плотвы (которая является промежуточным хозяином) можно судить о здоровье всей фауны водоема: моллюсков, цапель, квакш», подтвердилась.

Заключение

Исходя из наших данных, мы можем дать следующие рекомендации:

1. Необходимо в ближайшее время провести мероприятия по разрыву жизненного цикла возбудителя постодиплостомоза на разных стадиях развития в экосистеме прудов Ильино – Горнево. Для этого:

- уменьшить количество половозрелых гельминтов, снизив поголовье цапель (устранить места возможных гнездовий: распахать землю, срезать жесткую траву, удалить кустарник);

- устранить личиночные стадии постодиплостомом путем удаления с дна пруда водорослей вместе с пораженными моллюсками;

- после проведения выше описанных мероприятий, заменить сорные сорта пораженной постодиплостомозом рыбы на промысловые (например, карпа);

2. Проводить ежегодный мониторинг фауны экосистемы прудов Ильино-Горнево с целью выяснения стабилизации обстановки по заболеваемости постодиплостомозом в течение нескольких лет.

Библиография

1. Паразитология и инвазионные болезни животных/ М.Ш. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков и др.; под редакцией М. Ш. Акбаева. – М.: Колос, 1998.– 743 с.

Интернет источники:

2. Zooclub.ru Диплостомоз рыб. URL: <https://zooclub.ru/rybki/bolezni-prudovyh-ryb/diplostomoz-ryb.shtml>

3. Zooclub.ru Постодиплостомоз рыб. URL: <https://zooclub.ru/rybki/bolezni-prudovyh-ryb/postodiplostomoz-ryb.shtml>

4. Болезни рыб: Справочник Постодиплостомоз URL: https://fish_diseases.academic.ru/65/

5. Давыдова Л.Е.Черно-пятнистая болезнь рыб белгородского водохранилища: Вып. квалиф. раб. Белгородский гос. нац. исслед. универс. – Белгород , 2017 – 44 с. URL: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/5b887a127966e1073081b34f.pdf>

6. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: Учебное пособие/Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/719/68719/42680?p_page=5
7. Постодиплостомоз рыб. РГАУ-МСХА зооинженерный факультет URL: <https://www.activestudy.info/postodiplostomoz-ryb/>
8. Прирост товарной рыбы: промышленное рыболовство онлайн URL: <http://www.fishsearch.ru/ribovodstvo/254588.htm#.Xc7UOksufIU>
9. Советы рыбакам. Рыбацкие хитрости. URL: <https://fishermap.org/info/>
10. Сорные рыбы: виды и описание, среда обитания, фото - Читайте подробнее на FB.ru URL: <https://fb.ru/article/470174/sornyie-ryiby-i-vidyi-i-opisanie-sreda-obitaniya-foto>
11. Эвтрофикация – Википедия URL: <https://wiki2.org/ru/%D0%AD%D0%B2%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>
12. Эвтрофикация. Механизм воздействия эвтрофикации на водоемы URL: <https://works.doklad.ru/view/puDECI9En84.html>