

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

14067V

Е. И. ЗМЕРЗЛАЯ

КОКЦИДИОЗНЫЙ ЭНТЕРИТ КАРПОВ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

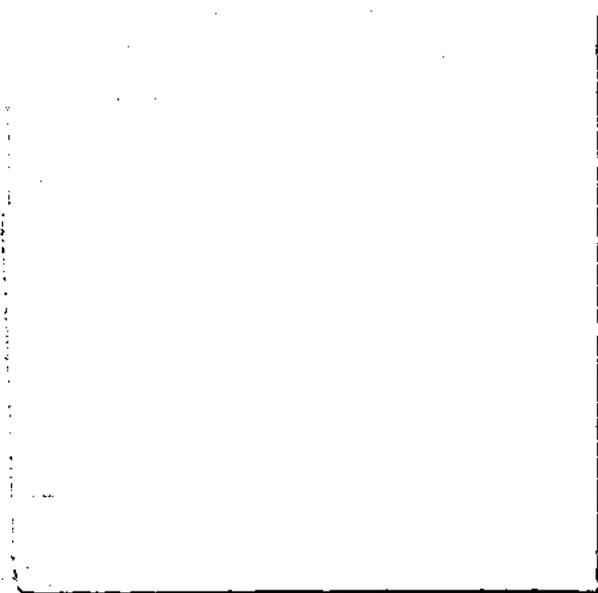
Научный руководитель — доктор биологических наук О. И. БАУЕР

Научный консультант — профессор Е. М. ХЕНСИН

ЛЕНИНГРАД

1965

Карне-Бачини



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Е. И. ЗМЕРЗЛАЯ

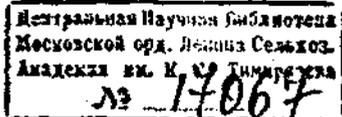
КОКЦИДИОЗНЫЙ ЭНТЕРИТ КАРПОВ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель — доктор биологических наук О. Н. БАУЕР

Научный консультант — профессор Е. М. ХЕПСИН



ЛЕНИНГРАД

1965

Работа выполнена в Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ).

Диссертация состоит из введения, литературного обзора, материала и методики, пяти глав, общих выводов и изложена на 124 стр. машинописи, содержит 26 таблиц и 15 рисунков. В списке использованной литературы приводятся названия 70 работ, из них 36 отечественных и 34 иностранных.

Защита диссертации состоится на заседании Ученого Совета
ГосНИОРХ < . . . > 1965 г.

В связи с усиленным развитием рыбного хозяйства, расширением прудовых площадей и интенсификацией прудового рыбоводства, очень важно создать условия, предотвращающие потери от различных заболеваний рыб.

Одним из распространенных заболеваний, приносящих большой вред карповым хозяйствам, является кокцидиозный энтерит карпов. Возбудитель этого заболевания — представитель простейших *Eimeria carpellii* Leger et Stankovitch, 1921.

Кокцидоз известен давно в карповых хозяйствах Западной Европы. Первые сведения о нем находим у Вержейского (Wierzejski, 1898), а затем у многих иностранных и советских авторов. До настоящего времени было изучено распространение заболевания, возбудитель, некоторые стадии его развития, локализация, клиническая картина заболевания. Эти сведения имеются в работах Леже и Стапкевича (1921), Сличакова (Spiczakow, 1935), Шеперклауса (Schäperclaus, 1935, 1943, 1954), Дыка (Дук, 1943, 1954, 1961), Плишки (Pliszka, 1951), Коциловского (Kocylowski и Miaczynski, 1960), Миачинского (1963), Амлахера (Amlacher, 1960), Ировец (Jirovec, 1948), Гофера (Hofer, 1904), Плен (Plehn, 1908, 1924), Завиши (Zawisza, 1949), Скроховской (Scrochowska, 1938), В. М. Ивасика (1953, 1954 а, б, 1955 а, б, 1956 а, б), И. М. Карпенко и В. М. Ивасика (1953), В. М. Ивасика и О. П. Кулаковской (1959), И. И. Беспалого (1957, 1959 а, б), М. А. Малевникой (1957, 1959), Е. М. Хейсина и В. И. Занки (1957, 1960), В. Е. Занки и Е. М. Хейсина (1959), А. Х. Ахмерова и Л. К. Грапмане (1954), С. О. Османова (1962), Е. А. Богдановой (1957), А. С. Чепной (1962), В. А. Мусселлус, Н. С. Ивасиной,

В. И. Лаптева (1963 а, б). Несмотря на многочисленные работы, цикл развития и многие особенности биологии паразита остались неизученными.

Целью нашего исследования было выяснить сроки и источники заражения молоди карпа; роль добавочных и сорных рыб в распространении кокцидиоза; суточную динамику и длительность выделения ооцист; возможность самоочищения и повторного заражения рыб кокцидиями; изменения экстенсивности и интенсивности заражения карпа, добавочных и сорных рыб в зависимости от возраста и сезона; влияние кормов на колебания численности ооцист в кишечнике; выживаемость ооцист в воде и почве.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Методом проведения настоящей работы были избраны два карповых хозяйства: рыбхозименик Яжелбицы Валдайского рыбхоза Новгородской области и рыбучасток Держовского рыбхоза «Рудники» Львовской области, чтобы сравнить результаты исследований при разных климатических условиях. Исследования проводили в течение 1962—1964 гг. Материалом для исследований служили личинки, мальки, сеголетки, годовики, двухлетки карпа, добавочные и сорные рыбы — золотой и серебряный караси, линь, плотва, верховка, вьюн и лещарь. Для экспериментов было использовано 29 786 карпов и 1614 добавочных и сорных рыб. Карпов для опытов отсаживали из нерестовых прудов в возрасте 1—6 дней и получали путем инкубации икры в лаборатории. Эксперименты проводили в аквариумах и прудах. Для избежания заражения карпов, корм и воду брали из водоемов, в которых вообще не было рыбы. Контролем к каждому опыту служили мальки из той же группы, оставшиеся незараженными в течение опыта. Все опыты повторяли не менее трех раз.

Для исключения повторения, описание методики каждого конкретного опыта перенесено в соответствующие главы.

Измерение ооцист и спор кокцидий проводили окуляр-микрометром с ценой деления 1,37 микрона.

Рисунки сделаны с помощью рисовального аппарата при увеличении микроскопа $\times 15 \times 90$.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МОРФОЛОГИИ EIMERIA CARPELLI

На основании многих наблюдений по морфологии ооцист и большого числа измерений ооцист, спор и спорозонтов проводится сравнение с литературными данными. Анализируя все эти материалы, приходим к выводу, что, несмотря на большие колебания размеров ооцист, все они в пределах величин *E. carpellii*.

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ *E. CARPELLI*

1. Сроки заражения и длительность препатентного периода*

Литературные данные по этому вопросу отрывочны. Коциловский (1960 б), Коциловский и Мначинский (1960), Дык (1961), Плишка (1951) считали, что мальки карпа заражаются коцидиями при переходе от планктонного к донному питанию. В. М. Ивасик (1954 а, 1956 б), В. М. Ивасик и О. П. Кулаковская (1959), И. И. Беспалый (1957, 1959) обнаружили ооцисты у 14-дневных мальков и предположили, что заражение могло произойти на 7—8-й день жизни. С. О. Османов (1962) находил ооцисты у 16-дневных карпов. Первые экспериментальные данные приведены В. Е. Занкой и Е. М. Хейсиным (1959). Авторы установили, что в условиях Валдайского рыбхоза личинки карпа, выловленные из нерестового пруда на 11-й день после выклева, начали выделять ооцисты на 23-й день жизни, т. е., если они заразились с 6 по 11-й день, препатентный период длился 12—17 дней. В. А. Мусселлус, Н. С. Иванова, В. И. Лаптев (1963 а) определяют длительность препатентного периода в 10—17 дней. Однако все перечисленные авторы не указывают при какой температуре наблюдали заражение.

Мы провели исследование на двух рыбучастках — Яжелбицы и Держов. Опыты были поставлены в нерестовых прудах и аквариумах. Ежедневно, начиная со дня выклева, из нерестовых прудов в аквариумы отсаживали от 150 до 300 мальков. Карпов, отсаженных из одного нерестового пруда, вскрывали ежедневно по 20 экземпляров, а из остальных — через 5 дней из каждого аквариума по 20 рыб, чтобы выяснить сроки заражения, так как личинки могли заразиться только в пруду.

* Препатентный период — время от заражения хозяина до появления в экспериментах первых ооцист (Е. М. Хейсин, 1947).

Непосредственно из нерестовых прудов ежедневно исследовали не менее 20 рыб. Температура воды в этих прудах была выше и колебания ее в течение суток были меньше, чем в аквариумах. Это давало возможность определять длительность препатентного периода при разной температуре.

В результате исследований выяснилось, что заражение молоди карпа кокцидиями в прудах рыбпитомника Яжелбицы при колебаниях температуры 15,3—18,0° С произошло на 16—17-й день после выклева. Первые ооцисты появились на 11—15-й день после заражения (таблица 1).

Таблица 1
Длительность препатентного периода *Eimeria carpii* у карпа в рыбпитомнике Яжелбицы

№ аквариумов	Возраст малька во время заражения (в сутках)	Средняя температура воды в аквариумах		Возраст малька во время появления первых ооцист (в сутках)	Длительность препатентного периода (в сутках)
		в 7 час.	в 19 час.		
1	16	12,3	15,3	31	15
2	16—17	13,8	16,5	28—29	11

На рыбучастке Держов при колебаниях температуры 16—22° С заражение мальков происходит на 10-й день после выклева. Препатентный период длится в зависимости от температуры от 7 до 17 дней и сокращается с повышением температуры (табл. 2).

При среднесуточной температуре воды 19,6—19,9° С препатентный период длится 7 суток, а при понижении среднесуточной температуры до 17,0° С и при значительных колебаниях ее в течение суток (разница между утренними и вечерними температурами достигала 9° С) препатентный период удлинился до 17 суток.

Таким образом, было установлено, что сроки заражения молоди карпа кокцидиями и длительность препатентного периода зависят преимущественно от температуры воды.

Поэтому для предотвращения заражения молоди кокцидиями, облов личинок из нерестовых прудов в южных хо-

Таблица 2

Длительность препатентного периода *Eimeria carpellii* у карпа на участке Держов

Название пруда и № аквариума	Возраст малька в пачке опинга (в сутках)	Среднесуточная температура воды			Возраст малька во время появле- ния первых ооцист (в сутках)	Длительность препатентного периода (в сут- ках)
		мини- маль- ная	макси- мальная	сред- няя		
Аквариум № 3	10	13,3	22,3	17,0	27	17
Нерестовый пруд № 3	10	14,1	20,7	19	20	10
Нерестовый пруд № 1	35	15,1	23,1	19,9	43	7
Аквариум № 1	53	18,0	20,6	19,6	60	7
Аквариум № 2	53	18,0	20,6	19,6	60	7

зайствах можно рекомендовать на 5—7-й день, а в северных на 10-й после выклева. Исследования молодежи на кокцидиоз следует проводить на 20-й день после выклева в южных рай-онах и на 28—31-й в северных. При этом необходимо учиты-вать температурные условия. (В диссертации дана таблица, в которой показана зависимость длительности препатентного периода от разной температуры).

2. Длительность развития *E. carpellii*

а) Суточная динамика и продолжительность выделения ооцист

В связи с тем, что размеры *E. carpellii* не позволили про-вести исследования при заражении рыб одной ооцистой, для опытов использовали спонтанно зараженных сеголеток кар-па. С этой целью 10 сеголеток поместили в отдельные аква-риумы и провели наблюдения за выделением у них ооцист до полного прекращения выделения. Эксперимент повтори-ли 2 раза. В первые 10 дней после начала опыта сбор экскре-ментов и тяжей, выделяемых рыбой, проводили ежедневно, начиная с одиннадцатого — один раз в сутки.

В результате наблюдений выяснилось, что выделение ооцист не приурочено к определенному времени, а происходит равномерно и постоянно в течение суток (табл. 3).

Таблица 3

Суммарные данные выделения ооцист за первую декаду исследования

№№ рыб	Время исследования			
	с 7 ⁰⁰ до 14 ⁰⁰		с 14 ⁰⁰ до 21 ⁰⁰	
	Количество ооцист в поле зрения микроскопа			
	от—до	среднее	от—до	среднее
1	1—18	3,43	1—17	3,16
2	1—8	2,23	1—13	3,01
3	1—19	3,1	1—16	2,81
4	1—6	1,11	1—7	1,4
5	1—94	16,76	1—86	14,93
6	1—29	3,83	1—25	4,19
7	0—3	0,8	0—3	0,76
8	1—92	10,49	1—81	9,93
9	0—2	0,73	0—5	0,81
10	1—9	1,43	1—12	1,64

Примерно через 10 дней после начала опыта у всех рыб выделение ооцист снизилось, а затем прекратилось.

Необходимо отметить, что прекращение выделения ооцист наблюдалось в зависимости от интенсивности выделения — чем они интенсивнее выделялись, тем дольше не прекращалось их выделение.

Ооцисты продолжали выделяться только у рыб, которых повторно заразили, т. е. повторное заражение удлинит срок выделения ооцист. Заражали рыб контактным способом в тот момент, когда в организме их продолжалось эндогенное развитие от прежнего заражения. К тому времени, когда началось выделение ооцист от повторного заражения, от первичного уже прекратилось. После того, как у всех рыб выделение ооцист прекратилось, сеголеток вскрыли. Исследование показало, что в кишечнике рыб без повторного заражения и у тех, которых повторно заражали, сохранились единичные ооцисты. Количество их у рыб с повторным за-

раженном было — 1—2 в поле зрения, у карпов без повторного заражения — одна ооциста на 10—50 полей зрения. Это говорит о том, что в кишечнике карпов сохраняются единичные ооцисты после того, как прекращается выделение их с экскрементами.

Таким образом установлено, что длительность выделения ооцист при однократном заражении определяется длительностью эндогенного развития и температурой воды. Низкая температура воды затягивает сроки развития и выделение ооцист.

При повторном заражении сроки выделения ооцист удлиняются в зависимости от числа повторных заражений. В случае, если нет повторного заражения, выделение ооцист прекращается и наступает самоочищение организма.

б) Сроки и условия самоочищения карпов от кокцидий *E. carpelli*

Для выяснения условий, при которых происходит самоочищение карпов от кокцидий, мы поставили 2 серии опытов. Каждый из опытов был повторен не менее трех раз.

I серия. Для опытов брали по 40 зараженных сеголеток карпа и содержали их в аквариумах в течение месяца. Среднемесячная температура воды была 19,5°С. Кормили рыб в достаточной мере естественными кормами. Уход за рыбой был разный. В одной группе рыб три раза в день проводили смену воды с промывкой аквариумов, в другой — в течение всего эксперимента воду не меняли, лишь по мере испарения добавляли небольшое количество се. К концу месяца у той группы рыб, которым воду меняли, произошло полное освобождение их от кокцидий; у тех сеголеток, которым воду не меняли, к концу эксперимента обнаруживали единичные ооцисты.

II серия. В четыре аквариума поместили по 25 карпов-годовиков. В двух аквариумах (1-я группа) воду меняли 2 раза в день и очищали аквариумы, а в остальных (2-я группа) воду не меняли. Среднемесячная температура воды была 13,5°С. Рыб не кормили. Заражение их составляло 33,3%, количество ооцист в среднем 0,2 в поле зрения. Через месяц выяснилось, что у той группы рыб, которым воду меняли, экстенсивность заражения осталась на прежнем уровне, а количество ооцист снизилось до 0,02 в поле зрения. Во второй группе карпов, которым воду не меняли, заражение повысилось до 60%, количество ооцист в сред-

нем было 0,6 в поле зрения. С этого периода рыб начали кормить. Через 10 дней у рыб 1-й группы ооцист совсем не обнаружили при вскрытиях, во 2-й — экстенсивность заражения составила 57%, среднее количество ооцист было 0,3 в поле зрения.

Таким образом установлено, что основным условием самоочищения карпа от кокцидий является исключение повторного заражения. При очищении аквариумов снижается возможность заражения и в течение месяца происходит освобождение карпов от кокцидий. В тех случаях, когда воду не меняют, создаются условия для повторного заражения и освобождение хозяина от кокцидий не происходит. Кормление играет вспомогательную роль. При слабой перистальтике кишечника, когда рыб не кормят, и при низкой температуре освобождение карпов от кокцидий затягивается. В опытах без смены воды, когда создаются условия для повторного заражения, при длительном содержании (до 2 мес.) рыб в аквариумах освобождение их от кокцидий не происходит.

в) Динамика выделения ооцист при повторном заражении

По вопросу о динамике выделения ооцист кокцидий при экспериментальном повторном заражении рыб данных нет. Для получения их мы заражали карпов повторно, когда:

1) у них от первоначального заражения выделение ооцист полностью прекратилось;

2) когда карпы выделяли ооцисты, т. е. в организме еще не закончилось эндогенное развитие кокцидий.

1. а) В аквариум из нерестового пруда отсадили 200 мальков карпа, слабо зараженных кокцидиями (5%), количество ооцист у них было до 28 в поле зрения, в среднем 19. Уход за рыбой способствовал заражению — смену воды и чистку аквариумов проводили редко. К концу месяца все карпы были заражены кокцидиями, количество ооцист до 8 в поле зрения, в среднем 0,9. В это время к подопытным рыбам подсадили 7 зараженных сеголеток карпа, количество ооцист у них было до 15 в поле зрения. Через 7 суток, что соответствовало длительности препатентного периода при той температуре, которая была в прудах, подопытных и посаженных рыб вскрыли. Исследование показало, что все рыбы заразились. Количество ооцист у подопытных карпов повысилось до 21 в поле зрения, в среднем в 3 раза, у посаженных — снизилось до 3 в поле зрения, в среднем 0,5.

б) По одному экземпляру карпа посадили в аквариумы, исследовали выделение ооцист и, когда численность их снизилась (до 9 в поле зрения), к подопытным карпам посадили на одни сутки сильно зараженных сеголеток. У подопытных рыб через 8—10 суток после контакта с зараженными началось интенсивное выделение ооцист (до 30 в поле зрения). Сеголетки, одновременно посаженные в аквариумы, но не подвергавшиеся повторному заражению к этому времени полностью освободились от кокцидий.

в) Для эксперимента 100 годовиков карпа после разгрузки зимовалов отсадили в отсек канавы. Экстенсивность заражения их была 33,3%; количество ооцист в среднем 0,2 в поле зрения. Через месяц заражение карпов составляло 100%, количество ооцист повысилось до 20 в поле зрения, в среднем 2,3.

2. В четыре аквариума посадили 100 годовиков карпа. После того, как они полностью освободились от кокцидий, к ним подсадили зараженных рыб. Через 10 дней всех рыб вскрыли. Заражение их было 100%. Количество ооцист у подопытных карпов достигало максимально 88, а в массе до 20 в поле зрения, в среднем 5,1. (В диссертации к каждому опыту дана таблица).

Из приведенных опытов видно, что при однократном заражении рыб кокцидиями выделение ооцист примерно через 15—20 дней полностью прекращается и возобновляется после повторного заражения. Повторное заражение карпов кокцидиями наступает независимо от того, продолжается в организме эндогенное развитие или он совсем освободился от кокцидий. У карпов при кокцидиозе абсолютный иммунитет к повторному заражению не вырабатывается. Заражение карпа кокцидиями может повторяться многократно и это удлиняет сроки выведения ооцист. В то же время данные опытов по самоочищению карпов (I серия) с постоянным самозаражением дают возможность предполагать возникновение относительного иммунитета. Тем не менее, снижение интенсивности заражения может зависеть от каких-либо неблагоприятных условий для выживания ооцист, данных еще недостаточно. Поэтому вопрос о возникновении относительного иммунитета остается открытым.

Таким образом, в результате всех этих исследований мы выяснили, что выделение ооцист не приурочено к определенному времени, а протекает равномерно в течение суток; при однократном заражении наступает самоочищение кар-

пов от кокцидий; абсолютный иммунитет при кокцидиозе к повторному заражению не вырабатывается; вопрос об относительном иммунитете остается открытым. В связи с отсутствием ритмичности в выделении ооцист, исследование рыб при постановке диагноза на кокцидиоз можно проводить в любое время суток. При этом необходимо учитывать время кормления рыб комбикормом, так как он выталкивает ооцисты из кишечника и временно снижает их численность. Наряду со вскрытиями рыб можно применять прижизненную диагностику путем просмотра слизистых тяжей и экскрементов. Самоочищение карпов от кокцидий необходимо учитывать при испытании лечебных средств, чтобы не принять его за действие лечебного препарата. Применяя лечение кокцидиоза, нужно создавать условия, исключая повторное заражение.

ИСТОЧНИКИ ЗАРАЖЕНИЯ МОЛОДИ КАРПА КОКЦИДИЯМИ

1. Роль производителей карпа в распространении кокцидиоза

Многие иностранные и советские авторы (Спичаков, 1953; Коциловский, 1952, 1960 а, б; Шеперклаус, 1943, 1954; Мначинский, 1963; Коциловский и Мначинский, 1960; Дык, 1954, 1961; Ивасик, 1955 б; Ивасик и Кулаковская, 1959; Занка и Хейсн, 1959; Бауер, 1958; Османов, 1962) к источникам заражения молоди относят производителей в нерестовых прудах и рыб старших возрастов при совместном выращивании. Кроме того, авторы предполагают, что ооцисты кокцидий могут переноситься водой, рыбопосадочным материалом, водоплавающей птицей. Мы провели исследования, устанавливающие роль производителей как источников заражения молоди в условиях, с которыми мы встречаемся на практике:

а) производителей оставляют в нерестовых прудах после окончания нереста до облова личинок;

б) производителей отлавливают сразу по окончании нереста;

в) производителей содержат некоторое время в нерестовом пруду до нереста, после нереста их сразу отлавливают, а личинок выращивают в этом пруду длительное время;

г) под нерест используют зимовальные пруды;

д) молодь выращивают в выростных прудах с зависимым водоснабжением;

е) для выращивания молоди используют зимовальные пруды;

д) пруд используют для временного содержания производителей.

Методика опытов следующая: начиная со дня выклева личинок и до появления в них ооцист, т. е. до выявления заражения, из нерестовых прудов в аквариумы отсаживали по 100—200 личинок. Через каждые 5 дней из каждого аквариума и ежедневно из нерестовых прудов вскрывали по 20 рыб для выявления заражения. Из выростных прудов ежедневно исследовали по 15—30 рыб.

В результате опытов установили: а) заражение молоди кокцидиями произошло в нерестовых прудах, когда производителей длительное время содержали с молодь; б) молодь осталась стерильной там, где производители были в нерестовом пруду не больше суток, а личинок обловили на 5-й день после выклева; в) молодь карпа заразилась кокцидиями, когда производителей длительное время содержали в нерестовом пруду до нереста; г) заражение молоди произошло при проведении нереста в зимовальных прудах; д) мальки карпа заразились на 5—7-й день после посадки их на выращивание в зимовальный пруд; е) в выростных прудах с зависимым водоснабжением заражение малька происходит на 22—23-й день после зарыбления; ж) при исследовании молоди через месяц после зарыбления пруда незараженной молодь выяснилось, что она вся заразилась.

Таким образом проведенные опыты показали, что производители и старшие возрастные группы карпа могут служить источником заражения молоди при нарушении биотехники нереста и выращивания молоди. Поэтому необходимо производителей высаживать в нерестовые пруды непосредственно перед нерестом и отлавливать по окончании его, а молодь облавливать на 5—7-й день в южных хозяйствах и не позже чем на 10-й в северных. Для выращивания молоди карпа использовать специальные выростные пруды с независимым водоснабжением.

2. Роль добавочных и сорных рыб в распространении кокцидиоза карпа

По вопросу о роли других видов рыб (золотого и серебряного карасей, линя, верховки, пескаря) в распростране-

нии кокцидиоза карпа существуют два мнения. Одна группа авторов (Ивасик, 1953, 1954 а, 1955 а, б; Ивасик и Кулаковская, 1959; Хейсин и Занка, 1960) допускают, что у карпа и других видов рыб, обитающих совместно, может паразитировать *E. sagrelli*. С. О. Османов (1962), исследовавший карпа и другие виды рыб из естественных водоемов, считает, что эти рыбы в эпизоотологии кокцидиоза карпа роли не играют.

Согласно нашим данным, ооцисты из карпа, золотого и серебряного карасей, верховки, вьюна по размерам и морфологии принадлежат к *E. sagrelli* (табл. 4). Ооцисты из пескаря относятся к новому виду. У линия кокцидий не обнаружили. Чтобы окончательно решить вопрос о видовой принадлежности кокцидий из карпа, добавочных и сорных рыб, было проведено перекрестное заражение: кокцидиями из карпов заражали карасей, верховку, вьюна, линя и, наоборот, кокцидиями из этих рыб заражали молодь карпа. Заражение проводили контактным способом и путем скармливания «стерильным» рыбам ооцист, взятых при вскры-

Таблица 4
Сравнительные данные размеров ооцист и спор *E. sagrelli*
у разных рыб (в микромах)

Название рыб	Размер ооцист		Длина спор		Ширина спор	
	от—до	сред- ний	от—до	сред- няя	от—до	сред- няя
Карп (Держов)	5,48—12,33	9,83	4,11—8,22	6,43	2,74—5,48	4,76
Карп (Яжелбицы)	5,94—14,85	9,8	—	—	—	—
Верховка (Держов)	6,85—12,33	10,19	4,11—6,85	6,65	2,74—5,48	4,56
Верховка (Яжелбицы)	5,94—11,83	10,3	—	—	—	—
Золотой карась	5,94—11,88	8,5	—	—	—	—
Серебряный карась	6,85—9,59	9,42	4,11—6,85	6,32	2,74—5,48	4,67
Вьюн (Держов)	6,85—10,96	9,45	4,11—6,85	6,28	2,74—5,48	4,84
Пескарь (Лисневичи)	15,9—23,0	23,8	9,54—19,8	15,5	6,36—9,59	8,4

тни из кишечника зараженных рыб. Опыты повторяли 2—3 раза. Положительный результат получен при заражении золотого и серебряного карасей кокцидиями карпа и при заражении карпа кокцидиями золотого карася, верховки и вьюна. Отрицательные результаты получены при заражении личинок верховки и вьюна кокцидиями карпа объясняются тем, что в нашем распоряжении было незначительное количество стерильной молодки этих рыб. Опыты по заражению линей разными способами не дали положительного результата, очевидно *E. Carpellii* у линея не встречается.

По данным наших исследований, можно сделать следующие выводы: кокцидии рода *Eimeria*, встречающиеся у карпа, золотого и серебряного карасей, верховки и вьюна, относятся к одному виду — *E. Carpellii*, что подтверждено изучением морфологии и перекрестным заражением. Эти рыбы могут служить распространителями кокцидий карпа и источниками заражения его молодки. Нарушение строгой специфичности, характерной для эймерий, по-видимому, объясняется совместным обитанием рыб.

3. Сохранение ооцист *E. carpellii* в воде и грунте пруда

Единого мнения по устойчивости ооцист к высушиванию и химическим факторам нет. Одна группа авторов (Гофер, 1904; Скроховская, 1938; Шеперклаус, 1943, 1954; Коциловский, 1952, 1960 а) считают, что ооцисты и споры очень устойчивы к термическим и химическим факторам, приспособлены к длительному пребыванию в воде и высушенной почве. Другие исследователи (Занка и Хейсин, 1959; Мусселиус, Иванова, Лалтев, 1963 а) испытывали устойчивость кокцидий к высушиванию, промораживанию, действию химических препаратов и пришли к противоположному выводу. И. И. Беспалый (1957, 1959 а, б), а затем В. А. Мусселиус, Н. С. Иванова, В. И. Лалтев (1963 а) установили, что ооцисты в воде сохраняют жизнеспособность в течение 20 дней.

Мы провели исследования по двум вопросам: а) выживаемость ооцист в воде; б) сохранение ооцист в подсыхающей почве.

а) Опыты поставлены следующим образом. Ооцисты кокцидий были помещены в две солонки с водой — одна с прудовой, другая — с колодезной и содержали их при температуре воды 19—25° С. Продолжительность опытов 25 дней. Наблю-

дення за состоянием ооцист проводили через каждые 2 дня. Гибель ооцист определяли по тем разрушениям (вакуолизация, зернистость), которые наблюдали в спорозонтах (по Хейсину).

К концу опыта выяснилось, что зрелые ооцисты сохранялись в неизменном виде до 15—18 дней, а единичные — до 21 дня после начала эксперимента.

б) В 4 аквариума поместили верхний слой ила из зимовальных прудов сразу после облова годовиков. В двух из них почву заливали водой — слой воды над почвой не превышал 2—3 см, а в других двух почву оставляли без воды. Аквариумы были оставлены в помещении и под навесом и почва подсыхала на рассеянном свете. Стерильных рыб подсаживали через 1, 1,5, 2 месяца. За 1—2 дня до этого в аквариумы доливали необходимое количество воды. Молодь подсаживали в возрасте 5—16 дней (в Яжелбцах) и 16—35 дней (в Держове). Учет результатов опытов проводили на 10-й, 15-й день после посадки. Рыб, оставшихся после исследований, вскрывали через 3 месяца в Яжелбцах и через 30 дней в Держове. При исследованиях вскрывали не менее 20 рыб. В результате выяснилось, что заражение рыб кокцидиями отмечено в аквариуме, куда подсаживали молодь карпа после двухмесячного подсушивания почвы.

В контроле рыбы были незараженными. Продолжительное сохранение ооцист в подсыхающей почве (в течение 2-х месяцев) связано с наличием в почве какого-то количества влаги, необходимой для выживания ооцист.

Данные этого опыта противоречат опытам по сохранению ооцист в воде. Как мы отмечали выше, в экспериментальных условиях ооцисты сохранялись в воде до 20 дней. Возможно, что при сохранении ооцист в условиях лабораторного опыта на их выживание влияет температура, содержание кислорода, гнилостные процессы или другие неизвестные нам факторы. В настоящее время у нас еще недостаточно данных, чтобы окончательно решить вопрос о длительности сохранения ооцист в воде и почве. Отрицательные результаты, полученные в опытах, где почву заливали водой, можно объяснить тем, что из-за очень малых размеров ооцист нельзя быть уверенным попали они в эту порцию ила или нет, а также возможной гибелью их. На основании наших исследований можно заключить, что ооцисты кокцидий сохраняют свою жизнеспособность в воде в течение 20 суток, а в подсыхающей почве до 2 месяцев.

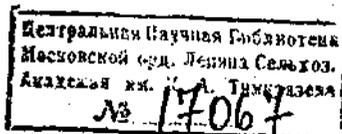
Из всего ранее изложенного можно сделать такие выводы: источниками заражения молоди карпа кокцидиями могут служить производители, старшие возрастные группы карпа, добавочные (золотой и серебряный караси) и сорные рыбы (верховка, вьюн) не только при контакте, но ооцисты от этих рыб могут сохраняться в грунте и переноситься с водой. Поэтому в борьбе с кокцидиозом необходимо соблюдать рекомендуемую биотехнику перераста и выращивания молоди, не допускать в пруды и источники водоснабжения другие виды рыб, тщательно проводить обработку прудов.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТЕНСИВНОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ ЗАРАЖЕНИЯ КОКЦИДИЯМИ КАРПА, ДОБАВОЧНЫХ И СОРНЫХ РЫБ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СЕЗОНА

В литературе имеются лишь отдельные высказывания о том, что самая высокая экстенсивность заражения карпа кокцидиями наблюдается в возрасте от малька до годовика (Скороховская, 1938; Завиша, 1949; Беспалый, 1957, 1959 а, б; Ивасик, 1953; Карпенко и Ивасик, 1953; Ивасик и Кулаковская, 1959; Богданова, 1957). В связи с тем, что данные по этому вопросу отрывочные, мы провели следующую работу:

1) исследование карпов на заражение их кокцидиями от малька до 2-летнего возраста и 2) наблюдение за изменением зараженности добавочных и сорных рыб (золотого и серебряного карасей, верховки, вьюна). Исследования были проведены в рыбопитомнике Яжелбицы и на рыбучастке Держов.

1. Начиная с того момента, когда у карпа выявлено заражение кокцидиями, т. е. с первой декады июня в южном хозяйстве и с середины июля в северном, каждые 10 дней вскрывали по 20 рыб из выростных прудов. В зимовальных прудах исследования проводили один раз в месяц в осенний и позднесенний период, в зимний — лишь один раз. Двухлеток карпа для исследования брали по 10 экземпляров 1—2 раза в месяц. По нашим наблюдениям, заражение молоди в выростных прудах началось в конце мая в южном хозяйстве и первые ооцисты были обнаружены в первой декаде июня. Экстенсивность заражения была 20%, количество



ооцист до 16 в поле зрения. Затем началось возрастание экстенсивности и интенсивности заражения карпов (табл. 5).

Таблица 5
Изменение зараженности сеголеток карпа кокидиями
на рыбучастке Держов

Время исследования	% заражения	Количество ооцист в поле зрения		Время исследования	% заражения	Количество ооцист в поле зрения	
		от—до	среднее			от—до	среднее
9/VI-63 г.	23,0	1—16	4,08	18/VIII-63 г.	100	1—50	6,9
19/VI	50,0	1—50	8,8	28/VIII	100	1—45	3,9
29/VI	91,6	1—17	6,9	17/X	69,2	1—6	1,1
9/VII	91,4	1—50	3,3	7/XI	40,0	1—2	0,9
19/VII	95,0	1—44	4,8	24/I-64 г.	21,4	1—4	0,2
29/VII	100	1—53	7,6	22/IV	33,3	ед.	0,2
8/VIII	100	1—46	5,7	23/V	100	1—20	2,3

В летнее время заражение рыб кокидиями составляло 100%, а количество ооцист до 40—50 в поле зрения. В осенний сезон началось снижение зараженности карпа и в зимнее время отмечена самая низкая экстенсивность заражения. Новый пик в заражении наблюдается после пересадки годовиков карпа в нагульные пруды. Самое высокое заражение карпов-двухлеток зарегистрировано в летний период — 100%, количество ооцист было до 10—25 в поле зрения. Во второй половине летнего сезона начинается постепенное снижение заражения карпа с одновременным уменьшением численности ооцист — в конце августа экстенсивность заражения была 64,5%, количество ооцист до 6 в поле зрения.

Такую же закономерность в заражении карпа кокидиями наблюдали в рыбопитомнике Яжелбицы с той лишь разницей, что заражение в выростных прудах появилось в середине июля, что зависит от более низкой температуры воды в этом хозяйстве.

2. Кроме карпа, мы исследовали сеголеток и старшие возрастные группы золотого и серебряного карасей, верховки и вьюна по 10—20 экземпляров 1—3 раза в месяц в ве-

сенний, летний и осенний период. В зимний период этих рыб не вскрывали.

На рыбучастке Держов верховки старших возрастных групп весной были заражены кокцидиями на 29%, количество ооцист было до 6 в поле зрения. Летом заражение их возросло до 34,5%, а количество ооцист до 30. У сеголеток верховки ооцисты были обнаружены в августе (56,5%), максимальное количество ооцист — 35 в поле зрения.

Серебряный карась старших возрастных групп летом был заражен кокцидиями на 38,5%, количество ооцист — до 3 в поле зрения. Заражение молоди установлено в конце первой декады июля — 25%. Количество ооцист у единичных экземпляров достигало 68 в поле зрения.

Сеголетки вьюна, исследованные в июне—августе, были заражены кокцидиями на 22,2—26,6%. Количество ооцист у них было от единичных до 20, а в отдельных случаях до 42 в поле зрения. Вьюны старших возрастных групп очень слабо заражены кокцидиями.

В рыбпитомнике Яжелбицы были исследованы верховка и золотой карась. Весной процент зараженных верховок не превышал 10, а количество ооцист — единичные. Сеголетки верховок в августе были заражены кокцидиями на 100%, количество ооцист — от 1 до 25 в поле зрения. В осеннее время началось снижение заражения: в октябре экстенсивность заражения составляла 50%, количество ооцист — до 5 в поле зрения.

У карасей старших возрастных групп в весеннее время заражение кокцидиями не отмечено, а в конце июля заражение выявлено у сеголеток карася (81,3%). Количество ооцист у них было от единичных до 14 в поле зрения. В осеннее время экстенсивность заражения и количество ооцист снизилось — в октябре процент зараженных карасей составлял 25,5%.

Эти исследования дают возможность сделать следующие выводы. В заражении карпа кокцидиями от малька до двухлетнего возраста наблюдается два пика, которые имеют место в первое и второе лето жизни и связаны с температурой воды и интенсивностью питания рыб. Заражение молоди карпа кокцидиями начинается в конце мая — начале июня в южных районах и в конце июня в северных. Самая высокая экстенсивность заражения карпа кокцидиями и самая высокая численность ооцист наблюдается в течение летних месяцев. Осенью заражение снижается и в зимний период

отмечается очень низкий процент зараженных карпов и низкая численность ооцист. Весной с повышением температуры и усиленным питанием рыб, зараженные их возрастает.

Такая же закономерность наблюдается в заражении других видов рыб — карасей, верховки, вьюна. Заражение молоди верховки начинается несколько позже, чем заражение молоди карпа, что связано, вероятно, с тем, что она держится в верхних слоях воды.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВ НА КОЛЕБАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ООЦИСТ В КИШЕЧНИКЕ КАРПА

Этот вопрос не нашел своего отражения в литературе. В связи с этим необходимо было выяснить, имеют ли различные корма у рыб такое влияние на численность ооцист и длительность выделения их, как у теплокровных животных [Хейснн, 1937, 1947; Беккер (Becker, 1937)].

При изучении некоторых вопросов биологии паразита было замечено, что у карпов до и после кормления их комбикормом количество ооцист непосредственно в кишечнике существенно различается (табл. 6).

Таблица 6

Колебания численности ооцист в кишечнике карпа до и после кормления комбикормом

Дата исследования	До кормления				После кормления					
	Количество вскрытых рыб	% заражения	Количество ооцист в поле зрения		Дата исследования	Количество вскрытых рыб	Через сколько часов после кормления вскрывали	% заражения	Количество ооцист в поле зрения	
			от—до	среднее					от—до	среднее
11/VII	10	100	2—47	18,0	11/VII	15	2	60	1—2	0,9
17/VII	10	90	1—44	9,7	17/VII	10	4,5	90	1—12	2,1
24/VII	10	90	1—53	11,5	26/VII	10	6,5	100	1—18	2,0
13/VIII	10	100	1—46	13,6	13/VIII	10	10	100	1—21	4,0

Количество ооцист в кишечнике до кормления комбикормом значительно выше, чем после кормления. Снижение чис-

ленности ооцист в кишечнике особенно заметно в первые часы после кормления. Затем количество ооцист постепенно восстанавливается и примерно через сутки достигает уровня, который был до кормления. Следует отметить, что после кормления рыб комбикормом с экскрементами выделяется большое количество ооцист, которые легко обнаружить обычным просматриванием нативного мазка. Помимо проведенных наблюдений мы поставили опыты по выяснению влияния различных кормов на длительность выделения ооцист. Для эксперимента рыб отсадили в аквариумы и исследовали их в течение месяца. Опыты повторяли 3 раза. Через каждые 5 дней вскрывали по 5 рыб из каждого аквариума. Одну группу рыб кормили только комбикормом, другую — естественными кормами. Воду в аквариумах ежедневно меняли, аквариумы промывали. В одной и другой группе шло постепенное снижение количества ооцист. По истечении месяца выяснилось, что карпы обеих групп полностью освободились от кокцидий. У карпов, которых кормили комбикормом, лишь на три дня раньше прекратилось выделение ооцист. Какого-либо резкого снижения численности ооцист в кишечнике или сокращения сроков выделения ооцист не отмечено. Эти опыты показывают, что различные корма у рыб существенного влияния на сроки выделения ооцист не оказывают. Комбикорм лишь механически воздействует на ооцисты, выталкивая их из кишечника. Освобождение организма от кокцидий не имеет прямой зависимости от кормов. Длительность выделения ооцист определяется продолжительностью эндогенного развития и повторным заражением, как упоминалось раньше.

В связи с тем, что комбикорм оказывает механическое влияние на количество ооцист, временно изменяя их численность, при постановке диагноза на кокцидиоз необходимо исследовать карпов до дачи комбикорма, чтобы избежать ошибки.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили нам сделать следующие выводы:

1. Заражение молоди карпа кокцидиями в южных хозяйствах начинается с 10-го дня после выклева, а в северных через 16—17 дней.

2. Длительность прелатентного периода в зависимости от температуры составляет от 7 до 17 суток.

3. Выделение ооцист *E. sagrelli* наблюдается постоянно в течение суток.

4. Длительность выделения ооцист зависит от температурных условий и повторного заражения.

5. При однократном заражении наступает полное освобождение хозяина от паразита.

6. Абсолютный иммунитет к повторному заражению при кокцидиозе не вырабатывается.

7. Основными источниками заражения молоди карпа кокцидиями являются производители и старшие возрастные группы карпа, добавочные и сорные рыбы.

8. По предварительным данным наших опытов ооцисты кокцидий могут сохраняться в воде до 20 дней, а в высушенной почве до 2-х месяцев.

9. У карпа наблюдаются летние «пикн» в заражении кокцидиями, что связано с интенсивностью жора.

10. Комбикорм лишь временно изменяет численность ооцист, механически выталкивая их из кишечника.

11. При постановке диагноза на кокцидиоз необходимо учитывать время заражения, длительность прелатентного периода и время кормления комбикормом, т. е. вскрывать рыб до кормления комбикормом.

12. Для оценки эффективности лечебных препаратов следует учитывать возможность самоочищения и повторного заражения.

13. Наиболее эффективными средствами борьбы с кокцидиозом являются профилактические мероприятия, т. е. соблюдение биотехники нереста и выращивания молоди карпа.

СПИСОК

- работ, опубликованных и находящихся в печати по теме диссертации
- Змерзлая Е. И. 1964. Роль сорных рыб в распространении кокцидиозного энтерита карпов. Зоологический журнал, т. 43, вып. 9: 1408—1410.
- Змерзлая Е. И. 1964. Источники заражения молоди карпа кокцидиями. Рыбное хозяйство, № 11: 21—23.
- Змерзлая Е. И. 1964. Сорные рыбы — распространители кокцидиозов карпа. Рыбоводство и рыболовство, № 4: 28.
- Змерзлая Е. И. 1964. Влияние температуры на заражение карпов кокцидиями. Зоологический журнал (в печати).
- Змерзлая Е. И. 1964. Влияние различных кормов на колебание численности ооцист кокцидий *E. sagrelli* у карпа. Известия ГосНИОРХ (в печати).



