

1143  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

---

---

Б. С. АВДОСЬЕВ

**ИХТИОФТИРИОЗ И МЕТОДЫ  
БОРЬБЫ С ЭТИМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ  
КАРПОВ В РЫБОВОДНЫХ  
ХОЗЯЙСТВАХ УССР**

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
Научный руководитель — доктор биологических наук О. Н. Бауер.

ЛЕНИНГРАД — 1964

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

---

Б. С. АВДОСЬЕВ

639.331.7:597.554.3:  
:639.311(474)(043)

ИХТИОФТИРИОЗ И МЕТОДЫ А-18  
БОРЬБЫ С ЭТИМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ  
КАРПОВ В РЫБОВОДНЫХ  
ХОЗЯЙСТВАХ УССР

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель — доктор биологических наук О. Н. Бауер.



ЛЕНИНГРАД — 1964

Диссертация была выполнена за период с 1959 по 1963 гг. во Львовском отделении Украинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, при кафедре биохимии Львовского зооветеринарного и медицинского институтов, а также в рыбоводных хозяйствах УССР: «Бабин», «Бережаны», «Большевы», «Городок», «Жовтнево», «Ровно», «Стрый», «Янов», колхозах «Радянська Армія» и им. Котовского, в форелевых хозяйствах: «Осмолода» и «Яремче».

Диссертация содержит 165 стр. машинописного текста, 4 карты, 32 таблицы, 38 рисунков и фотографий и состоит из введения, 6-ти глав, общих выводов и предложений. Список использованной литературы включает 123 работы отечественных и 90 работ зарубежных исследователей.

Фрагменты работы докладывались на заседании Львовского филиала Украинского республиканского научного общества паразитологов, на совещании управляющих трестами и конторами рыбного хозяйства совместно с работниками научно-исследовательских институтов при Украинском Совете народного хозяйства, на научно-техническом Совете Министерства сельского хозяйства СССР, на 4-м Всесоюзном совещании по болезни рыб.

К диссертации прилагается «Временное наставление по применению препарата малахитового зеленого», утвержденное Управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР, согласованное с Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР.

Защита состоится в ГосНИОРХ'е «...» ... мая ... 1964 года.

Заключения, отзывы и пожелания просьба направлять в адрес Института на имя Секретаря Ученого Совета.

---

Генеральная перспектива, намеченная XXII съездом Коммунистической партии Советского Союза на ближайшие 20 лет, предусматривает создание материально-технической базы коммунизма.

В выполнении этой задачи должно играть существенную роль прудовое рыбоводство. К числу основных причин, ограничивающих сырьевые запасы, а следовательно, и добычу рыбы во внутренних водоемах Украины, относится целый ряд серьезных заболеваний рыб.

Одним из опасных паразитарных заболеваний карпов в прудовых хозяйствах на Украине является ихтиофтириоз. Возбудитель этого заболевания — инфузория *Ichthyophthirius multifiliis Fouquet, 1876*. Первые сведения об ихтиофтириусе на Украине находим в работах Скроховской (1938). В рыбоводных хозяйствах УССР ихтиофтириус с 1951 г. начал вызывать частые эпизоотии и массовую гибель рыб. Так, за последние десять лет эпизоотии ихтиофтириоза были зарегистрированы в 32 рыбоводных хозяйствах республики, расположенных в различных ее областях. Исследования, проведенные за последние годы (Захваткин, 1951, 1955; Кулаковская, 1951, 1954, 1955, 1959; Ивасик, 1953, 1954, 1955; Малевицкая и Лопухина, 1955; Палий, 1952, 1954; Щербань, 1962; Авдосьев, 1962) показывают нахождение ихтиофтириуса как на прудовых рыбах, так и на рыбах, обитающих в различных реках.

В пределах Советского Союза эпизоотии ихтиофтириоза отмечались в бассейнах рыбоводного завода в Саратове (Мавродиани, 1919), на Урале (Щупаков, 1953), в Белоруссии (Чечина, 1954), в РСФСР (Бауер, 1955; Канаев и Ляйман, 1959), в Латвии (Грапмане, 1962) и даже в озере Балхаш

(Иванов, 1962). Широкое распространение ихтиофтириоз получил и в зарубежных странах (Маргаритов, 1963; Байльзов, 1959; *Kubu*, 1962; *Buza — Lazslo*, 1961; *Kocylowski*, 1961 и другие).

Широкому распространению ихтиофтириуса и возникновению эпизоотий в значительной мере способствовали перевозки производителей карпа и сазана, а также рыбопосадочного материала без соответствующего врачебного контроля. Недостаточные сведения об эпизоотологии ихтиофтириоза на Украине, о влиянии ихтиофтириуса на организм карпа, отсутствие радикальных методов борьбы с этим заболеванием карпов непосредственно в зимовальных и выростных прудах — вызвали необходимость постановки настоящей работы.

**В первой главе** «Материал и методика исследования» дано описание материала, на котором проводились исследования. Паразитологические вскрытия были проведены по методике, разработанной членом-корреспондентом АН СССР, профессором В. А. Догелем. В дополнение к существующим методам исследования мы нашли необходимым описать способ определения интенсивности заражения взрослых карпов путем подсчета количества ихтиофтириусов на теле рыбы через увеличительное стекло, например, лупу.

Такой метод подсчета заключается в определении среднего количества паразитов в результате просмотра под лупой 10 участков поверхности тела: глаза, лобный участок между орбитами глаз, спина перед дерзальным плавником, хвостовой плавник, брюшные и грудные плавники, правые и левые участки посредине боковой линии тела. К каждому участку плотно прикладывается лист черной фотобумаги, с вырезанным в нем отверстием в 1 кв. см, и подсчитывается количество паразитов, заключенных в этом пространстве. При обнаружении паразитов в количестве 1—5 в кв. см, интенсивность заражения следует считать слабой, при 6—10 в 1 кв. см. — средней, а при 11 и более паразитов — сильной. Материалом наших исследований, проведенных в 1959—1963 гг., послужило вскрытие 1320 экземпляров карпа, доставленных из различных прудов и водоснабжающих каналов, обследованных рыбоводных хозяйств в разные сезоны года.

Эпизоотологическая характеристика рыбоводных хозяйств составлялась на основании литературных данных и личных наблюдений. Сезонные изменения зараженности карпов в прудах определялись периодическими исследованиями. Искусственное заражение рыб в аквариумах осуществлялось путем

подсадки инвазированных рыб или внесением культуры бродяжек, выращенной в лабораторных условиях. Упитанность карпов определялась по формуле Фультона. Для выявления изменений, происходящих в организме инвазированных карпов, а также после их лечения, исследовали кровь. У 201 экз. определяли: количество эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарную формулу, гемоглобин и его производные, РОЭ. Кроме того, у некоторых рыб кровь исследовалась гематокритом. Белковый состав сыворотки крови определяли электрофоретическим и рефрактометрическим методами. Содержание отдельных моносахаридов, фосфатов, аденилатов, молочной кислоты и кетоновых тел определялось методами, описанными ниже. Кровь получали из хвостовой артерии, по методу Н. В. Пучкова (1954), содержание гемоглобина определяли гемометром Сали. Количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева, используя метод витальной окраски, предложенный Г. Г. Голодец (1940). Фиксацию и окрашивание мазков, а также подсчет отдельных видов лейкоцитов проводили по методике, описанной Г. Г. Голодец (1955). Гемоглобин, оксигемоглобин и метгемоглобин крови здоровых и обработанных малахитовым зеленым карпов двухлетков определялись спектрометром СФ-2М, пользуясь фосфатным буфером рН 6,813. Гемоглобин получали из оксигемоглобина после его редукции тиосульфатом натрия. Метгемоглобин получали из оксигемоглобина при помощи красной кровяной соли. При изучении углеводного обмена исследуемые ткани подвергались замораживанию и измельчению в жидком кислороде; кровь, охлажденную, центрифугировали 30 минут при 4000 оборотах в минуту. Плазму отсасывали, снимали пленку лейкоцитов; эритроциты использовались без промывки. Белки плазмы и эритроциты осаждались трихлоруксусной кислотой из расчета 5% ее конечной концентрации. В полученных фильтрах определяли концентрацию глюкозы, пользуясь методом Хульмана (1959) в отработке Головацкого (1961), фруктозу — методом Кулька (1956) и молочную кислоту — по Баркеру и Суммерсону (1941). Пентозы с фракционированием их на те, что входят в состав адениловых соединений, и рибозофосфат определяли методом, описанным Головацким (1961), фосфаты определялись методом Фиске-Суббароу с применением аскорбиновой кислоты для их восстановления. Кислотолабильный фосфор АТФ и АДФ определяли в концентрированном отмытом ртутном осадке, полученном из трихлоруксусного фильтра, после 7-ми минут-

ного гидролиза при температуре 100°C в 1-н растворе соляной кислоты. Ацетоновые тела определялись методом Енгфельд-Пинкусена с фракционированием их на оксималяную и ацетоуксусную кислоты. Всего подвергнуто биохимическому исследованию 24 карпа.

Исследования белков в сыворотке крови проведены на 39 карпах; из них — 22 инвазированных и 17 обработанных малахитовым зеленым. Кровь бралась сразу после вылова рыб из прудов и на льду доставлялась в лабораторию. Разгонка белков проводилась на агар-агаре с веронал-мединаловым буфером в течение 5 часов, при напряжении тока на пластинке 4 вольта на 1 см и силе тока 10—13 миллиампер на 1 кв. см. Электрофореграммы окрашивались амидошварцем и соотношение фракций определялось денситометрически. По полученным денситограммам при помощи взвешивания определялось процентное соотношение белков.

С целью определения локализации ихтиофтириуса в толще кожи, а также строения окружающей паразита ткани произведены гистосрезы из фиксированных 4%-ным формалином проб кожи вместе с подкожной клетчаткой и верхним слоем мышц, залитых в парафин.

Испытание химиотерапевтических средств проводилось на инвазированных карпах в лаборатории и в производственных условиях. Опыт оздоровления неблагополучных по ихтиофтириозу хозяйств осуществлялся на базе рыбхозов «Большевец», «Городок» и «Жовтнево»; при этом были использованы, наряду с другими способами борьбы с ихтиофтириозом, предложенными предшествующими исследователями, также метод лечения и профилактики рыб в прудах, разработанный нами.

**Во второй главе** дана краткая характеристика условий выращивания карпа в рыбоводных хозяйствах УССР. Описываются: природные зоны, бассейны рек, почва, климат, рыбопродуктивность. Подчеркивается их значение в распространении и развитии ихтиофтириуса.

**В третьей главе** по материалам, опубликованным в специальной литературе, описана биология ихтиофтириуса. Анализ литературных данных показал, что ареал ихтиофтириуса охватывает преимущественно водоемы Средиземноморской подобласти Европы и Азии, Амурской переходной и Китайской подобластей, Индо-Малайской области, средней полосы Северной Америки до Великих озер и Австралийской области. Поэтому ихтиофтириус можно безошибочно рассматривать как теплолюбивого, а для СССР — южного паразита.

В естественных водоемах ихтиофтириус встречается в небольших количествах и довольно редко. В прудах создаются условия, благоприятные для усиленного размножения ихтиофтириуса. Как указывает *Mugard H.* (1948), ихтиофтириус ввиду наличия ресничек по всей поверхности тела и в глотке, а также на основании способа деления, отнесен к семейству *Ophryoglenidae*. В литературе описаны два вида: *Ichthyophthirius multifiliis* и *I. marinus*. Второй вид описан с морских рыб (*Ni Da-Shu a. Lee Lien Siang, 1960*). Строение и жизненный цикл ихтиофтириуса изучали *Kerbert C.* (1884), *Zacharias O.* (1892), *Stiles C.* (1894), *Neresheimer* (1908), *Buschkiel A.* (1910), *Schulze L.* (1910), *Geidies H.* (1914), *Boecker E.* (1921).

Размножение и рост ихтиофтириуса описываются в работах *Pearson N.* (1933), *Haas G.* (1933), *Breindl V. u. Jorowec O.* (1934), *Mc. Lennan R.* (1935, 1936) и др.

Зависимость между температурой и процессом размножения указывается в работе Бушкиля (1911). Наиболее детально биология и экология ихтиофтириуса, а также мероприятия по борьбе с ним описаны в работах О. Н. Бауера (1955, 1959). Автор приводит интересные сведения по иммунитету у рыб при ихтиофтириозе (1953). Размножение ихтиофтириуса, по данным Э. М. Ляймана (1951), И. Г. Щупакова (1952), О. Н. Бауера (1955), происходит вне рыбы в любых слоях воды. Для этого зрелые особи разрывают эпителиальный слой кожи рыбы, под которым они находятся, и выходят в воду (Бауер, 1955). В воде ихтиофтириус, прикрепляясь к какому-либо предмету, инцистируется, начинает деление. Через некоторое время после окончания деления дочерные клетки начинают интенсивно двигаться в воде. Жизнедеятельность бродяжек в воде исчисляется несколькими часами, при этом, если они не проникнут в ткани рыбы, то они гибнут. Бродяжка движется в тканях рыбы довольно быстро: за 10 минут она может проложить путь до 150 микрон (Гаас, 1933).

Недавние исследования А. В. Успенской (1963) по новому освещают процесс питания и перемещения ихтиофтириуса в коже хозяина. Паразит на стадии трофонта обладает гиалуронидазной активностью, что связано, как предполагает автор, со структурами клетки, входящими в состав ротового аппарата инфузории. В тканях погибшей рыбы деление ихтиофтириуса не заканчивается, и на одной из промежуточных стадий делящиеся особи гибнут. Различные по размеру паразиты, успевшие покинуть рыбу, обладают неодинаковой способно-



стью к инцистированию. Срок жизни инцистировавшихся особей зависит от зрелости паразита. При отсутствии условий для инцистирования ихтиофтириус делится пополам, образовавшееся потомство не способно к инвазии (Бауер, 1955). И. Г. Щупаков (1952) считает, что оптимальной для роста и размножения ихтиофтириуса температурой является 16—22°C. Исследования О. Н. Бауера (1955) показали, что эти процессы особенно быстро протекают при 25—26°C. При понижении температуры процесс размножения замедляется. Наблюдать размножение при температурах выше 27 и ниже 3°C автору не удалось. Трипатхи (1955) наблюдал в условиях Индии способность ихтиофтириуса к инвазии при температуре 28—30°C.

Нами регистрировалась эпизоотия ихтиофтириоза в выращенных прудах рыбхоза «Городок» при температуре 27—28°C.

Очевидно, для различных географических зон экологические требования ихтиофтириуса неодинаковы. Температура влияет также на размер и длительность жизни бродяжек: при 20—22°C средняя длина бродяжек составляла 32 микрона, при 7—8°C — 52,7 микрона. Бродяжки при 26—27°C гибнут через 20 часов, при более низких температурах жизнеспособность бродяжек удлиняется. Заметное влияние оказывает температура на рост паразита в тканях рыбы, — чем выше температура, тем быстрее ихтиофтириус растет и достигает размеров, при которых он покидает рыбу для размножения. Например, при температуре 28—30°C паразит достигает этих размеров на 4-е сутки. Недостаток кислорода, гниющие органические остатки губительно влияют на жизнеспособность ихтиофтириуса (Бушкиль, 1936; Шеперклаус, 1941; Бауер, 1955). Опытами, проведенными О. Н. Бауером (1955), установлено, что существует вертикальная зональность в распределении бродяжек; наблюдается большое скопление бродяжек в поверхностных слоях воды. Из этого вытекает, что мелкие пруды более благоприятны для развития ихтиофтириуса, нежели глубокие, хотя плотность рыб в этих прудах может быть одинаковой. Цисты ихтиофтириуса очень чувствительны к высушиванию; даже кратковременное нахождение ихтиофтириуса без воды приводит к его дегенерации.

Экологические условия роста и развития ихтиофтириуса во многом сходны с таковыми у его хозяина — карпа. Как для ихтиофтириуса, так и для карпа, повышенная температура воды благоприятствует жизненным процессам: оптимальной температурой для карпа является 20—30°C; росту и развитию

ихтиофтириуса благоприятствует температура 26—27°C. Ихтиофтириус и карп плохо переносят пониженное содержание кислорода в воде. Карп является стайной рыбой, развивается в прудах при довольно больших плотностях. Биология ихтиофтириуса связана с кратковременным пребыванием во внешней среде и с необходимостью возврата к своему хозяину — рыбе.

Следовательно, ихтиофтириус для своей жизнедеятельности находит в карповых прудах все необходимые условия. При появлении паразита в нерестовых, выростных и зимовальных прудах, накопление инвазионного начала и проявление эпизоотии становятся неизбежными.

**В четвертой главе** рассматривается эпизоотология ихтиофтириоза в УССР. По данным авторов предвоенных лет и сороковых годов можно сделать вывод, что ихтиофтириус на Украине вплоть до 50-х годов или не обнаруживался, или же являлся редким паразитом. Исследования, проведенные за последнее десятилетие, показали сильное распространение ихтиофтириуса как в прудах, так и в естественных водоемах. Волна эпизоотий вначале охватила группу прудовых хозяйств, расположенных в Полесье, затем — в Лесостепи и в конце — в Предкарпатье и Степи. Такое распространение ихтиофтириоза следует рассматривать, в основном, как результат бесконтрольного завоза рыб из Белоруссии и перевозок внутри УССР. Массовые эпизоотии ихтиофтириоза в хозяйствах Белоруссии возникли в 1948—1953 гг. после интродукции дальневосточных рыб (Чечина, 1954). В это время на Украине гибель рыб от ихтиофтириоза зарегистрирована лишь в одном хозяйстве и при том расположенном на границе с Белоруссией (Ивасик, 1955). С 1954 по 1962 г. из Белоруссии на Украину неоднократно завозились производители амурских сазанов. После каждой известной нам перевозки возникали эпизоотии и, следовательно, новые очаги ихтиофтириоза. Ежегодные перевозки посадочного материала рыб из одних хозяйств в другие содействовали распространению и накоплению ихтиофтириуса в бассейнах рек. Даже в хозяйствах, расположенных на таких быстротекущих горных реках, как Молода, Ломница, Стрый, Прут и др., где ихтиофтириус ранее не выявлялся, он нашел условия для своего обитания. В прудовых хозяйствах Украины развитие ихтиофтириуса имеет специфическую для этой местности динамику. Заражение мальков начинается с первых же дней их жизни в нерестовом пруде. При длительном содержании мальков в нерестовом пруде может произой-

ти значительная их гибель. При своевременной пересадке зараженных мальков в выростные пруды нарастание численности ихтиофтириусов замедляется. У здоровых мальков, пересаженных в выростные пруды неблагополучных по ихтиофтириозу хозяйств, паразит обнаруживается летом. Такое явление наблюдала также и А. С. Чечина (1957). Пик наивысшей экстенсивности и интенсивности инвазии падает на август. В конце лета в выростных прудах в результате снижения температуры воды, изменения образа жизни и питания, а также в результате приобретения суперинвазионного иммунитета сеголетки оказываются менее зараженными. В зимовальных прудах плотность посадки рыб высокая, температура воды в начале зимовки (октябрь-декабрь) не настолько низка, чтобы приостановить размножение паразита. В этих условиях численность инвазированных рыб и степень инвазии возрастают. Этим динамика размножения ихтиофтириуса в осенне-зимний период в зимовальных прудах рыбоводных хозяйств Украины, особенно в ее западных и южных областях, отличается от динамики размножения в северных зонах карповодства Советского Союза.

**В пятой главе** рассматривается влияние ихтиофтириуса на организм карпа. Из литературы известно, что у большинства прудовых рыб под влиянием ряда паразитов снижается упитанность, жирность и даже изменяется состав крови. В специальной литературе сведений о патогенном влиянии ихтиофтириуса на организм карпа сравнительно мало.

Ихтиофтириус локализуется в покрывающих рыбу тканях: в коже, роговице глаз, слизистой ротовой полости, а также в жабрах и плавниках. В одних случаях паразит встречается больше в жабрах, в других — в коже и плавниках. Кроме того, при более низких температурах и высокой плотности посадки рыб болезнь развивается медленнее, а при повышенной температуре и такой же плотности посадки болезнь протекает в острой форме. Наши наблюдения за больными карпами подтверждают данные О. Н. Бауера (1955), что летальное количество паразитов зависит от размера и веса рыбы, от длительности инвазии, от условий обитания (температура и уровень воды) и сезона года. В зимнее время у инвазированных карпов возникают условия, допускающие образование демакрационной клеточной зоны, которая изолирует паразита от организма. В местах паразитирования образуются эпителиальные капсулы; стадия пролиферации в этом случае превалирует над стадией альтерации, процесс носит хрониче-

ческий характер, у инвазированных карпов резких изменений в составе крови в первой половине зимовки не наблюдается. Отсутствие резких изменений в крови наблюдала также А. В. Решетникова (1962), при исследовании сазанов с низкой интенсивностью заражения и при высокой интенсивности, но при кратковременной инвазии. Мы наблюдали у карпов в первые дни искусственного заражения даже повышенное содержание гемоглобина (на 13%) и увеличение числа эритроцитов (на 228 тыс.) и лейкоцитов (на 6,1%).

С весенним потеплением при массовом выхождении паразитов для размножения в воду, стадия альтерации начинает преобладать, наступает некроз покровных тканей, интоксикация организма. У таких карпов содержание гемоглобина и число эритроцитов были низкими; относительное же количество нейтрофилов и моноцитов было высоким при одновременном уменьшении лимфоцитов.

Очевидно, изменения состава крови инвазированных карпов следует рассматривать не только как следствие патогенного воздействия икhtiофтириуса, но и как следствие влияния наслоившейся микрофлоры, которая, проникнув через скарифицированную кожу и жабры, вызывает изменения, свойственные инфекции. У инвазированных карпов мы встречали довольно часто ерошение чешуи, асцит, пучеглазие, воспаление плавательного пузыря и другие патологические изменения. О. Н. Бауер (1955) считает, что локализация паразита в плавниках менее вредна для мальков, чем локализация в коже и жабрах. Нами было обнаружено, что при значительном заселении жабр паразитами и ухудшении газового режима в зимовальных прудах наступает кислородное голодание, в результате чего возникает массовое движение рыбы, которое сопровождается излишним расходом энергии, ухудшением общего состояния и даже гибелью рыб. Наши исследования по определению отдельных моносахаридов и адениловых соединений у инвазированных и здоровых карпов показали, что под влиянием икhtiофтириуса в организме происходит повидимому повышенная утилизация углеводов с одновременным уменьшением концентрации макроэргического соединения — АТФ. При продолжительном паразитоносительстве у карпов, наряду с уменьшением углеводов, изменяется и белковый состав сыворотки крови. У них обнаруживается уменьшенное содержание альбуминов и увеличенное содержание глобулинов. У карпов с явными признаками заболевания: воспаление жабр, кожи и внутренних органов, общее истощение, — наблю-

далось резкое снижение гамма-глобулинов, как по процентному содержанию, так и в абсолютных величинах.

**В шестой главе** описаны меры борьбы с ихтиофтириозом карпов. Глава состоит из двух частей: первая — посвящена профилактическим и лечебным мероприятиям, вторая — опыту оздоровления полносистемного карпового хозяйства от ихтиофтириоза. В связи с тем, что в прудовых хозяйствах Украины карпы от ихтиофтириоза страдают в разные периоды года, для лечения и особенно для профилактики заболевания потребовалось изыскание средства и метода, допускающих вмешательство при любых условиях рыборазведения. Если учесть, что около 30% прудов Украины — атмосферные, где водоснабжение нерегулируемое, способ лечения и профилактики рыб от ихтиофтириоза в прудах приобретает особое значение. Многочисленные лабораторные и производственные опыты показали, что уничтожение ихтиофтириуса на стадии паразитирования зависит от избранного химического средства, а также от метода и срока лечения. Мы остановились на малахитовом зеленом, поскольку этот препарат обладает высоким протистоцидным действием, отличается хорошей растворимостью при любых температурах воды и наиболее экономичен; отрицательной стороной красителя является его быстрая разрушаемость при соприкосновении с минеральными и органическими веществами, растворенными в прудовой воде. Малахитовый зеленый был впервые рекомендован в Японии и США для борьбы с сапролегниозом икры лососевых; совсем недавно было установлено, что растворы этого химического вещества могут быть использованы для борьбы с триходинами, костией, хилодоном, сувойками, а также с ихтиофтириозом (Богданова, 1959; *Deufel I.*, 1960; *Amlacher E.*, 1961). При ихтиофтириозе карпов мы испытали и применили малахитовый зеленый непосредственно в прудах впервые. Наши исследования согласуются с выводами Стефенса и соавторов (1962), что при рН среды кислой или щелочной различные соли малахитового зеленого неодинаково прочны. Ввиду того, что нами обрабатывались карпы в возрастных прудах утром при раздаче корма, когда обычно в прудах слабо кислая среда, нами применялась только соль оксалата малахитового зеленого. В нашей работе лечебные концентрации зависели от возраста карпов и степени прозрачности прудовой воды. Так, для годовиков и взрослых карпов эти концентрации колебались от 0,5 до 1,0 мг/л. При обработках сеголетков в возрастных прудах применялась концентрация 0,5 мг/л. Для мальков

в нерестовых прудах нами рекомендуется концентрация 0,1—0,2 мг/л. Для освобождения карпов от ихтиофтириуса в зимовальных и выростных прудах нами предложен специальный метод. В зимовальных прудах краситель вносится с учетом количества обрабатываемых рыб и объема воды. Ввиду того, что малахитовый зеленый при внесении в пруд разрушается в течение нескольких часов, проточность пруда прекращается лишь на 3—4 часа. При однократном внесении красителя уничтожаются все свободно живущие стадии ихтиофтириуса, а также особи, паразитирующие в верхних слоях кожи. При повторных внесениях красителя паразиты уничтожаются в более глубоких слоях. В нерестовых и выростных прудах, в которых плотность посадки рыб и температура воды благоприятствуют размножению и рассеиванию болезнетворного начала на протяжении всего вегетационного периода, способы борьбы с ихтиофтириозом непосредственно в прудах отсутствовали. При лечении мальков краситель вносится в нерестовый пруд из расчета всего объема воды двукратно с интервалом в одни сутки. Такой прием обеспечивает уничтожение ихтиофтириуса в воде и на рыбе. С целью предотвращения заражения мальков ихтиофтириусом возможна обработка нерестового пруда также перед выклевом икры. Достаточным при этом является однократное внесение малахитового зеленого в концентрации 0,1—0,2 мг/л. Как уже отмечалось, зарыбление выростных прудов здоровыми мальками не всегда предотвращает нового накопления ихтиофтириуса и развития эпизоотического процесса в неблагополучных хозяйствах. Способ лечения ихтиофтириоза карпов в выростных прудах отличается тем, что пораженная рыба обрабатывается у кормовых мест, для чего используются специальные устройства. Раствор малахитового зеленого подается в такие устройства из резервуаров. По данным О. Н. Бауера (1955), бродяжки при 26°С живут до 20 часов, при 17—18°С — до 3-х суток, следовательно, при продолжительности лечения 4 дня все свободноживущие бродяжки или попавшие с рыбой в устройства — погибнут. Удобство и целесообразность применения рекомендуемого способа лечения карпов в выростных прудах заключается в том, что нет необходимости спускать пруд и отлавливать рыбу, так как обработка карпов-сеголетков производится во время их искусственного кормления, когда контакт между препаратом и рыбой неизбежен. Проточность пруда при этом не нарушается, а уничтожение ихтиофтириуса в выростных прудах исключает возможность попадания его

в русло реки. Этот способ из-за своей экономичности может быть использован в профилактических целях. За период с 1961 по 1963 гг. в рыбхозах «Городок», «Стрый», «Жовтнево», «Большевцы» этим способом были обработаны около 2000 тыс. карпов-сеголетков на площади 45,7 га выростных прудов. В зимовальных прудах были обработаны около 10 миллионов карпов старших возрастов. В каждом отдельном случае лечения мы полностью освобождали карпов от ихтиофтириуса, однако, при проведении лечения в различные сроки эпизоотического процесса рыбопродуктивность обрабатываемых прудов и процент выхода от посаженных мальков на выращивание оказались неодинаковыми. Более высокая рыбопродуктивность была в тех прудах, где сеголетки подвергались обработке малахитовым зеленым в июле и менее высокая — в прудах, в которых обработка проводилась в сентябре. В первом случае поштучный выход составлял 80—85% от количества мальков, посаженных на выращивание, во втором — 50% и ниже. Таким образом, в неблагополучных по ихтиофтириозу хозяйствах Украины лечебно-профилактические мероприятия в выростных прудах должны осуществляться в июле, спустя некоторое время после привыкания мальков к искусственному кормлению.

На основании отдельных исследований по лечению рыб в прудах нами был поставлен опыт по оздоровлению полносистемного карпового рыбоводного хозяйства от ихтиофтириоза. Этот опыт был осуществлен в рыбхозе «Большевцы». Карпы подвергались обработкам осенью после посадки их на зимовку, весной при разгрузке зимовальных прудов, летом — во время выращивания сеголетков.

Таким образом, весной 1962 г. в 3-х зимовальных прудах обработке подверглись 354 тыс. карпов-годовиков, которыми были зарыблены 15 нагульных прудов. Рыбопродуктивность этих прудов характеризовалась высокими показателями (в среднем по 15 прудам выход товарного карпа составлял 9,7 ц/га — 87% от посадки). Перед заливом прудов на главном водоснабжающем канале были установлены железные решетки и в нем была выловлена электроравлильным агрегатом дикая рыба. Для уничтожения сорной рыбы, которая зачастую задерживается в неспускных ямах, бочагах, в заболоченных и неосушаемых участках прудов, применялась хлорная известь из расчета 0,05 кг/га. Все вышеперечисленные мероприятия были направлены на подавление ихтиофтириуса во всех возможных местах его размножения. Применение

лечебно-профилактических обработок карпов в растворах малахитового зеленого непосредственно в зимовальных и выростных прудах в течение одного рыбохозяйственного года привело к резкому снижению численности ихтиофтириусов, а следовательно, и к оздоровлению рыбхоза «Большевцы».

В шестой главе рассматривается также вопрос о возможной вредности малахитового зеленого для рыб и для потребителей рыбы.

Лазарев (1951) считает, что малахитовый зеленый при хроническом воздействии вызывает образование метгемоглобина. *Steffens W., Lieder U., Nehring D. u Hattop H. W.* (1962) обнаружили у рыб после применения малахитового зеленого различные изменения хромосом у части клеток кончика хвостового плавника. Авторы считают, что регенерация заканчивается за счет глуболежащей партии клеток стебля хвоста, которые, возможно, не подвергались воздействию красителя. По данным Оберлинга и Берхарда (1963) существует около полусотни веществ, способных подавлять образование веретена, удлинять метафазу и вызывать аномалии расхождения хромосом, «клейкость» хромосом, появление анафазных мостиков и т. д. Ни одна из описанных до сих пор аномалий митоза не специфична для раковых клеток. Все они изредка встречаются в нормальных клетках или могут быть вызваны с помощью охлаждения дистиллированной воды, рентгеновских лучей, половых гормонов, кольхициана, горчичного масла и других клеточных ядов. Так, Всемирная организация здравоохранения и ряд авторов (Шабад и Дикун, 1962; Планельес, Харитоновна, 1960; Петров, 1961; Янкина, 1963) считают, что в отношении канцерогенных агентов или ядовитости химических веществ существует взаимосвязь: доза — реакция; возникновение раковой опухоли требует регулярного воздействия сравнительно больших доз канцерогенных веществ в течение длительного периода времени, а также зависит от способа их введения и других факторов. Специальные лабораторные исследования, проведенные нами, а также применение малахитового зеленого по предложенному нами способу в ряде рыбхозов Украины в течение 3-х лет на значительном количестве рыб позволили установить положительный эффект лечения и полную безопасность его как для рыбы, так и для человека.



## КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ И ВЫВОДЫ

1. В УССР, а также и в прилегающих к Украине районах ихтиофтириоз наносит карповодству значительный ущерб в виде снижения выхода рыбной продукции и в ряде случаев в массовой гибели рыб.

2. Почвенно-климатические условия Украины создают различия в морфологических особенностях прудов, их гидротехническом режиме, а также в их растительном и животном населении. Эти различия определенным образом сказываются на развитии карпа и на его паразита — ихтиофтириуса, а также создают специфические условия для их взаимоотношения.

3. Ихтиофтириоз, как заболевание карпов, до 1951 г. на Украине не регистрировался. Вначале волна эпизоотий охватила группу рыбоводных хозяйств Полесья, затем — Лесостепи и, наконец, — Предкарпатья и Степи. Перевозки рыб без соблюдения санитарных требований содействовали накоплению инвазионного начала и учащению вспышек эпизоотий.

4. Сезонная динамика зараженности карпов ихтиофтириусом в рыбоводных хозяйствах Украины имеет свои особенности: рост численности ихтиофтириусов происходит не только весной, перед разгрузкой зимовальных прудов или в весенне-летний период в нерестовых и выростных прудах, но и осенью после посадки рыб на зимовку.

5. При ихтиофтириозе у карпов происходят существенные патологоанатомические изменения. Реакция на паразита при его проникновении в кожу и жабры может проявляться различно. В том случае, когда рост и развитие ихтиофтириуса замедлены в связи с понижением температуры, паразит подвергается инкапсуляции: вокруг него пролиферирует эпителиальная ткань, которая более или менее изолирует паразита от организма, в этом случае процесс носит хронический характер, и карп не проявляет заметно проходящих в нем физиологических изменений. Если же в тело карпа проникает в довольно короткий срок большое количество бродяжек (в весенне-летний период), то реакция на паразита выражается в острых воспалительных процессах, в некрозах кожи и жабр; функциональные расстройства проявляются резко: рыба гибнет при явлениях асфиксии и сепсиса.

В крови карпов с низкой интенсивностью заражения или при высокой ее интенсивности, но при коротком сроке инвазии, содержание гемоглобина было близким к таковому у здоровых. Карпы, у которых наблюдались деструктивные измене-

ния кожи и жабр, содержание гемоглобина и эритроцитов были низкими; относительное же количество нейтрофилов и моноцитов было высоким при одновременном уменьшении количества лимфоцитов.

Снижение содержания отдельных моносахаридов у больных рыб, очевидно, связано, с одной стороны, с усилением углеводного обмена и расходом запасов энергии, в результате вынужденного движения рыб в зимовальном пруде, с другой, — болезненным процессом. В частности, на это указывает уменьшение концентрации макроэргического соединения АТФ.

Ихтиофтириоз вызывает также изменение белковых компонентов сыворотки крови: при слабом поражении изменений не наблюдается, при интенсивном — увеличиваются гамма-глобулины, а при истощении — гамма-глобулины почти отсутствуют; в этом случае общее содержание белков в сыворотке крови понижено.

6. Малахитовый зеленый является хорошим химиотерапевтическим средством от ихтиофтириоза карпов. Этот краситель отличается своей хорошей растворимостью при любых температурах воды, экономически выгоден. Малахитовый зеленый применяется непосредственно в зимовальных, нерестовых и выростных прудах.

7. Применение малахитового зеленого по предлагаемому нами способу не влечет за собой вредных последствий, так как учтена взаимосвязь доза-реакция: концентрация красителя снижена до практически возможного уровня при продолжительности лечения в течение нескольких часов.

В крови карпов, подвергшихся лечению малахитовым зеленым, метгемоглобин отсутствует; состав форменных элементов крови, содержание моносахаридов, АТФ и белковых компонентов идентичны таковым у слабо инвазированных и здоровых карпов.

8. Для лечения и профилактики карпов от ихтиофтириоза в прудах предлагается разработанная нами методика: в зимовальных и нерестовых прудах — путем растворения красителя во всем объеме воды. В выростных прудах карпы подвергаются лечению во время искусственного кормления, для чего используются специальные устройства. Раствор подается из резервуара автоматически. За 4 сеанса лечения (по 3—4 часа ежедневно) уничтожается ихтиофтириус на рыбе и в обрабатываемом пруде. Концентрация красителя при этом зависит от возраста карпов, от степени прозрачности воды. Эти концентрации колеблются от 0,1 до 1,0 мг/л.

9. Затраты на обработку карпов не превышают 1% стоимости их выращивания.

В результате лечебно-профилактических мероприятий выход сеголетков увеличивается на 30—35 процентов. Осенняя обработка обеспечивает карпам зимовку при отсутствии инвазии ихтиофтириусом.

10. Применение лечебно-профилактических обработок малахитовым зеленым, наряду с другими мероприятиями, в течение одного рыбохозяйственного года приводит к резкому снижению численности ихтиофтириусов и к полному оздоровлению хозяйства от ихтиофтириоза.

#### **По теме диссертации автором опубликованы следующие работы:**

1. «Рекомендації по застосуванню аміаку, гексахлорану і малахітового зеленого при деяких ектопаразитарних захворюваннях риб», Львів, 1961.

2. «Застосування препарату малахітового зеленого при іхтіофтиріазісі коропів», в зб. «Підвищення продуктивності рибних ставків», Львів, 1962.

3. «Новые методы применения малахитового зеленого при ихтиофтириазисе карпов», «Рыбное хозяйство», 1962, № 7.

4. «Про хімічний склад крові деяких риб (короп, сазан)», «Український біохімічний журнал», 1963, № 2.

5. «Новые методы борьбы с инвазионными заболеваниями карпов. 4-е Всесоюзное совещание по болезням рыб, Тезисы докладов, 1963.

#### **Находится в печати**

6. «Гематологическое исследование как способ определения патогенеза и эффективности лечения при ихтиофтириозе карпов».

7. «Электрофоретические исследования белковых фракций сыворотки крови карпов при ихтиофтириозе и лечении малахитовым зеленым».

---



---

БГ 00016. Подписано к печати 2. IV. 1964. Формат бумаги 60x84/16.  
Объем 1,25 печ. л. Заказ № 391. Тираж 250. Бесплатно.

---

Лаборатории Украинского полиграфического института им. Ивана Федорова  
г. Львов, ул. Ленина, 3.



**Бесплатно.**