

19527

АКАДЕМИЯ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Е. И. МАСЛЕННИКОВА

ГИРОДАКТИЛОЗ КАРПА

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

*Научный руководитель—
доктор биологических наук,
профессор Э. М. ЛЯЙМАН*

Кишинев — 1966

Диссертация

Работа выполнена в лаборатории Московского технического Института рыбной промышленности и хозяйства им. А. И. Микояна и на кафедре ихтиологии и рыбоводства рыбохозяйственного факультета Всесоюзного заочного Института пищевой промышленности.

Диссертация изложена на 166 страницах машинописи и включает 39 таблиц и 2 списка паразитов озерно-речных видов рыб, иллюстрирована 10 рисунками.

Список использованных работ включает 127 работ отечественных и зарубежных авторов.

Объединенным ученым советом Академии наук СССР и биологических и химических наук Академии наук Молдавской ССР официально утверждены.

доктор биологических наук профессор С. А. Ауер (ГосНИОРХ, г. Ленинград);

кандидат биологических наук М. Марин, Институт зоологии АН МССР, г. Кишинев

Защита диссертации состоялась на заседании Объединенного ученого совета при Отделе биологических и химических наук Академии наук Молдавской ССР _____ 1966 г.

Отзывы и замечания на автореферат просим присылать в двух экземплярах, заверенных печатью, по адресу: КИШИНЕВ, проспект Ленина, 1.

Автореферат разослан _____ 1966 года

Ученый секретарь Совета Е. Н. Томнатик

В решениях КПСС и в постановлениях Правительства большое внимание уделяется вопросу дальнейшего увеличения производства продуктов питания, среди которых значительное место принадлежит рыбным продуктам и особенно наиболее ценного из них, живой рыбе.

Перед прудовым рыбоводством поставлена задача получить в ближайшие годы среднюю рыбопродуктивность по стране 10 цнт/га и всемерно стремиться к преодолению рубежа в 20 центнеров с гектара.

Получение высокой рыбопродуктивности прудов достигается не только путем применения различных способов интенсификации, но и снижением отходов рыбы на всех стадиях ее выращивания от различных заболеваний.

Одним из опасных инвазионных заболеваний молоди карпа, вызывающим снижение веса и упитанности рыбы и в ряде случаев приводящим к массовой гибели рыб, является гиродактилоз.

Долгое время исследователи не уделяли достаточного внимания патогенной роли гиродактилусов, и в ихтиопатологической литературе имелись лишь отрывочные сведения о гиродактилозе карпа и его возбудителях. Так, М. Плен (Plehn, 1924) сообщает, что взрослые карпы часто бывают сильно заражены гиродактилусами и переносят инвазию на молодь карпа. Автор ничего не сообщает по вопросу эпизоотий гиродактилоза. Позднее Ф. Спицаков (Spiczakow, 1930) указывает, что гиродактилоз наблюдается в естественных условиях значительно реже, чем в аквариальных. Однако отмечены годы, когда гиродактилусов бывает очень много. Так, в 1927 году автор наблюдал эпизоотии гиродактилоза в рыбных хозяйствах Польши. А. П. Маркевич (1934) утверждает, что гиродактилусы на карпе встречаются редко и только в отдельных случаях размножаются в количествах, опасных для жизни рыбы. В. Шеперклаус (Schäperclaus, 1954) отмечает, что гиродактилусы при массовом размножении вызывают заболевание карпа при палиндромной инвазии другими паразитами, например, *Costia necatrix*.

Впервые об эпизоотиях гиродактилоза в Советском Союзе сообщает А. К. Щербина (1934, 1936, 1939). Автор наблюдал заболе-

Институт Рыбного хозяйства СССР

Москва, ул. Вавилова, 28

Дата: 1959 г.

1959 г.

вание в рыбоводных хозяйствах Украины на протяжении ряда лет. За один только 1932—1933 год гиродактилоз зарегистрирован в 4-х хозяйствах УССР. Отходы годовиков карпа составляли 38—93% и 100% от общего количества рыбы, посаженной на зимовку. Позднее, в 1957—1961 гг., эпизоотии гиродактилоза зарегистрированы в рыбхозе Городок Львовской области (Карпенко, Демченко, 1962, Ивасик, 1963). Выход сеголеток из выростных прудов составил 12,5—22,5%. Гиродактилоз карпа зарегистрирован в Казахстане (Смирнова, 1947, Агапова, 1948, 1963), в Белоруссии (Чечина, 1954, 1957). По сообщению А. С. Чечинской, гибель сеголеток карпа в выростных прудах от гиродактилоза составила 86,4%. А. И. Капаев и Э. М. Ляйман (1959) зарегистрировали эпизоотии гиродактилоза в 7 рыбоводных хозяйствах РСФСР. На IV Всесоюзном совещании по болезням рыб, проходившем в 1963 году, сообщалось об эпизоотиях гиродактилоза в карповых хозяйствах Киргизской ССР (Широков, 1963). За последнее время гиродактилоз отмечен в рыбоводных хозяйствах Сибири (Размашкин, Скрипченко, 1965). Возбудителями гиродактилоза карпа являются *Gyrodactylus elegans* Nordmann, 1832 и *G. medius* Kathariner, 1893. Возникновению эпизоотий гиродактилоза в карповых хозяйствах в значительной мере способствовали нарушения биотехники выращивания карпа и несоблюдение профилактических мероприятий, что привело к накоплению инвазионного начала, а затем — и к заболеванию.

Значительный ущерб, причиняемый гиродактилозом прудовым хозяйствам, а также недостаточные сведения по эпизоотологии заболевания, вызвали необходимость постановки настоящей темы. В связи с чем нами были проведены исследования, в задачу которых входило:

- 1) изучение зараженности карпа гиродактилусами в различных эколого-географических районах рыбоводства;
- 2) выяснение влияния факторов внешней среды (температуры, плотности посадки, различных органических удобрений), а также упитанности и возраста хозяина на развитие гиродактилусов;
- 3) выявление сезонных изменений зараженности карпа возбудителями гиродактилоза;
- 4) изучение влияния заболеваний на организм карпа (на рост и упитанность рыбы, на изменение содержания гемоглобина, реакции оседания эритроцитов, лейкоцитарной формулы);
- 5) изучение эпизоотологии заболевания;
- 6) разработка мероприятий по лечению и профилактике гиродактилоза.

Диссертация состоит из введения, семи глав, кратких итогов и выводов, списка цитированной литературы, трех приложений и списка опубликованных работ по теме диссертации.

В первой главе дано описание материала, на котором проводились исследования. Изучение эпизоотического состояния прудовых и озерно-речных рыб из источника водоснабжения, сбор патологического материала и клинический осмотр проводили за период с 1956 по 1963 гг. в восьми рыбоводных хозяйствах: Копытчицы, Тернопольский госплемрыбпункт Тернопольской области, Городок Львовской области, Якоть Московской области, Прогресс Курской области, Кишиневский, Фалештский и рыбоводное хозяйство совхоза Овощевод Молдавской ССР.

Объектами прудового рыбоводства в обследованных хозяйствах являются: карп, гибрид карп × амурский сазан и серебряный карась.

Изучение клинических симптомов гиродактилоза, течения болезни, условий обитания больной и здоровой рыбы проводили на базе производственных водоемов. Опыты по экспериментальному заражению карпов гиродактилусами, по влиянию плотности посадки рыбы и упитанности хозяина на зараженность его гиродактилусами и лечению рыбы, больной гиродактилозом, а также по влиянию степени инвазии гиродактилусов на рост и упитанность карпа проведены в аквариальных условиях. Рыбоводно-профилактические мероприятия с целью предупреждения гиродактилоза карпа проводили в производственных условиях промышленных рыбхозов.

Для учета зараженности паразитами прудовых и озерно-речных рыб из источников водоснабжения обследованных рыбхозов методом полного паразитологического вскрытия, предложенным академиком К. И. Скрябиным (1928) и разработанным применительно к рыбам В. А. Догелем (1932, 1933) и Э. М. Ляйманом (1934), обследовано 20 видов рыб, общим количеством 3100 экземпляров.

Паразитофауна карпа и гибридов карпа с амурским сазаном изучалась в разные сезоны года, у различных возрастных категорий рыб. Учитывая общность паразитофауны карпа и его гибридов с амурским сазаном, в дальнейшем, при изложении материала, различать эти формы не будем. Фиксацию паразитов проводили по общепринятой методике А. П. Маркевича (1950). Для изучения влияния гиродактилусов на организм карпа и учета изменений, происходящих в организме, определяли упитанность рыбы и проводили анализ крови. Упитанность сеголеток, зараженных и незараженных гиродактилусами, определяли коэффициентом упитанности по видоизмененной формуле Фультона. Кровь брали из хвостовой артерии и из сердца. Содержащие гемоглобин определяли в процентах гемометром Сали. Реакцию оседания эритроцитов исследовали в аппарате Панченко. Для определения лейкоцитарной формулы pripravивали на предметном стекле мазок крови.

Мазки крови фиксировали метиловым спиртом и окрашивали по методу Гимза-Романовского. Подсчет отдельных видов лейкоцитов проводили согласно методике Г. Г. Голодец (1955). Гидрохимические исследования и температурные наблюдения проводили по станциям, в течение периода вегетации и зимовки и в аквариальных условиях, при постановке экспериментов. Проведение гидрохимических исследований осуществляли в соответствии с руководством Г. Д. Полякова (1950).

Во второй главе дана эпизоотическая характеристика обследованных рыбоводных хозяйств по материалам собственных исследований и на основании некоторых литературных данных. В обследованных хозяйствах обнаружили 38 видов паразитов, из которых паразитических грибов и водорослей — по одному виду, жгутиконосцев — 2 вида, слизистых споровиков — 3, инфузорий — 4, моногеней — 9, трематод — 7, цестод — 4, скребней — 1, пиявок — 1, паразитических ракообразных — 5 видов.

Из обнаруженных паразитов 4 вида (*Branchiomyces sanguinis*, *Mухobolus cyprini*, *Dactylogyrus vastator*, *Gyrodactylus elegans*) вызвали опасные заболевания карпа: бранхиомикоз (Кишинецкий рыбхоз), миксоболез и дактилогироз (рыбхоз Колычинцы), гиродактилоз (рыбхозы Колычинцы и Городок).

Возбудители гиродактилоза карпа: *Gyrodactylus elegans* и *G. medius* отмечены в шести рыбоводных хозяйствах из восьми обследованных.

В третьей главе по материалам, опубликованным в специальной литературе, описана биология гиродактилусов (систематическое положение, анатомия, морфология, экология, цикл развития) и географическое распространение. Наряду с обзором литературы приведены результаты собственных исследований.

В литературе приводятся данные только о контактном способе заражения карпа гиродактилусами. Результаты проведенного нами эксперимента позволяют сделать вывод, что заражение карпа гельминтами: *G. elegans* и *G. medius* происходит не только путем перехода их от рыбы к рыбе, но также непосредственно через водную среду, окружающую хозяина.

Анализ литературных данных показал, что ареал *Gyrodactylus elegans* охватывает подосмы Черноморского, Каспийского и Аральского округов Понто-Арало-Каспийской провинции, Сибирского округа Ледовитоморской провинции, Балтийской провинции и Нагорно-Азиатской подобласти. *G. elegans* имеет широкое распространение и в сопредельных с Советским Союзом территориях Польши, Чехословакии, Венгрии и Румынии. *Gyrodactylus medius* отмечен в водоемах Сибирского округа Ледовитоморской провинции, Тихоокеанской провинции, Черноморского, Каспийского и Аральского округов Понто-Арало-Каспийской провинции, Балтийской провинции и Амурской переходной области.

G. elegans и *G. medius* зарегистрированы в прудовых хозяйствах РСФСР, Украины, Белоруссии, Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Латвии, Литве и впервые отмечены нами в двух рыбоводных хозяйствах Молдавской ССР. Зоогеографическое распределение *G. elegans* и *G. medius* в основном совпадает с расселением карпа по водоемам Советского Союза.

Материалом для написания четвертой главы послужили собственные исследования по выявлению зависимости зараженности карпа гиродактилусами от условий среды обитания паразитов. Наряду с собственными материалами приводятся некоторые литературные сведения.

В литературных источниках отсутствуют данные о влиянии эколого-географического фактора на численность гиродактилусов. Проведенные нами исследования позволили констатировать, что заражение карпа гиродактилусами в различных эколого-географических районах рыбоводства имеет различный характер. Так, максимальная численность гиродактилусов проявилась в рыбоводных хозяйствах юго-западного района. В центральном районе средней полосы и в южном районе рыбоводства зараженность карпа *G. elegans* и *G. medius* значительно уступает экстенсивности и интенсивности инвазии данными гельминтами, наблюдаемой в рыбхозах юго-западного эколого-географического района. Среди разнообразных факторов внешней среды, влияющих на динамику паразитофауны рыб, большинство относится к периодически повторяющимся. К числу таких факторов принадлежат сезонные изменения климата. Динамика паразитофауны многих видов рыб, а также зараженность их отдельными видами паразитов в зависимости от сезона года изучалась рядом исследователей. Однако наблюдений, посвященных сезонной динамике *G. elegans* и *G. medius*, паразитирующих у карпа, оказалось недостаточно. Сведения по этому вопросу, приведенные авторами, оказались разноречивыми и требовали для окончательного решения указанного вопроса проведения специальных исследований. Наблюдения по сезонной зараженности карпов *G. elegans* и *G. medius* нами проведены в рыбхозе Копытинцы с июня 1956 г. по октябрь 1958 г. и в Тернопольском госплемрыбпункте с мая 1957 г. по октябрь 1958 г. В течение указанного периода вскрыто 1145 экземпляров карпа в возрасте от 0 до 1+. Проведенные исследования показали, что инвазия рыб *G. elegans* и *G. medius* наблюдается в течение всего года. Для *G. elegans* отмечены два пика в его развитии — в апреле и июле. С августа по ноябрь наблюдается некоторое снижение зараженности карпа этим гельминтом. Начиная с ноября, происходит постепенное нарастание численности *G. elegans*, достигающее своего максимума в апреле. Зараженность карпа *G. medius* на протяжении всего года носит более равномерный характер и лишь несколько повышается в феврале и июле.

В связи с тем, что климатические условия в различные годы неодинаковы, зараженность рыб паразитами из года в год претерпе-

вает те или иные изменения. Данные о зависимости зараженности карпа гиродактилусами в годы, с различными климатическими условиями, в литературе отсутствуют. Исследования, проведенные нами на протяжении 3-х лет (1959—1961) в рыбхозе Якоть центрального района средней полосы рыбободства, свидетельствуют о том, что в различные годы карпы заражены гиродактилусами по-разному. Для выявления зависимости зараженности карпа гелминтами от климатических условий года проводили наблюдения за температурным режимом прудов, на основании которых определяли средне-годовые суммы тепла в градусо-днях. В результате анализа зараженности карпа *G. elegans* за ряд лет установили, что наибольшая численность гиродактилусов приходится на годы с наибольшей среднегодовой суммой тепла. Аналогичную зависимость наблюдали в рыбхозах юго-западного эколого-географического района рыбободства (Копычницы, Тернопольский госплемрыбпункт). Так, в 1957 году, характеризующемся наиболее жарким летом и мягкой зимой, экстенсивность и интенсивность заражения карпа *G. elegans* были значительно выше, чем в 1956 и в 1958 гг., в рыбхозе Копычницы (в 1957 году экстенсивность — 36,7%, средняя интенсивность — 26,4, против соответственно 28,1%, 17,0 в 1956 г. и 26,3%, 18,5 в 1958 году) и по сравнению с 1958 годом в Тернопольском госплемрыбпункте (48,0%, 2,6 в 1957 году против 17,2%, 2,1 в 1958 году). Наибольшая зараженность карпа *G. medius* проявилась в годы с менее жарким летом: экстенсивность—16,7%, средняя интенсивность — 3,5 в 1956 и 14,1%, 2,5 в 1957 году (рыбхоз Копычницы) и 24,0% в 1958 году, против 6,5% зараженности в 1957 году (Тернопольский госплемрыбпункт). Таким образом, *G. elegans* является более теплолюбивым паразитом, чем *G. medius*.

Среди мероприятий, способствующих повышению рыбопродуктивности водоемов, одно из первых мест отводится удобрению прудов. Вносимые удобрения воздействуют на среду, обеспечивая направленное развитие жизненных процессов в водоеме. Изменение среды, окружающей эктопаразитов, не может не оказывать влияния на их развитие. Вместе с тем, вопрос о влиянии вносимых в пруды удобрений на развитие ихтиопаразитофауны остается неизученным, так как исследование в этом направлении почти не проводилось. В работе В. Каштак (Kasťák, 1957) имеются лишь отдельные указания о гигиеническом значении удобрения рыбободных прудов растениями.

Проведенные нами наблюдения по выяснению влияния различных органических удобрений на развитие гиродактилусов в выростных прудах Кишиневского рыбхоза показали, что наименьшая экстенсивность зараженности сеголеток карпа *G. elegans* (6,7%) проявилась у рыб из пруда, удобренного растениями, и наиболее высокая (19,6%) — в пруду, который не удобряли. В пруду, удобренном жидким компостом, *G. elegans* обнаружен у 9,8% обследованных сеголеток. Полученные нами данные подтверждают точку

зрения Каштак о гигиеническо-профилактическом значении удобрения прудов растительностью.

В литературе известно, что частота популяции рыб оказывает влияние на качественный состав паразитов и на степень зараженности ими хозяина. Многочисленные исследования паразитологов показали, что в прудах с высокой плотностью содержания рыбы, паразитофауна ограничена качественно, зато зараженность рыб отдельными видами паразитов значительная и находится в неустойчивом, грозящем потенциальными эпизоотиями, состоянии. В литературных источниках сведения о влиянии плотности посадки карпа на его зараженность гиродактилусами отсутствуют. Для выяснения зависимости инвазии карпа гиродактилусами от плотности посадки рыбы нами проведены опыты в лабораторных условиях и в выростных прудах Тернопольского госплемрыбпункта. Как показали результаты наших наблюдений, трехкратное увеличение плотности посадки сеголеток на единицу объема воды, в аквариальных условиях, приводит к увеличению средней интенсивности заражения *G. elegans* в 3,5 раза и в 1,2 раза — для *G. medius*. В выростных прудах, при плотности посадки 50 тысяч мальков на гектар, экстенсивность инвазии сеголеток *G. elegans* составила 53,3% и 60%, против 40% у рыб из выростного пруда, с плотностью посадки 30 тыс. мальков/га; *G. medius* — соответственно — 6,9% и 10%, против 5% заражения карпа, при плотности посадки мальков 30 тысяч/га.

Таким образом, наши наблюдения подтверждают положение В. А. Догеля (1958) о том, что высокая густота популяции рыбы в прудах приводит к наиболее высокой зараженности ее паразитами.

Изучение динамики зараженности карпа гиродактилусами в зависимости от возраста рыбы проводили в рыбхозах Копычинцы и Тернопольском госплемрыбпункте. С этой целью было вскрыто 1134 экземпляра карпа, в возрасте от 0 до 8 $\frac{1}{2}$. В итоге проведенных наблюдений установлено, что наибольшее заражение карпа *G. elegans* и *G. medius* в условиях юго-западного эколого-географического района рыбоводства проявляется на первом году жизни карпа, в то время как в условиях центрального района карповодства зараженность карпа *G. elegans* на первом году жизни меньше, чем на втором (Ляйман, 1946).

Для выяснения сроков первичного заражения карпа гиродактилусами проводили паразитологическое обследование 296 экземпляров мальков карпа, в возрасте от 1 до 17 суток, из нерестовых прудов Тернопольского госплемрыбпункта. В результате было установлено, что заражение мальков *G. medius* наступает в возрасте восьми суток, а заражение *G. elegans* — в возрасте девяти суток. В этот период у мальков карпа происходят определенные морфо-физиологические изменения, соответствующие VI этапу постэмбрионального периода, характеризующемуся хорошим развитием всех плавников, приближающимся к дефицитивному состоянию.

О влиянии упитанности рыбы на степень ее зараженности паразитами в литературе известно немногое. Нет данных о влиянии упитанности карпа на его зараженность гидроактилусами. Проведенные нами наблюдения показали, что в аквариальных условиях средняя интенсивность заражения *G. elegans* сеголеток, с коэффициентом упитанности в 2,1 в 2,5 раза выше, чем у сеголеток, с коэффициентом упитанности 2,8 (15,6 против 5,8); в выростных прудах экстенсивность заражения указанным гельминтом у сеголеток, с коэффициентом упитанности 2,3, составила 93,3%, а для сеголеток, имеющих коэффициент упитанности 2,9,—26,6%. Интенсивность инвазии соответственно равнялась 25,4 и 19,0 гидроактилусами на одного сеголетка карпа.

В пятой главе рассматривается заболевание карпа гидроактилозом. Гидроактилозу подвержены сеголетки и годовики карпа. Рыбы старшего возраста гидроактилозом не заболели, хотя являлись посетителями возбудителей. Пути инвазирования—прямой переход гельминтов с одной рыбы на другую или через среду; в последнем случае возможен перенос гидроактилусов водой из одного пруда в другой.

Как показали наши наблюдения, заболевание карпа гидроактилозом проявляется в прудах, сильно заросших жесткой растительностью, заиленных и загрязняемых стоками, с содержанием кислорода в воде, в летнее время, ниже 2—2,5 мг/л и с окисляемостью воды 20—25 мг O_2 /л. В ряде случаев заболевание карпа гидроактилозом осложняется другими эктопаразитарными инвазиями (костией, триходинами, хилодонеллой, карпоедом). Диагноз на гидроактилоз ставят в том случае, когда на сеголетках, в возрасте до двух месяцев, обнаружено в среднем до 40 гидроактилусов, а на годовиках — 50—60 экземпляров гельминтов.

При массовом заражении гидроактилусами на теле карпов появляется голубовато-матовый налет, состоящий из слизи, обильно выделяемой рыбой при поражении гельминтами, и из разрушенных эпителиальных клеток. Анализ клинических признаков гидроактилоза, проведенный нами на 282 экземплярах годовиков карпа, больных гидроактилозом, показал, что общее поражение покровов тела (голубовато-матовый налет) наблюдается у 100% обследованных рыб, разрушение межлучевой ткани грудных и брюшных плавников — у 19,9%, образование плоских язв на брюшной и боковых сторонах тела — у 12,1%, прободение кожи ребрами, в результате ее утончения под воздействием паразита — у 4,9% и смешанные клинические признаки гидроактилоза — у 7,1% от числа обследованных рыб.

В шестой главе рассматривается влияние гидроактилусов на организм карпа. В специальной литературе имеются сведения о том, что гидроактилусы травмируют покровы рыб прикрепительным аппаратом и слушают в процессе питания эпителиальные клетки. Продолжительное раздражение покровов тела приводит

к некрозу отдельных участков кожи. Как уже отмечалось в главе V, под воздействием гелиминтов происходит разрушение межлучевой ткани плавников, прободение кожи ребрами, в результате ее утончения и образование небольших плоских язв. В результате механического воздействия гидроактилузов на организм карпа нарушается дыхательная функция кожи и жабр.

Из литературных источников известно, что под влиянием некоторых паразитических червей и ракообразных происходит снижение темпа роста и упитанности озерного сига, трески, амурского чебака и форели. Сведения о влиянии гидроактилузов на рост и упитанность карпа в литературе отсутствуют. Для выяснения данной зависимости, нами были проведены наблюдения над зараженными и незараженными гидроактилусами сеголетками зеркального карпа. В итоге установили, что сеголетки зеркального карпа с средним весом 4,2 г—4,9 г, с средней питательностью заражения 38,01—54,87 G. elegans на одну рыбу, значительно отстают в росте, против сеголеток, свободных от паразитов. Так, средний прирост за месяц сеголеток, зараженных гидроактилусами, составил в аквариальных условиях 0,55 г, а незараженных — 1,2 г.

Для установления влияния гидроактилузов на упитанность карпа, определяли коэффициент упитанности у 50 сеголеток и количество гидроактилузов на каждой рыбе. Из совокупности обследованных рыб произвели выборку двух групп сеголеток, имеющих вес 2,0 г и 3,1 г и зараженных разным количеством гидроактилузов, и определяли коррелятивную зависимость между количеством гидроактилузов x (экз.) и упитанностью рыбы y . Коэффициент корреляции для сеголеток, весом 2,0 г, выразился:

При уровне значимости 0,05 и $df=6$, коэффициент корреляции должен быть не менее 0,71. Таким образом, вычисленный коэффициент корреляции — 0,75 является достоверным и указывает на обратную зависимость упитанности сеголеток карпа от количества гидроактилузов. Для второй группы сеголеток, весом 3,1 г, коэффициент корреляции составил:

При уровне значимости 0,05 и $df=8$, коэффициент корреляции должен быть не менее 0,63, следовательно, коэффициент корреляции — 0,90 является достоверным и также указывает на обратную зависимость упитанности сеголеток карпа от количества гидроактилузов.

Сведений об изменениях, происходящих в крови карпа при гидроактилозе, в литературных источниках не имеется. В результате проведенного нами исследования крови у 56 сеголеток карпа, зараженных и незараженных гидроактилусами, установлено, что в крови сеголеток, зараженных в среднем до 105 экземпляров гидроактилусов на одну рыбу, увеличивается более, чем в два раза число полиморфноядерных агранулоцитов и на 2% возрастает количество моноцитов, на 6% снижается содержание гемоглобина и ускоряется реакция оседания эритроцитов на 2 мм/час, по сравнению с незараженными сеголетками. При заражении в среднем до 20 гидроактилусов на рыбу, у сеголеток почти в 2 раза повышается содержание полиморфноядерных агранулоцитов, на 4% снижается количество гемоглобина и ускоряется, в среднем на 1 мм/час, реакция оседания эритроцитов. Полученные результаты показывают, что при заражении карпа гидроактилусами увеличивается содержание фагоцитирующих клеток белой крови.

Воздействуя на организм карпа, гидроактилусы оказывают существенное влияние на численность популяции рыб. Такое влияние наблюдается при массовой гибели сеголеток и годовиков карпа от заболевания гидроактилозом.

В главе VII сообщается о профилактике и лечении гидроактилоза карпа. Широкое распространение возбудителей гидроактилоза в карповых хозяйствах, высокая патогенность паразитов по отношению к карпу, значительный материальный ущерб, принимаемый заболеванием, вызвали необходимость изучения вопроса профилактики и лечения гидроактилоза. В качестве профилактических и лечебных средств ряд исследователей рекомендовали различные ванны: из 0,25 процентного раствора салicyловой кислоты в течение 30 минут, раствора марганцово-кислого калия в разведении 1 : 1000, продолжительностью 30 минут, перекиси водорода концентрацией 1 : 500 в течение 10 минут, уксусной кислоты в разведении 1 : 8000 продолжительностью 1—1,5 часа, из 2,5% и 5% растворов поваренной соли при экспозиции 7 и 5 минут. Перечисленные растворы или не убивают полностью гидроактилусов, или убивают всех паразитов, но опасны для рыбы, или слишком дорогостоящи и поэтому нерентабельны для внедрения в производство.

В зарубежной литературе сообщается о надежном действии на гидроактилусов слабых растворов формалина в концентрации 1 : 4000—1 : 6000, применяемых в качестве лечебных и профилактических ванн и непосредственно в прудах, без вылова рыбы. С целью сравнения эффективности действия на гидроактилусов раствора формалина и 5% раствора поваренной соли, широко применяемой в карповых хозяйствах Советского Союза, нами проведены опыты с зараженными гельминтами годовиками карпа. В формалиновом растворе 1 : 5000 выдерживали годовиков в течение 25 минут (время, по истечении которого на карпах не обнаруживали живых гидроактилусов). Одновременно купали в течение

5 минут такое же количество рыб, взятых из той же партии, в 5% растворе поваренной соли. По окончании срока антипаразитарных ванн учитывали погибших гиродактилусов, выделенных из формалинового и солевого растворов и сравнивали полученные результаты. В итоге было установлено, что при гиродактилозе формалиновый раствор эффективнее в 1,5 раза солевого раствора. Применение формалинового раствора имеет также значительное преимущество над другими антипаразитарными средствами еще и потому, что может осуществляться с лечебной и профилактической целями непосредственно в прудах, без вылова рыбы.

В литературе отсутствуют сведения о влиянии формалиновых ванн на организм карпа. Между тем, изучение указанного вопроса имеет существенное значение в оценке метода профилактики и лечения. Для выяснения действия формалинового раствора на организм карпа проводили исследование крови у годовиков карпа до купания в формалиновых ваннах и после ванн и анализировали полученные результаты. В итоге было установлено, что раствор формалина в концентрации 1 : 5000 благоприятно воздействует на кровь карпа: в среднем на 5% увеличивает содержание гемоглобина, снижает реакцию оседания эритроцитов на 2 мм/час и улучшает лейкоцитарный состав крови.

Метод применения формалиновых ванн технически прост, доступен в условиях прудового хозяйства и не требует больших затрат. Так, для лечения 100 000 сеголеток или годовиков средним весом 25 г, затраты на формалин составят около 70 коп.

Все сказанное дает возможность рекомендовать антипаразитарный формалиновый раствор 1 : 5000 для широкого внедрения в карповые хозяйства Советского Союза.

Для профилактики гиродактилоза в рыбоводных хозяйствах, неблагополучных по данному заболеванию, необходимо периодически применять слабый раствор формалина указанной концентрации непосредственно в выростных и зимовальных прудах, без вылова из них сеголеток и годовиков.

Учитывая, что заражение мальков *G. medius* и *G. elegans* происходит на 8 и 9 сутки, необходимо вылов мальков из нерестовых прудов осуществлять с 3—4-суточного возраста карпа. В целях профилактики гиродактилоза особое внимание надо обращать на условия содержания карпа в прудах: следить за надлежащим санитарным состоянием прудов, не допуская их загрязнения, заиливания и зарастаемости; не производить смешанно-возрастных посадок; повышать естественную кормовую базу путем удобрения прудов; кормить рыбу полноценными искусственно приготовленными кормами для улучшения ее упитанности и повышения сопротивляемости к заболеванию. С дальнейшим развитием прудового рыбоводства увеличатся перевозки рыбы для целей зарыбления существующих и вновь создаваемых водоемов. Поэтому в предупрежде-

нии заболевания карпов гидроактинозом значительная роль отводится врачебному контролю за перевозками рыбы и эпизоотическим состоянием рыбохозяйственных водоемов.

Институт зоологии и зоотехники
Ленинградского государственного университета
Ленинград, ул. Д. К. Ульянова, 1
191 123

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Продолжительность жизни *Gyrodactylus elegans* вне организма хозяина. Тр. ВНИПРХ, Т. XI, 1962.
2. Паразитофауна карпа из некоторых прудхозов Молдавской ССР. Проблемы паразитологии. Тр. IV. Научн. Конф. паразитол. УССР, 1963.
3. Гиродактилоз и его географическое распространение. IV Всесоюз. совещ. по болезн. рыб. Тезисы докладов, 1963.
4. Паразитофауна карпов в нерестовых и выростных прудах некоторых рыбхозов Молдавии. IV Всесоюзн. Совещ. по болезн. рыб. Тезисы докладов, 1963.
5. К изучению паразитофауны рыб в выростных прудах Молдавии при различных методах интенсификации. Проблемы паразитол. Тр. IV Научн. Конф. паразитол. УССР, 1963, (В соавторстве).
6. Zmeny paradeni kapra gyrodactylozou vzhledem ke stáři hostitele a roční době. Živocisná výroba. Ústav Ved. inform. Minister. zemědělství, lesn. a vodn. hospodářství. R. 8 (XXXVI), 1963.
7. Паразитофауна в рыбхозах Молдавии. Ж-л Рыбоводство и рыболовство, I, 1964.
8. К вопросу о паразитофауне карпа в рыбхозах Молдавии. Тр. III. Конф. молодых ученых Молдавии. 1964. (В соавторстве).

