

13434

МОСКОВСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ
Министерства сельского хозяйства СССР

На правах рукописи

Ст. научный сотрудник Л. Х. Апазиди

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОДНОЙ СРЕДЫ
НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ ЖАБЕРНОЙ ГНИЛИ
У КАРПА

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Москва — 1963

Кейн



МОСКОВСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ
Министерства сельского хозяйства СССР

На правах рукописи

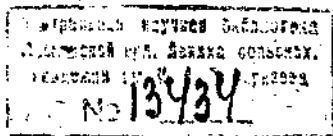
Ст. научный сотрудник Л. Х. Апазиди

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОДНОЙ СРЕДЫ
НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ТЕЧЕНИЕ ЖАБЕРНОЙ ГНИЛИ
У КАРПА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный консультант —
доктор сельскохозяйственных наук
профессор А. К. Данилова.



Москва — 1963

Работа выполнена при Всероссийском научно-исследовательском институте прудового рыбного хозяйства и Московской ветеринарной академии.

Работа состоит из введения, литературного обзора, описания материалов и методов исследования, пяти глав собственных исследований, главы, посвященной обсуждению полученных результатов, выводов, приложения списка литературы, который содержит 145 наименований работ. Диссертация изложена на 228 листах машинописного текста. В работе приведено 53 таблицы, 44 фотокопии рисунков и микрофотографий.

К защите принято в Ученом Совете ветеринарного факультета МВА.

Защита состоится < 6 > декабря 1963 г.

В решении XXII съезда КПСС, утвердившего Программу строительства коммунизма, отмечено о необходимости «и дальше со всей настойчивостью использовать резервы сельского хозяйства с тем, чтобы успешно решить одну из важнейших задач коммунистического строительства — создать избыток сельскохозяйственных продуктов для народа».

В своем докладе на XXI съезде КПСС тов. Хрущев Н. С. привел контрольные цифры развития народного хозяйства на семилетие. Валовая продукция пищевой промышленности в течение семилетия возрастет в 1,7 раза, причем производство рыбы увеличится на 60%. Увеличение добычи рыбы намечается достигнуть путем освоения новых промысловых районов в открытых морях, океанах, а также за счет широкого использования прудов, озерно-речных водоемов и водохранилищ. Выход прудовой рыбы, в соответствии с семилетним планом и постановлением Совета Министров РСФСР от 21.IV—1962 г. «О мерах по дальнейшему развитию прудового рыбоводства», по РСФСР должен составить 1,2 млн. центнеров. Производство прудовой рыбы к 1965 г., по сравнению с современным уровнем, должно увеличиться в 10 раз. Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР в июньском постановлении 1962 г. «О мерах по увеличению добычи рыбы и производства рыбной продукции» подчеркивают необходимость взятия под постоянный контроль развитие прудового рыбоводства.

Таким образом, важным источником увеличения производства рыбной продукции могут служить наши пруды и водоемы при их правильном рыбоводном использовании.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Основными объектами прудовой культуры являются карп и его гибрид с амурским сазаном, которые обладают ценными биологическими особенностями и хозяйственно полезными качествами: высокой плодovitостью, быстрым темпом роста, неприхотливостью и выносливостью. Однако необходимо отметить, что прудовая рыба может подвергаться различным заболеваниям, которые приводят к массовой гибели ее и наносят большой материальный ущерб рыбоводным хозяйствам.

На возникновение того или иного заболевания огромное влияние оказывают неблагоприятные рыбоводно-санитарные условия содержания рыбы. К числу наиболее распространенных болезней рыб, возникающих от болезнетворных организмов, животных паразитов и от антисанитарных условий содержания рыбы в прудах, относится жаберная гниль, обычно во всех случаях называемая бранхиомикозом. Необходимо отметить, что очень часто с бранхиомикозом смешивались совершенно различные по своей этиологии заболевания карпа, которые имели сходную клиническую картину.

В сообщении о эпизоотическом состоянии стада рыб в прудовых хозяйствах РСФСР Канаев и Ляйман (1957) отмечают, что вопросы эпизоотии бранхиомикоза (жаберной гнили) остаются еще недостаточно выясненными. В связи с этим они также считают, что одной из главных задач ихтиопатологических исследований является всестороннее изучение этого заболевания и изыскание мер борьбы с ним.

Заболевание карпа бранхиомикозом впервые было отмечено в 1911 г. в Германии М. Плен (Pfehl, 1912). В прудах рыбоводной станции Баварии в 1926 г. обнаружил это заболевание Шеуринг (Scheuring; 1936) и в 1929 г. вторично в Германии оно было установлено В. Шеперкlausом (Schäperclaus, 1954).

В СССР бранхиомикоз был зарегистрирован в 1932 г. в Загорском рыбхозе, Московской области (Ляйман, 1949); позднее случаи этого заболевания были отмечены также другими исследователями (Щербина, 1939; Беспалый, 1950). Ценные сведения о течении этой болезни по рыбхозам УССР были получены Беспалым (1950), который при своих исследованиях всегда обнаруживал в пораженных жабрах грибок *Branchiomyces sanguinis*.

Volny (1954), Wunder (1955), Dyk (1956) сообщают, что вспышке эпизоотии бранхиомикоза должны предшествовать определенные факторы, как например: повышение температуры воды, большое содержание аммиака и развитие сине-зеленых водорослей, которые при отмирании являются хорошим субстратом для грибка *Branchiomyces sanguinis*.

Ляйман, Садовская (1957) при изучении клиники и диагностики жаберной гнили карпа установили, что жаберная гниль включает два разных заболевания с различной этиологией, возбудителями которых являются грибок *Branchiomyces sanguinis* и кровяная двуустка *Sanguinicola inermis*, поэтому необходимо дифференцировать, какого происхождения жаберная гниль. Шербань (1958) приходит к заключению, что при

заболевании карпов бранхиомикозом в жабрах всегда обнаруживается грибок *Branchiomycetes sanguinis*, и отмечает, что передача инфекции происходит от больных рыб к здоровым и через инфицированную воду.

Schäperclaus (1954) пришел к выводу, что у карпа имеется заболевание жабр не грибкового происхождения. Возникает оно в прудах, в которых содержится много органических веществ.

Известно, что водная среда влияет на рыбу и все ее жизненные отправления. Резкие отклонения от оптимальных условий среды обитания рыбы вызывают нарушение физиологических процессов в ее организме. Кислая реакция, загрязнение, высокая окисляемость воды и другие факторы, ухудшающие физико-химические и биологические особенности рыбного водоема, вызывают у рыбы нарушения в нормальном газообмене и общем обмене веществ, нарушения функций защитных барьеров, как например, свертывание защитной слизи, покрывающей кожу и жаберные лепестки, и другие. Все это ослабляет рыбу, способствует ее заболеванию и гибели.

По вопросу о заболевании рыб жаберной гнилью имеется обширная литература, отражающая результаты работ многих исследователей. Изучение этой литературы и собственные исследования автора показывают, что жаберная гниль — это клинический симптом целого ряда заболеваний, этиология которых совершенно различна. Поражение жаберного аппарата у карпа и некоторых других рыб возникает от различных причин и возбудителей. Так, бранхиомикоз у карпа вызывается грибом *Branchiomycetes sanguinis* (Plehn, 1912), у щуки — грибом *Branchiomycetes demigrans* (Wundsch, 1930). Возбудителем сангвиникоза у карпов является кровяная двуустка *Sanguinicola inermis* и у леща *Sanguinicola armata* (Щербина, 1960). Дактилогироз, при котором наблюдается поражение жаберного аппарата, вызывается гельминтами *Dactylogyrus vastator*, *Dactylogyrus anchogatus* и др. видами. Водоросли *Micorhynchus sirpini* также вызывают патологический процесс в жабрах рыб (Лайман, 1949). Поражение жаберного аппарата может быть обусловлено понижением или повышением величины рН водной среды (Schäperclaus, 1954; Апазиди, 1960). Кроме того, нарушение целостности жабр у рыб может быть вызвано, как вторичная инфекция, низшими грибами (Апазиди, 1961) и другими факторами.

Наряду с патологическим процессом в жабрах, возникающим при заболевании рыбы жаберной гнилью, в ее организме происходят и другие более глубокие нарушения физиологических функций. Как известно, одной из наиболее реактивных систем живого организма, легко воспринимающей изменения внешней среды, является кровеносная система. Например, при голодании, охлаждении и заболевании рыбы изменяются гематологические показатели: уменьшается количество эритроцитов; снижается процент гемоглобина и увеличивается количество лейкоцитов (Рубашев, 1936; Пучков, Федорова, 1951; Домбровский, 1953; Апазиди, 1960 и другие).

Изучением крови рыб занимались многие исследователи (Павлов, Кролик, 1936; Калашников, 1939; Беспалый, 1950; Ляйман, 1951; Пучков, Федорова, 1951; Шполянская, 1951; Антипова, 1954 и другие). Каких-либо сообщений по вопросу об изменениях гематологических показателей при заболевании карпа жаберной гнилью не бранхиомикозного происхождения в литературных данных не имеется.

В литературе также не освещен вопрос о пищевой ценности мяса рыбы, больной жаберной гнилью. Тем не менее этот вопрос является актуальным, поэтому мы в работе приводим результаты наших исследований по качественному составу мяса рыбы, больной жаберной гнилью, в отношении белка, жира, витамина «А» и каротина.

О методах борьбы с бранхиомикозом в литературных источниках имеются отдельные отрывочные сведения, а по жаберной гнили не бранхиомикозного происхождения литературные данные совершенно не освещают в необходимой мере данного вопроса. (Список и подробный разбор изученной литературы приводится в диссертации.)

До начала наших исследований в РСФСР по бранхиомикозу (жаберной гнили) на карантине находились 11 прудовых рыбоводных хозяйств, а по бранхиомикозу и краснухе 22 рыбхоза. Нами и проводились ихтиопатологические исследования в этих карантинированных рыбоводных хозяйствах РСФСР. Была поставлена задача изучить наблюдаемое заболевание, уточнить этиологию поражения жабер у карпа, выяснить причины и условия возникновения жаберной гнили и на основании полученных результатов разработать меры профилактики и борьбы с этим заболеванием.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу по изучению эпизоотического состояния стада рыб, сбору патологического материала и клиническому осмотру проводили непосредственно в рыбхозах: «Гжелка», «Нара», «Загорский», «Осенка», «Ленинский», Московской области; «Ворша», Владимирской области; «Пара», «Тырница», Рязанской области; «Пуйга», Калининской области, и «Нива», Воронежской области. Кроме того, исследованию подвергали патологический материал, полученный из других шести рыбоводных хозяйств: «Велетьма», Горьковской области; «Великие Луки», Псковской области; «Борщевка», Западная Украина; «Рыбачий пионер», Ростовской области; «Нижняя Пара», Рязанской области, и «Ангелинский», Краснодарского края. Вся работа по изучению собранного патологического материала и его анализу была выполнена в лаборатории ихтиопатологии ВНИПРХ и на кафедре зооигиены Московской ветеринарной академии. Опыты по экспериментальному заражению рыбы грибами и лечению рыбы, большой жаберной гнилью, были проведены в аквариальных условиях. Изучение клинических симптомов жаберной гнили, течения болезни, условий среды обитания больной и здоровой рыбы проводили на материале и в базе производственных водоемов. Бактериологические и микологические анализы воды, почвы прудов, опыты по дезинфекции ложа рыбоводных водоемов, опыты по изучению возможности передачи заболевания жаберной гнилью от больной рыбы к здоровой и мероприятия по улучшению водной среды с целью предупреждения появления заболевания рыбы также проводили в производственных условиях промышленных рыбхозов.

Основной базой для проведения комплекса указанных работ являлось одно из крупнейших хозяйств в СССР, неблагополучное по жаберной гнили карпов, а именно: рыбоводное хозяйство «Пара», Рязанской области, имеющее под прудами свыше 800 га водной площади.

Перечень выполненных исследований с указанием количества обработанного материала приводится в таблице на стр. 8.

Для визуального осмотра рыбы проводили ее вылов из разных участков водоема. Из каждого пруда при контрольном облове клиническому осмотру подвергали не менее 100 рыб.

№ п/п.	Наименование исследования, анализа	Название материала	Количество материала
1	Клинический осмотр прудовых рыб (карп и гибрид) То же	Производители ремонт двухлетки сеголетки	1943 шт. 2137 16282 12112
2	Микроскопическое исследование	Всего рыб пораженные жабры	32 474 шт. от 1 154 рыб.
3	Микологические исследования	То же	от 538
4	Бактериологические исследования		от 430
5	Гистологические исследования (изготовлено 1233 среза)	пораженные жабры рыб	от 456 рыб
6	Гематологические исследования	кровь двухлетков (94 шт.) кровь сеголетков (60 шт.) мазки крови	всего 154 рыбы
7	Выведение лейкоцитарной формулы		от 144 рыб
8	Анализ мяса рыбы на белок и жир	мышцы	от 30
9	Обработка печени рыбы на каротин и витамин А1	печень	от 130
10	Гидрохимические анализы (сольные)	пробы воды	96 проб
11	То же на содержание кислорода		358
12	Микологические и бактериологические исследования		68
13	Исследование почвы на присутствие бактерий и грибов	пробы почвы	276
14	Гидробиологические исследования	пробы зоопланктона	из 8 прудов

При микроскопических исследованиях пользовались общепринятой методикой. При наличии клинических признаков поражения жаберного аппарата и обнаружении грибка *Branchiomyces sanguinis* ставили диагноз на бранхиомикоз. Материал, в котором не обнаруживали грибка *Branchiomyces sanguinis*, но который имел сходные клинические признаки с бранхиомикозом, подвергал разностороннему исследованию: бактериологическому, микологическому, гистологическому и биологической проверке по общепринятой методике. В качест-

ве питательных субстратов для микроорганизмов: были использованы мясо-пептонный бульон, рыбный бульон, кровяной бульон, мясо-пептонный агар, среда Чапека, среда Сабуро на мясо-пептонном бульоне, среда Сабуро на пептонной воде, среда Макринова на фильтровальной бумаге, навозная желатина и другие. Наблюдения за ростом культур проводили в течение 12—17 дней и более.

Для гистологических работ патологический материал фиксировали 4% раствором формалина, заливали целлоидином, срезы окрашивали гематоксилин-эозином и заключали в balsam.

Кровь у рыб для гематологических исследований брали из хвостовой вены и из сердца, при помощи пастеровской пипетки. Подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов у рыб производили в камере Горяева. Содержание гемоглобина определяли при помощи гемометра Сали. Реакцию оседания эритроцитов исследовали в аппарате Папченкова. Мазки крови для выведения лейкоцитарной формулы, фиксировали метиловым спиртом и окрашивали по методу Гимза-Романовского.

Определение количества белка в мышцах рыб производили по методу Кьельдаля, жира — по Сокслету. Витамин «А» в печени рыб определяли по цветной реакции: с треххлористой сурьмой по Карр-Прейсу, колориметрировали со шкалой стандартов из раствора азотнокислого кобальта и серникой меди. Для определения каротина эфирный экстракт колориметрировали со шкалой стандарта из бихромата калия.

Гидрохимические исследования проводили по станциям в течение всего вегетационного периода, пользуясь методами, указанными в руководстве Г. Д. Полякова (1950).

Бактериологические исследования воды и почвы ложа прудов производили по методике С. П. Кузнецова и А. Г. Родиной (1950).

Сбор планктона производили путем фильтрации через мелкоячеистую капроновую сетку 20 литров воды, взятой на каждой станции, с последующей фиксацией планктона 4% раствором формалина. Подсчет организмов осуществляли, пользуясь счетной пластинкой, по методу Гензена с применением штемпельной пипетки объемом 0,5—1 мл и с последующим пересчетом количества организмов на 1 л воды.

Из пораженных жабер рыб были выращены культуры грибов, видовую принадлежность которых при появлении спороношения определяли по А. А. Ячевскому (1937). Для проверки патогенности выделенных культур их выращивали на твердых питательных средах: агар Чапека и агар Сабуро. В

стадии спороношения культуру смывали стерильным физиологическим раствором и вводили здоровым рыбам. Заражение рыб производили тремя способами: скарификацией жабер и вносением взвеси спор на них, подкожной и внутрив брюшной инъекций. Для каждого определенного опыта одновременно ставили контроль.

Изучение стадий развития возбудителя бранхиомикоза грибка *Branchiomycetes sanguinis* проводили во влажных камерах с кольцами Вантгема. Искусственные питательные среды для влажных камер использовали только жидкие и полужидкие (пептонная вода с лимонной кислотой рН-5,4, навозная желатина с глюкозой и другие).

Опыт по лечению метиленовой синью некроза жабер и плавников у карпов, полученных из рыбхозов: «Осенка» и «Великие Луки» проводили в аквариумах. Больных двухлетков и сеголетков карпа помещали в 0,001—0,002%-ные растворы метиленовой сини, в которых содержали рыбу в течение 10—15 суток со сменой раствора через 3 суток.

Для выяснения возможности передачи жаберной гнили от больной рыбы к здоровой путем непосредственного контакта большую рыбу подсаживали к здоровой и вели наблюдения в течение 24 дней.

Опыты по улучшению санитарного состояния водоемов и их оздоровлению проводили в 5 рыбхозах. При этом испытывали фунгицидное и бактерицидное действие медного купороса в различных концентрациях раствора, хлорной извести в сухом виде и в растворе, негашеной и гашеной извести. До и после обработки ложа прудов тем или иным дезинфектантом осуществляли бактериологический и микологический контроль. После дезинфекции в пруды производили посадку рыбы и вели наблюдения за состоянием ее здоровья. Одновременно проводили наблюдения за гидрохимическим и газовым режимом в прудах и учитывали основные рыбоводные показатели. Применение хлорной извести для дезинфекции прудов производили двумя способами: а) путем распыления раствора извести непосредственно по ложу, откосам, дамбам пруда и б) путем равномерного распределения порошка сухой хлорной извести по ложу и заболоченным местам водоема. Раствор хлорной извести готовили из расчета 300 кг свежей 30—35% извести на 20 м³ воды. Распыление раствора производили при помощи пожарного насоса.

В рыбхозах, неблагополучных по жаберной гнили, применяли негашеную известь для нейтрализации среды и задержки процессов разложения органических веществ в водоемах. Учитывая величину рН воды, которая должна держаться в пределах 7—8, вносили негашеную известь по воде в количестве 2—6 ц на 1 га водной площади, что заметно улучшало среду. Этот метод внедрен в производство и в настоящее время широко применяется рыбхозами. В нагульных прудах известь разбрасывали по воде в сухом виде, для прибрежных мелководных зон нагульных прудов и для всей площади выростных прудов, имеющих небольшие глубины, известь предвременно гасили.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава I. Краткая эпизоотическая характеристика некоторых рыбхозов в отношении жаберной гнили

В итоге проведенного нами эпизоотического обследования рыбоводных хозяйств было установлено наличие заболевания жаберной гнилью у карпов и его гибридов в целом ряде рыбхозов. В рыбоводном хозяйстве «Гжелка» процент больных двухлетков с клиническими симптомами жаберной гнили доходил до 38 и сеголетков — до 30 (1953 г.).

В Ленинском рыбхозе (Борисовский пруд) количество больных рыб составляло около 30% с летальным исходом до 18%. В нагульных прудах рыбхоза «Нара» больных рыб было до 45% (1954 г.). В рыбхозе «Пуйга», Калининской области, особенно сильно были поражены жаберной гнилью сеголетки карпа и гибриды; количество больных рыб достигало до 54% (1955 г.). В рыбхозе «Осенка» (1956 г.) в нагульном пруду № 6 также было отмечено массовое заболевание карпа жаберной гнилью, охватившее до 51% общего количества рыб (двухлетков и трехлетков карпа). Заболевание протекало с глубоким поражением жаберного аппарата и гибелью рыбы до 17%.

В рыбоводном хозяйстве «Пара», Рязанской области, заболеванию жаберной гнилью подвергались ежегодно карпы и его гибриды разных возрастов, не исключая производителей. Вследствие этого в рыбхозе погибло значительное количество рыбы. Количество больных рыб в нагульных прудах хозяйства доходило до 56% и в выростных — до 45% (1955—1956 гг.), с отходом 10% производителей и от 7 до 18% двухлетков и

сеголетков. В рыбхозе «Нива», Воронежской области, жаберной гнилью было поражено около 20% сеголетков и 16% рыб старших возрастов (1957 г.).

В рыбоводных хозяйствах «Тырница» и «Нижняя Пара», Рязанской области, в 1955 — 1956 гг. процент рыб, больных жаберной гнилью, достигал до 68.

Заболевание рыб жаберной гнилью было отмечено также в рыбхозах «Ворша», Владимирской области; «Прогресс», Тамбовской области, и в других хозяйствах.

Таким образом, было установлено, что заболевание карпа с клиническими признаками жаберной гнили наблюдалось в рыбоводных хозяйствах, расположенных в разных географических зонах РСФСР. Это заболевание отмечалось в различное время года и у рыб разных возрастных категорий.

Глава II. Диагностические исследования

При микроскопическом исследовании патологического материала от 1154 штук больных карпов, полученных из 14 рыбхозов, только у 10 рыб из рыбхоза «Борщевка» (Западная Украина) в жабрах был обнаружен возбудитель бранхиомикоза грибок *Branchiomycetes sanguinis*. Из 108 исследованных рыб из рыбхоза «Нива» Воронежской области у 21 рыбы, в препаратах из пораженных жабр, были обнаружены яйца *Sanguinicola pergamis*. Из рыбхоза «Великие Луки», Псковской области, исследованы жабры от 85 больных рыб с глубоким некротическим распадом жаберного аппарата, однако грибка *Branchiomycetes sanguinis* не было обнаружено, а установлено наличие обрывков гиф и спор *Aspergillus niger* и *Penicillium basicum*. В патологическом материале, взятом от 1144 рыб с явными клиническими симптомами жаберной гнили — бранхиомикоза из 13 рыбхозов: «Гжелка», «Ворша», «Пара», «Нара», «Ангелинский», «Пуйга», «Осенка», «Рыбацкий писонер», «Загорский», «Велетьма», «Ленинский», «Нива», «Великие Луки», — ни в одном случае грибка *Branchiomycetes sanguinis* не было обнаружено.

В результате микологических исследований 538 проб (пораженные жабры, взятые от рыб из 14 рыбхозов) рост грибка *Branchiomycetes sanguinis* наблюдался на 4 чашках Петри со средой навозная желатина и на кровяном бульоне в пробирках только в материале из одного рыбхоза «Борщевка». При этом было отмечено, что рост *Branchiomycetes sanguinis* появился на желатине на 9-е сутки и на кровяном бульоне — на 10-е сутки после посева. Из остального патологического мате-

риала, полученного от 528 рыб из 13 рыбхозов и засеянного на ряд различных питательных сред, как Чапека, Сабуро, навозная желатина, кровяной агар, кровяной бульон и среда Макринова, в количестве 947 чашек Петри и 190 бактериологических пробирок; ни в одном случае роста грибка *Branchiomyces sanguinis* не наблюдалось. Часто из исследованного патологического материала вырастали в основном грибки *Aspergillus niger* — в 3 случаях; *Monillia albicans* в 9 случаях, *Penicillium brasicaum* и *Fusarium* в 3 случаях.

Бактериологический метод диагностики применялся нами с целью исключения бактериальной этиологии жаберной гнили. Для этого был исследован материал от 430 больных рыб. Посевы на мясо-пептонном бульоне и мясо-пептонном агаре в основной массе были стерильны, за исключением трех пробирок, в которых выросла вульгарная микрофлора. Из материала, полученного в рыбхозе «Борщевка» в трех пробирках (МПБ) на 8-й день после посева наблюдался очень скудный рост грибка *Branchiomyces sanguinis*.

Одним из методов диагностики при бронхиомикозе, как отмечается в работах Pliszka (1947); Беспалого (1950) и других, дающим возможность всегда обнаружить в жабрах споры и гифы грибка *Branchiomyces sanguinis*, является гистологический метод. Этим методом нами было обработано 456 пораженных жабер; пробы печени и почек от 24 рыб. Печень и почки подвергались исследованию, исходя из данных Plehn (1912) и Pliszka (1947), которые указывают, что грибок *Branchiomyces sanguinis*, кроме жаберной ткани, по-видимому, гематогенным путем может заноситься в кровеносные сосуды почек и печени и развиваться в них. Из 1233 гистологических срезов жаберной ткани от 456 больных рыб, полученных из 12 рыбхозов, неблагополучных по бронхиомикозу, ни в одном случае не было обнаружено спор *Branchiomyces sanguinis*. В почках и печени рыб с явными клиническими признаками жаберной гнили также отсутствовали споры этого грибка. В срезах же, приготовленных из жабер рыб, зараженных бронхиомикозом экспериментальным путем, были обнаружены в капиллярах споры грибка *Branchiomyces sanguinis*.

Анализ результатов гистологического исследования жаберного аппарата и печени рыб показывает, что у рыб, больных жаберной гнилью, развиваются тяжелые дегенеративно-некротические процессы в жабрах, приводящие к гибели и распаду образующих их тканевых структур. Дистрофия и перерыв слизистой оболочки респираторных складок в целом сильнее выражены при жаберной гнили. Поражение печени также

носит дистрофический характер, но оно выражено слабее (без некроза тканей).

При бронхиомикозе изменения в жаберном аппарате в основном имеют аналогичный характер, но отличаются преобладанием гиперпластических и инфильтративных процессов в жаберных лепестках и респираторных складках. Кроме того, в местах локализации спор грибка *Branchiomycetes sanguinis* отмечается развитие некролиза и клеточно-пролиферативных реакций. Таким образом, установленные изменения указывают на развивающиеся у больных жаберной гильей рыб патологические процессы, связанные с нарушением газообмена в силу поражения жаберного аппарата, а в связи с этим, по-видимому, с нарушением у них общего обмена веществ. При бронхиомикозе основное и главное значение имеет действие на организм рыб токсических продуктов грибка *Branchiomycetes sanguinis*, которые образуются в процессе жизнедеятельности его в кровеносных сосудах жаберного аппарата.

В патологическом материале от рыб, больных бронхиомикозом, очень легко, даже при малом увеличении микроскопа, можно обнаружить гифы и споры грибка *Branchiomycetes sanguinis*. Грибок *Branchiomycetes sanguinis* в этом случае представляет собой мицелий с двухконтурной оболочкой, ширина которого равна 14—16 μ . Внутри мицелия находятся споры, имеющие зернистость. Вышедшие из гиф споры имеют двухконтурную оболочку и ясно выраженное ядро, которое тоже имеет зернистость. Размер спор равен 10—12 μ . При культивировании грибка *Branchiomycetes sanguinis* на различных питательных срезах во влажных камерах оказалось, что рост его начинается на 8—10-й день после посева. Лучшим субстратом для развития грибка *Branchiomycetes sanguinis* при наших исследованиях оказалась жидкая навозная желатина.

При экспериментальном заражении сеголетков и двухлетков карпа материалом, содержащим *Branchiomycetes sanguinis*, были получены следующие результаты: на 8-й день после заражения у рыб появлялся воспалительный процесс на жабрах, а на 10-й день уже отмечался некроз отдельных участков тканей жабер. Гибель рыбы от бронхиомикоза наступала на 12—17-й день после заражения.

Если здоровую рыбу помещать в инфицированную среду, содержащую грибок *Branchiomycetes sanguinis*, то 50% посаженных рыб заболевает бронхиомикозом. Следовательно, инфицированная вода является источником заражения рыбы бронхиомикозом.

Для выяснения возможности передачи жаберной гнили, которая ранее диагностировалась как бранхиомикоз, от больных рыб к здоровым, в аквариальных и производственных условиях нами были поставлены опыты. Последующие наблюдения, которые велись в течение 24 дней, показали, что ни одна из подсаженных к больным здоровых рыб не имела никаких признаков заболевания жаберной гнилью.

Выделенные из пораженных жабр больных рыб культуры грибов *Aspergillus niger*, *Penicillium brassicae*, *Monilia albicans* оказались условно-патогенными для карпов и их гибридов, так как эти грибки внедряются в организм рыб лишь при наличии открытых ворот инфекции или при неблагоприятных внешних условиях среды, понижающих резистентность организма в целом и жаберных тканей в частности.

Глава III. Исследование заболевания двухлетков карпа жаберной гнилью в нагульных прудах

Нами было отмечено, что заболевание карпов жаберной гнилью наблюдается только в тех рыбоводных прудах, которые содержатся в антисанитарном состоянии. Такие водоемы характеризуются заболоченностью ложа, кислыми почвами, отсутствием водообмена, недостатком воды, повышенной активной кислотностью воды, большим количеством органических веществ и другими неблагоприятными факторами. Кислая реакция воды отрицательно действует на процессы дыхания рыбы (Брюхатова, 1937; Новикова, 1939; Helsing, 1953), в связи с чем могут наблюдаться глубочайшие изменения физиологического состояния организма и понижение его резистентности.

В гидрохимическом отношении вода в нагульных и выращенных прудах, в которых наблюдалось заболевание рыб жаберной гнилью, не удовлетворяла рыбоводным требованиям. Окисляемость воды доходила до 30—32 мг O_2 /л, величина рН колебалась в пределах 6—6,4, содержание азотистых солей достигало до 1,24 мг N/л, отмечалось также наличие значительного количества сульфатов до 38,4 мг SO_4 /л и хлоридов—33,5 мг Cl/л. Кислородный режим в этих прудах был значительно хуже по сравнению с водоемами, в которых не наблюдалось заболевания рыбы. Кроме того, в таких прудах вода содержала значительно большее количество бактерий и грибов по сравнению с контрольными водоемами, в которых рыба не болела жаберной гнилью.

В прудах, где не наблюдалась жаберная гниль у рыб, качество воды было вполне удовлетворительным в рыбоводно-санитарном отношении. Окисляемость колебалась в пределах от 6 до 12 мг O_2/l , реакция воды все время была слабощелочной, средняя величина pH составляла 7,2—7,6, азотистых соединений содержалось 0,55 мг N/l, сульфатов—1,2 мг SO_4/l и хлоридов было всего лишь 6,4 мг Cl/l. Количество растворенного кислорода в воде этих прудов не снижалось до критических пределов и составляло в среднем 5—7,8 мг O_2/l . Здесь отмечалось также очень незначительное количество бактерий и грибов в воде.

В водоемах, при плохих рыбоводно-санитарных условиях их содержания, количество больных рыб жаберной гнилью доходило (в июле месяце) до 58%. Больная рыба отставала в весе в среднем на 89 г от здоровой, что снижало общий выход товарной рыбы по весу (при осеннем облове) на 21% по сравнению с прудами, в которых рыба была здоровой.

Аналогичные данные в отношении заболевания жабер (негрибкового происхождения) были получены нами при обследовании рыбхоза «Осенка», Московской области (Апазиди, 1959). Исследование жабер больных рыб на наличие возбудителя бранхиомикоза—грибка *Branchiomycetes sanguinis* дало отрицательный результат. Было установлено, что причиной заболевания карпа в данном случае явились нарушения нормальных условий среды обитания рыбы (резкое снижение величины pH до 4,8—5,2 и ухудшение других показателей гидрохимического режима).

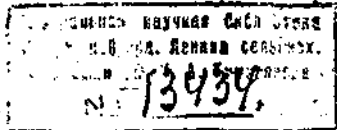
Дальнейшие наши исследования показали, что некротический процесс на жабрах карпов при заболевании их жаберной гнилью отмечается у всех возрастных категорий. Причем заболевание рыбы жаберной гнилью наблюдается только в тех водоемах, которые сильно загрязнены органическими веществами и вода которых имеет кислую реакцию (с величиной pH равной 5,6—5,8 и 6,0). При анализе патологического материала от больных рыб, взятых из прудов 13 рыбоводных хозяйств РСФСР, грибок *Branchiomycetes sanguinis* не был обнаружен ни в одном случае при целом ряде указанных выше диагностических методов исследования (Апазиди, 1960).

Гематологические показатели. Сравнение гематологических показателей карпов и их гибридов показывает, что у здоровых рыб среднее количество гемоглобина по периодам исследования составляет 60, 80, 70 и 78, у больных жаберной гнилью — соответственно 45, 55, 57 и 54 единицы. Средняя величина РОЭ у здоровых рыб не превышает 4 мм/ч за все че-

тыре периода исследования, тогда как у больных рыб средняя величина этой реакции достигала 12,5 мм/ч. У отдельных экземпляров больных карпов, с глубоким распадом жаберной ткани, РОЭ доходила до 30 мм/ч и было отмечено явление гидремии. Кроме того, у больных карпов наблюдался общий лейкоцитоз.

В результате изучения лейкоцитарной формулы было установлено, что среднее число лимфоцитов у больных двухлетков за все периоды исследования, было значительно ниже (59,1—62,3) числа лимфоцитов у здоровых рыб, которые соответственно по периодам составляло 81,3—95,5%. Оказалось, что уменьшение количества лимфоцитов у больных рыб сопровождалось закономерным увеличением числа моноцитов. У больных карпов количество моноцитов доходило до 29,4%, а у отдельных экземпляров — до 53%. Очевидно, значительное увеличение числа моноцитов в крови тех рыб, у которых происходил глубокий некротический процесс в жабрах, объясняется тем, что моноциты рыб обладают фагоцитарной способностью (Пучков, Федорова, 1951). Кроме того, у больной рыбы было отмечено также некоторое увеличение числа нейтрофилов (до 9%), которые у здоровых экземпляров встречались очень редко. По-видимому, в период распада ткани жабер, под влиянием гнилостных бактерий, вырабатываются какие-то токсические вещества, которые всасываются в организм и вызывают его интоксикацию. В ответ на это организм реагирует увеличением числа нейтрофилов, которые, по мнению некоторых исследователей (Ляйман, 1951, 1956; Голодец, 1939), являются элементами крови, нейтрализующими ядовитые вещества.

У больных жаберной гнилью двухлетков в мышечной ткани содержится на 1,6% больше воды, чем у здоровой рыбы. Содержание протеина и жира у больных рыб снижается. Если больная рыба содержала протеина 16,6%, и жира 6,5%, то в мясе здоровых двухлетков эти же показатели были значительно выше и составляли соответственно — 17,6 и 7,7%. В печени больных рыб каротина содержалось 0,720 мг%, витамина «А» — 1,187 мг%, тогда как в печени здоровых рыб каротина было 1,71 мг% и витамина «А» — 1,481 мг%. Из этих данных следует, что заболевание рыб жаберной гнилью снижает качество ее мяса как пищевого продукта.



Глава IV. Исследования заболевания сеголетков карпа

жаберной гнилью в выростных прудах

Изучение условий выращивания рыбы и течения заболевания сеголетков жаберной гнилью проводилось также и в системе выростных прудов (6 прудов) рыбхоза «Пара», Рязанской области, по аналогичному плану с изучением условий выращивания двухлетков карпа в нагульных прудах. В результате исследований было установлено, что сделанные выводы в отношении влияния условий среды на заболевание двухлетков в нагульных прудах в полной мере могут быть отнесены и на сеголетков карпа. Таким образом, плохие рыбоводно-санитарные условия в прудах обуславливают появление признаков заболевания рыбы жаберной гнилью вне зависимости от ее возраста. При интенсивном разложении органических веществ из воды поглощается огромное количество кислорода, а в воду выделяются промежуточные и конечные продукты распада, которые понижают рН воды до кислой реакции и отрицательно действуют на организм рыбы. Известно, что кислая реакция воды способствует нарушению функций дыхания и обмена веществ у рыб, неблагоприятно влияет на жабры и кожу, в кислой среде происходит свертывание защитной слизи, вследствие чего эпителий жабер обнажается и воспаляется. В связи с этим фильтрационная способность жаберного аппарата понижается, что приводит к застойным явлениям, к нарушению газообмена и трофических процессов и, как следствие этого, к некрозу жабер и гибели рыб.

Глава V. Исследования по выявлению эффективных средств, предупреждающих заболевание рыб жаберной гнилью

Для предупреждения заболевания рыбы жаберной гнилью необходимо было изыскать средства и методы улучшения санитарного состояния рыбоводных водоемов. С этой целью в лабораторных и производственных условиях нами были использованы и проверены: метиленовая синь, хлорная известь, негашеная известь и медный купорос. На основании полученных результатов оказалось весьма эффективным применение хлорной извести для прудов питомной части и негашеной извести для нагульных прудов. Предложенный метод обработки ложа прудов хлорной известью внедрен в производство, применяется в течение 6 лет и дает положительные результаты. Как известно, хлорная известь является продуктом насы-

щения гашеной извести газообразным хлором, и ее активной частью является гипохлорид кальция. Гипохлорид кальция в воде разлагается с образованием хлорноватистой кислоты, которая, как нестойкое соединение, распадается с выделением активного кислорода. Выделяющийся кислород является сильным окислителем органических веществ и микроорганизмов в воде. Кроме этого, из хлорной извести выделяется свободный хлор, который, отнимая водород у микроорганизмов, легко соединяется с ним, что также действует губительно на микроорганизмы. Оставшийся гидрат окиси кальция нейтрализует воду и почву прудов, что благотворно действует на процессы дыхания рыбы.

Предложенная и применяемая нами с 1955 г. форма негашеной извести в промышленных рыбхозах резко снижает процент больных рыб жаберной гнилью. Через 7—12 дней после внесения извести в воду (для нейтрализации воды до величины рН 7—7,4) жаберы рыб очищаются от некротической ткани и наступает постепенный процесс заживления их. Снижение заболеваемости рыб наглядно видно из нижеследующих данных.

Наименование прудов	До внесения извести		После внесения извести (через 7—12 дней)		Примечание
	кол-во осмотр. рыб	процент больных рыб	кол-во осмотр. рыб	процент больных рыб	
Нагульные № 2	244	51,4	159	0,91	Рыбхоз „Пара“
„ № 4	202	38,4	368	0,0	
„ № 5	276	27,0	143	3,4	
„ № 7	250	32,0	154	0,9	
„ № 9	248	24,0	248	2,3	
„ № 6	81	51,8	184	0,4	
Вырастные № 1	354	20,0	284	12,0	Рыбхоз „Пара“
„ № 2	320	18,0	244	0,4	
„ № 5	350	40,0	198	10,0	
„ № 6	260	10,0	332	0,2	

Внесенная в пруды негашеная известь обогащает воду кальцием, способствует минерализации органических веществ, связывает избыток углекислоты, препятствует процессам за-

кисания почвы прудов и нейтрализует воду. Благодаря этому улучшаются рыбоводно-санитарные условия в водоемах, что в свою очередь благотворно сказывается на выращиваемой рыбе. У больной жаберной гнилью рыбы при улучшении качества воды постепенно восстанавливается процесс дыхания, усиливается фильтрационная способность жаберного аппарата, вследствие этого увеличивается газообмен, а следовательно, улучшается и общий обмен веществ в организме. С восстановлением процессов дыхания усиливается кровообращение в жаберном аппарате рыб, что способствует улучшению питания пораженных тканей и тем самым стимулируются процессы заживления.

Благодаря разработанным и внедренным в производство оздоровительным мероприятиям в комплексе слехнико-организационными и рыбоводными мероприятиями в рыбхозе были ликвидированы ранее имевшие место заболевания рыбы. Это дало возможность рыбхозу провести ряд интенсификационных работ и резко повысить в течение последних лет рыбопродуктивность прудов, что видно из нижеследующих данных:

Годы	Рыбопродуктивность в кг/га	Годы	Рыбопродуктивность в кг/га
1951	371	1955	1100
1952	552	1956	1244
1953	810	1957	1480
1954	1054	1958	1900
		1959	1900

Рыбоводное хозяйство «Пара» является рентабельным хозяйством, и доход его из года в год возрастает. Если в 1951—1953 г. ввиду наличия заболевания и связанных с этим больших отходов рыбы рыбхоз получал только 47,2 тыс. руб., то после ликвидации болезней, проведения мероприятий по улучшению содержания прудов и по интенсификации доход в 1957—1958 гг. составил уже 404,7 тыс. руб., а в 1958—1959 гг. прибыль достигла 500 тыс. руб.

Глава VI. Обсуждение результатов исследований

Эта глава посвящена анализу полученных результатов исследований и сопоставлению их с литературными данными, изложенными в диссертации.

ВЫВОДЫ

1. Антисанитарные условия в рыбоводных водоемах создаются в результате скопления в них большого количества органических веществ, особенно при длительной эксплуатации прудов, в течение десятков лет, без периодического вывода их на летование. Накоплению органических веществ в водоемах способствует их сильная зарастаемость водной растительностью, неправильное удобрение прудов при внесении излишних доз органических веществ, бесконтрольное кормление рыбы, когда значительная часть заданного корма полностью рыбой не поедается и закисает в воде, содержание на прудах чрезмерно большого количества уток, которые сильно загрязняют водоемы своими экскрементами, и другие факторы.

2. Скопление большого количества органических веществ в водоемах сопровождается увеличением окисляемости воды до 24—32 мг O_2 /л, значительным повышением ее кислотности, до величины рН 4,5—6,0 и резким дефицитом кислорода. Такие неблагоприятные санитарно-рыбоводные условия приводят к возникновению жаберной гнили у карпов и их гибридов с амурским сазаном.

3. Заболеванию жаберной гнилью подвержены карпы и гибриды всех возрастных групп: сеголетки, годовики, двухлетки, ремонт и производители в возрасте 5—12 лет и более.

4. Болезнь может проявляться в начале вегетационного периода, т. е. в мае месяце (заболеванию подвергается стадо производителей и ремонт), а среди сеголетков и двухлетков заболевание наблюдается в июне и продолжается до конца вегетационного периода, т. е. до октября месяца. При отсутствии или несвоевременном применении профилактических мероприятий по улучшению водной среды, жаберная гниль может вызвать гибель рыбы в рыбоводных прудах в количестве 15—25%.

5. В отличие от бронхиомикоза жаберная гниль карпа (установленная нами в обследованных рыбхозах) от больных рыб к здоровым не передается как при непосредственном контакте, так и через воду.

6. Рыбопродуктивность прудов в связи с заболеванием рыб жаберной гнилью снижается. Больные двухлетки и сеголетки карпов и гибридов плохо оплачивают корм, отстают в росте; выход рыбы уменьшается. В связи с этим при осеннем облове хозяйство получает из неблагополучных по жаберной гнили пагульных прудов на 21% меньше продукции (товарных двухлетков карпа) по сравнению с благополучными водоема-

ми. При отсутствии заболевания выход сеголетков по весу из выращенных прудов составляет больше на 40%, по сравнению с прудами, в которых рыба болела жаберной гнилью.

7. Пищевые качества рыбного продукта в отношении содержания белка, жира, витамина «А» и каротина при заболевании рыб жаберной гнилью оказываются значительно хуже пищевых качеств рыбной продукции, получаемой за счет здоровых карпов. Мясо больных рыб содержит влаги на 7%, больше, протеина и жира меньше на 2,7 и 4,23%, соответственно.

8. Гематологические показатели у больных жаберной гнилью сеголетков и двухлетков карпов и гибридов резко отличаются от таковых у здоровых рыб. У больных рыб наблюдается увеличение числа лейкоцитов, уменьшение количества гемоглобина до 45 единиц Сали и ускорение реакции оседания эритроцитов (РОЭ) до 12—14 мм/час. Кроме того, у больных рыб с некротическим распадом жаберной ткани имеет место резкое увеличение количества моноцитов до 49%.

9. Клинические симптомы, выраженные поражением жаберного аппарата у карпов, могут проявляться от различных причин, как: при резком снижении величины рН воды, при наличии в водоеме большого количества разлагающихся органических веществ и при других факторах, ухудшающих водную среду, при инвазии *Sanguinicola inermis* и *Dactylogygus*, при закупорке капилляров жабр условно-патогенными грибами *Aspergillus niger*, *Penicillium bruceum*, *Monilia albicans*, патогенным грибом *Branchiomyces sanguinis*, при поражении жабр водорослью *Micophylus cirgini*. Поэтому для правильного определения заболевания необходимо проводить дифференциальную диагностику. Диагноз на инфекционное заболевание бранхиомикоз должен быть подтвержден нахождением его возбудителя грибка *Branchiomyces sanguinis*.

10. Возбудитель истинного бранхиомикоза грибок *Branchiomyces sanguinis* очень легко обнаруживается при микроскопическом исследовании пораженных жабр рыб, а при культивировании его лучше всего развивается на навозной желатине с глюкозой.

11. Негашеная известь, вносимая по воде в нагульные пруды в количестве от 2 до 6 ц на 1 га водной площади с целью нейтрализации воды до рН — 7,0—7,4, резко снижает число рыб, больных жаберной гнилью. Если до внесения извести количество больных рыб в водоемах составляло примерно половину, то через 7—10 дней после известкования прудов количество больных рыб с едва заметными следами поражения жабр резко снижалось до сотых долей процента. Рыбоводные

хозяйства «Пара», «Пуйга», «Тырницы», «Ленинский», «Осенка», «Нара» и др., ранее неблагополучные по заболеванию рыбы жаберной гнилью, применяя по нашей рекомендации этот метод, добились резкого снижения заболевания и полной ликвидации отходов рыбы от жаберной гнили.

12. Хлорная известь, применяемая также по нашей рекомендации в рыбоводных хозяйствах для дезинфекции ложа нерестовых, выращенных, маточных и зимовальных прудов из расчета 300 кг/га, не отражается вредно на физиологическом состоянии рыбы и не только не снижает результатов рыбоводных показателей, а, наоборот, способствует их улучшению. Сеголетки, выращиваемые в обработанных хлорной известью прудах, дают более высокий выход с меньшей затратой кормов. Если в контрольных прудах, которые не подвергались дезинфекции хлорной известью, выход сеголетков составлял 73—80% при кормовом коэффициенте, равном 2,7, то в прудах, обработанных хлорной известью, выход сеголетков был выше и составлял 85,1% при кормовом коэффициенте, равном 2,3. При применении хлорной извести для дезинфекции ложа выращенных прудов из расчета 100—300 кг/га наблюдается снижение количества больных жаберной гнилью сеголетков до 9% по сравнению с контрольными прудами, в которых процент рыб с пораженными жабрами достигал 58,4.

13. Метиленовая синь, применяемая в аквариальных условиях в качестве лечебного средства в концентрации 0,001—0,002%, благотворно действует на процессы заживления некротизированных жабер у карпов и приводит к полному выздоровлению рыбы.

14. Рыбоводно-экономические показатели по результатам выращивания рыбы в прудах с благоприятными условиями водной среды были значительно выше по сравнению с аналогичными показателями в неблагополучных по заболеванию рыбы водоемах. Соотношение выхода рыбы по количеству товарных двухлетков было больше на 4,1% и по весу их на 21% в пруду со здоровой рыбой. Средний штучный вес двухлетков составил 551 г против 462 г в прудах с больной рыбой, или больше на 89 г. Затраты головиков на 1 ц товарной рыбы составили 188 шт. в пруду № 7 со здоровой рыбой и 234 шт. в пруду № 2 с больной рыбой, или меньше на 46 шт. Кормовой коэффициент по пруду № 7 был равен 3,0, а по пруду № 2—4,1, т. е. был выше на 37%. Указанные показатели в общей сложности снижали производственную и экономическую эффективность выращивания рыбы в тех прудах, где отмечалось ее заболевание жаберной гнилью.

15. Снижение количества больных рыб жаберной гнилью достигается за счет незначительных затрат на обработку водной площади прудов негашеной известью (7,2 руб. на обработку 1 га площади). При этом процент больных жаберной гнилью рыб резко снижается (до 0,03%) и гибель рыбы прекращается.

16. Проведенные нами исследования позволили выяснить этиологию, течение заболевания рыб жаберной гнилью, разработать правильную диагностику этого заболевания, изучить условия, при которых возникает эта болезнь карпов в рыбноводных прудах, и, наконец, разработать мероприятия по борьбе с этим заболеванием.

17. На основании наших исследований по выяснению причин появления жаберной гнили в обследованных хозяйствах и полученных результатов работы было дано обоснование для снятия карантина по жаберной гнили — бранхиомикозу с 8 промышленных рыбхозов, что имеет важное рыбохозяйственное значение.

18. Рыбоводно-санитарные и профилактические рекомендации, составленные нами на основании данной работы, успешно внедряются в рыбноводных хозяйствах и способствуют повышению рыбоводно-экономической эффективности производства прудовой рыбы.

Основной материал диссертации опубликован:

1. Апазиди Л. Х., Щербина А. К. и др. Борьба с бранхиомикозом в прудовых хозяйствах. Труды ВНИПРХ, 1954, т. 7.
2. Апазиди Л. Х. Меры борьбы с жаберной гнилью в рыбхозе «Пара». Ж. «Китайско-советская дружба». № 14, 1958.
3. Апазиди Л. Х. Стадии развития грибка-возбудителя бранхиомикоза. Ж. «Ветеринария» № 6, 1959.
4. Апазиди Л. Х., Кольякова Ю. П. Рыбхоз «Пара». Ж. «Рыбоводство и рыболовство» № 5, 1959.
5. Апазиди Л. Х. Жаберная гниль карпа и меры борьбы с ней. «Рыбная промышленность», сборник № 55, 1960.
6. Апазиди Л. Х. Жаберная гниль в некоторых рыбхозах РСФСР. Труды ВНИПРХ, 1961, т. 10.
7. Апазиди Л. Х. Основные болезни прудовых рыб и меры борьбы с ними. Изд-во Рыбное хозяйство, 1962.