

## АЭРОМОНОЗ КАРПОВЫХ РЫБ В ВОДОЁМАХ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Померанцев Д.А.

ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** микробная контаминация, аэромоназ, микробиологические исследования, уровень заболеваемости, летальность.

**Key words:** microbial contamination, aeromonas, microbiological studies, the incidence, mortality.

**Введение.** Эпизоотологический мониторинг и скрининговые исследования биотических и абиотических компонентов водной экосистемы позволяют осуществлять эпизоотологическую диагностику болезней среди рыб и других гидробионтов, определять состояние в ветеринарно-санитарном отношении водной среды конкретной акватории и прогнозировать эпизоотическую ситуацию и возможную эпидемическую угрозу в конкретных условиях места и времени.

Учитывая, что в естественных водоемах и водоемах-охладителях установлен высокий уровень микробной контаминации гидробионтов и среды их обитания, в т.ч. и аэромонадами, в них сохраняется угроза вспышечного проявления болезней рыб с вытекающими из этого эпизоотическими и социальными последствиями.

**Целью** нашей работы было изучить в сравнительном аспекте и динамике функционирование инфекционной паразитарной системы аэромоназа рыб, особенностей его эпизоотического проявления в условиях индустриального рыбоводства.

**Материалы и методы исследований.** В основу исследований положен комплексный эпизоотологический подход, микробиологические, патоморфологические, гематологические и клинические исследования, все направления эпизоотологической диагностики, методы современной прогностики и статистические методы повышения качества.

Материалом для исследования служили объекты водной среды водоема-охладителя, пробы карповых рыб, результаты многолетних скрининговых исследований ветеринарных лабораторий субъектов Федерации, а также материал, накопленный за многие годы на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней ФГОУ ВПО НГСХА. Производственные эксперименты и мониторинго-скрининговые исследования проводили комиссионно в 2–3х повторностях. Моделирование эпизоотической ситуации осуществляли путем построения

линейно-графических и линейно-радианных схем-моделей и их экспертной оценки.

**Результаты исследований и обсуждение.** В ходе эпизоотологических экспериментов в условиях садков тепловодного рыбоводного хозяйства установили, что в отдельных садках, при высокой плотности посадки карповых рыб, среди годовиков и рыб товарной группы отмечаются случаи поражения боковой поверхности их тела в виде нескольких язв диаметром до 3-х и более см. У отдельных особей рыб отмечено слабое ерошение чешуи в области брюшка, помутнение и покраснение кожных покровов. При патологоанатомическом вскрытии таких рыб устанавливали количество асцидной жидкости желтоватого или розоватого цвета в брюшной полости, кровоизлияния на сердце, печени, незначительную гиперемию заднего отдела кишечника. У отдельных особей кровоизлияния имели место и на поверхности плавательного пузыря. При вскрытии кишечника у отдельных особей обнаружены взрослые цестоды – ботриоцефалы по 3–5 экземпляров.

В садках, где плотность посадки рыб не превышала технологических параметров, вышеописанных случаев заболевания практически не отмечалось.

С целью изучения эпизоотической ситуации по инфекционным болезням рыб в этом рыбоводном хозяйстве провели ретроспективный эпизоотологический анализ за период с 1990 года. При этом проанализировали данные ветеринарной статистики, отчеты о НИР, проведенной Государственным научно-исследовательским институтом озерного и речного хозяйства (ГосНИОРХ), данные ветеринарных лабораторных исследований по подтверждению или исключению инфекционных болезней рыб в этом хозяйстве. Установили, что еще в 1992 году специальными исследованиями и комиссионными экспертными оценками среди карповых рыб в садках был официально зарегистрирован аэромоноз. В то же время это заболевание было установлено у сеголеток толстолобика, белого амура и карпа. В ейских лотках группой экспертов были обнаружены до нескольких сотен экземпляров рыб, у которых имели место беловато-красноватого цвета концы плавников, некрозы мягких тканей плавников. У отдельных особей наблюдалось отторжение брюшных плавников. В этот период была отмечена массовая гибель личинок и мальков. По заключениям экспертов аэромоноз карповых рыб в водоемоохладителе данного рыбохозяйства с проявлением некроза плавников был расценен как смешанная инфекция, как ассоциативная болезнь в сочетании с эктопаразитами.

Наличие скрытых форм аэромоноза диагностировали путем применения витальных красителей. В те годы были установлены случаи заболевания аэромонозом канального сомика в форме дермального некроза, возникшего на фоне переуплотнения и кормовых токсикозов, а

среди карповых рыб были установлены воспаление плавательного пузыря, с практически тотальным поражением популяции этого вида рыб. Диагностировались ботриоцефалез, сфероспороз, миксоблез, криптобиоз, амфибиоз.

Провели ретроспективный эпизоотологический анализ результатов исследований, проведенных специалистами ГосНИОРХ и ветлаборатории (табл. 1) и установили, что среди мальков карпа в садках водохранилища диагностировались инфекционные и инвазионные болезни, вызываемые различными возбудителями. Аэромоноз среди других видов патологий занимает особое место. В форме жаберной и плавниковой гнили эта нозоединица регистрировалась от 46,6 до 80% у мелких и от 53,3 до 80% у крупных мальков карпа в различных садках.

На основании результатов анализа функционирования паразитарных систем разработали их линейно-графические схемы-модели (рис. 1) и подтвердили, что в условиях садкового хозяйства в тепловодном водохранилище функционируют с различной степенью активности 18 паразитарных систем с вовлечением самых ранних субпопуляций (мальков) карпа. Схема-модель разработана впервые.

Методами современной прогностики (фактографии, экспертных оценок, прямой, косвенной и инверсивной верификации) установили, что функционирование паразитарной системы дифилоботриоза и аэромоноза происходит фактически в одних и тех же границах в субпопуляции более крупных мальков карпа. Все это косвенно подтверждает их ассоциативное функционирование.

Это подтверждается и результатами анализа вовлеченности карпов-годовиков в функционирование этих паразитарных систем.

С целью изучения характера эпизоотического процесса аэромоноза карпов в базовых хозяйствах провели производственный эпизоотологический эксперимент, задачами которого были уточнить главный этиологический фактор этой инфекции в конкретных условиях места и времени. А также изучить региональный механизм передачи возбудителя в популяции карповых рыб и определить факторы, активизирующие этот механизм.

С этой целью были сформированы на принципах аналогов подопытные (заболевшие) и контрольные (клинически здоровые) группы рыб одного возраста, одинаковых по массе. С участием специалистов ветеринарной лаборатории изучили у них микробный пейзаж кишечника, а также среды их обитания. Провели серию бактериологических исследований проб из органов и тканей рыб обеих групп. Результаты исследований сгруппировали в специальные таблицы и провели статистическую обработку с использованием приемов современной прогностики и статистических методов повышения качества по Хитоси Кумэ.

1. Анализ и экспертная оценка зараженности мальков карпа в садках Черепетского водохранилища (с учетом данных экспертных заключений ГосНИОРХ)

№ п/п	Название паразитов	Садок № 56				Садок № 62				Садок № 74				Садок № 64				М ±	
		мелкие		крупные		мелкие		крупные		мелкие		крупные		мелкие		крупные		мелкие	крупные
		ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ в %	ИИ в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	<i>Criptobia branchialis</i>	6,3	1	-	-	-	-	-	-	13,3	3	-	-	-	-	-	-	4,9±0,2	-
2	<i>Apiosoma piscicola</i>	13,3	2	46,6	7	-	-	-	-	13,3	3	-	-	-	-	-	-	6,7±0,3	11,7±0,5
3	<i>A. campanulata</i>	6,3	1	33,3	5	53,3	8	20	3	46,6	7	40	6	13,8	13	13,3	2	29,9±1,4	26,7±1,3
4	<i>Haemiophiris branchiarum</i>	-	-	6,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6±0,08
5	<i>Trichodinella epizootica</i>	13,3	2	13,3	2	6,3	1	40	6	26,6	4	40	6	20	3	-	-	16,6±0,8	23,3±1,1
6	<i>Trichodinia acuta</i>	33,3	5	6,3	1	6,3	1	13,3	2	40	6	6,3	1	13,3	1	40	6	23,2±1,2	16,5±0,8
7	<i>T. pediculus</i>	6,3	1	-	-	13,3	2	26,6	4	26,6	4	26,6	4	13,3	2	46	6	14,9±0,7	24,8±1,2
8	<i>T. mutabilis</i>	33,3	5	13,3	2	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3±0,6	3,3±0,1
9	<i>Ichthyophthyrus multifiliis</i>	-	-	6,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6±0,08
10	<i>Eimeriae sp.</i>	6,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6±0,07	-
11	<i>Sphaerospora carassii</i>	33,3	2	6,3	1	13,3	5	20	3	26,6	4	40	6	-	-	-	-	13,3±0,6	16,6±0,8
12	<i>Gyrodactylus katharineri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	1	13,3	1	1,6±0,06	3,3±0,1
13	<i>Diplostomum sp.</i>	-	-	6,3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	1	-	-	1,6±0,06	1,6±0,07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	Glochidia sp.	-	-	6,3	1	-	-	-	-	-	-	13,3	2	-	-	-	-	-	4,9±0,2
15	Заболевания: Плавниковая гниль (аэромоноз)	20,0	3	3,3	2	-	-	40,0	6	-	-	53,3	8	20,0	3	26,6	8	10,0±0,5	33,3±1,6
16	Жаберный некроз (аэромоноз)	26,6	4	40,0	6	20,0	3	40,0	6	53,3	8	20,0	3	60,0	9	26,0	8	40,0±2,0	31,5±1,6
17	«Белый рот»	6,3	1	26,0	4	-	-	40,0	6	-	-	46,6	7	-	-	40,0	6	1,6±0,07	38,15±1,9
18	Bothrio- cephalus opsariichthydis	-	-	38,0	23	-	-	40,0	13	-	-	37,0	26	-	-	41,0	24	4,9±0,2	39,0±1,8

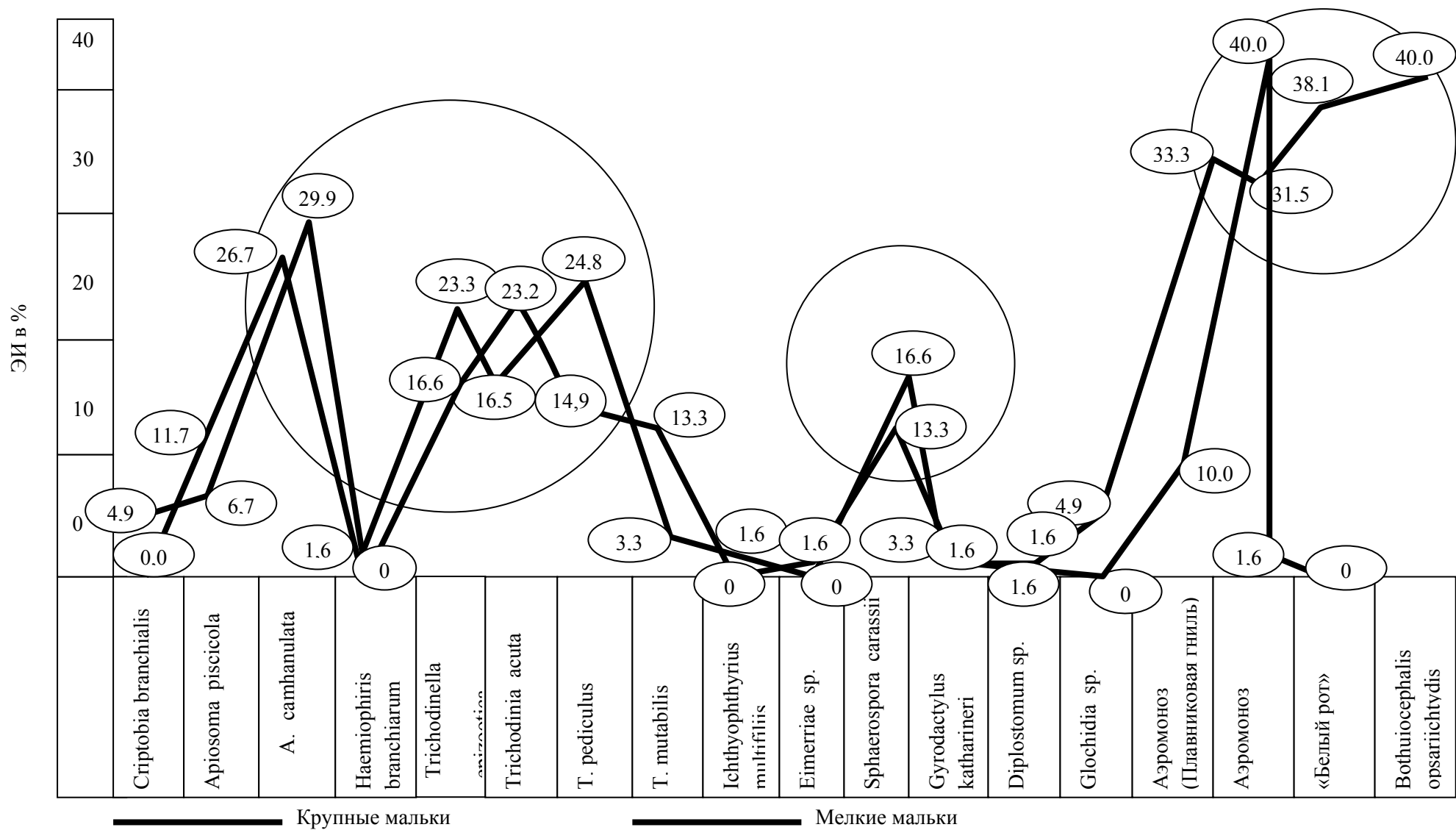


Рис. 1. Линейно-графическая схема-модель экспертной оценки зараженности мальков карпа различными паразитами в условиях садков в водоеме-охладителе (по данным представленным ГосНИОРХ и ветлаборатории).

В таблице 2 представлена сравнительная оценка микробного пейзажа кишечника здоровых и больных рыб.

Установили, что микробный пейзаж кишечника здоровых и больных рыб хотя и представлен в основном одинаковыми родами микроорганизмов, но в количественном отношении разница весьма значительна. Общее количество микроорганизмов в кишечнике больных в 27,8 раза превосходит аналогичный показатель у клинически здоровых рыб такого же возраста. Микроорганизмов из рода *Аэромонада* в кишечнике больных рыб в 23,5 раза больше, чем у клинически здоровых рыб; в 11,7 раза больше у больных рыб и псевдомонад и в 181 раз больше «прочих» микроорганизмов.

Следует отметить, что эти же группы микроорганизмов выделены и из проб среды обитания (воды водоема), при этом на долю аэромонад в количественном отношении приходилось 57,9% всей присутствующей в водной среде микрофлоры. На основании полученных результатов исследований в 2002–2005 гг. провели углубленное изучение возможностей микробной контаминации органов и тканей больных и клинически здоровых рыб (табл. 3) и установили, что от больных рыб получено изолятов микроорганизмов в 1,9 раз больше, а в расчете на 1 особь рыб – в 2,4 раза больше, чем в контрольной группе. Наибольшее относительное количество изолятов получено из кишечника как больных, так и клинически здоровых рыб (соответственно 57,8 и 83,7%).

От больных рыб изоляты микроорганизмов в 13,3% случаев получены из печени, в 9,6% - из почек, в 13,3% - из селезенки, в 6% случаев из крови, что значительно превышает уровень изоляции от клинически здоровых рыб (соответственно в 1,9; 1,37; 5,78 раза больше, а из крови клинически здоровых рыб изолятов микроорганизмов вообще не получено).

Только от больных рыб из органов и тканей выделены микроорганизмы вида *Aeromonas hydrophila*, в то время как в контрольной группе рыб – они выделены только из кишечника. В целом от рыб подопытной группы возбудитель этого вида выделен в 2,5 раза чаще, чем от рыб контрольной группы.

От рыб подопытной группы значительно чаще (в 1,9 раза), чем от контрольных из органов и тканей выделены микроорганизмы рода *Aeromonas punctata*. Из печени в 12,9% случаев, почек и селезенки в 19,4%, из крови в 9,8% случаев, 38,5% изолятов этого вида аэромонад получено из кишечника.

Значительно выше у рыб подопытной группы, чем у контрольных оказалась и контаминация органов и тканей микроорганизмами других видов и в частности *Pseudomonas fluorescens* – на 33,5%, а *Vibrio anguillarum* вообще выделены только от больных особей карповых рыб.

2. Сравнительный анализ и экспертная оценка микробного пейзажа кишечника здоровых и больных годовиков карпа в условиях тепловодного хозяйства, 2003–2005 гг.

№ п/п	Группы рыб в эксперименте	Характеристика групп рыб по эпизоотическим показателям	Количество экз.	Возраст	Масса, г.	Результаты исследований, количество микроорганизмов, млн.м.к./г.						
						Всего	Аэромонады		Псевдомонады		Прочие м/о	
							Всего	% выдел.	Всего	% выдел.	Всего	% выдел.
1	Подопытная	Больные аэромонадом	17	годовики	78,6±5,5	591,2±24,18	359,8	63,6	60,7	10,7	45,0	25,7
Отношение 1-й группы ко 2-й в %					64,3%	> в 27,8 р.	> в 23,5 р.	- 7,3%	> в 4,7 р.	- 13,7%	> в 181,25 р.	+22%
2	Контрольная	Клинически здоровые	17	годовики	122,6±28,9	21,3±1,05	15,3	71,9	5,2	24,4	0,8	3,7
		Пробы воды, м.к./мл (среда обитания рыб)	2			38000	22000	57,9	7000	18,4	9000	23,4



3. Анализ и экспертная оценка результатов бактериологических исследований органов и тканей годовиков карпа в условиях тепловодного хозяйства, 2002–2005 гг.

Группа иссл рыб	Кол- во иссл. экз.	Объект иссл.	Результаты исследования																
			Идентиф. культур		Aeromonas hydrophila			Aeromonas punctata			Pseudomonas fluorescens			Vibrio anquillarum			Прочие		
			всего	% к общ. кол- ву	всего	% выдел.		всего	% выдел.		всего	% выдел.		всего	% выдел.		всего	% выдел.	
						1	2		1	2		1	2		1	2			
Клинически больные	8	Печень	11	13,3	4	16	36,4	4	12,9	16	-	-	-	2	40	18,2	1	20	9,1
		Почки	8	9,6	2	8	25	6	19,4	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Селезенка	11	13,3	3	12	27,2	6	19,4	54,5	2	11,1	18,2	-	-	-	-	-	-
		Кровь	5	6,0	-	-	-	3	9,8	60	3	16,7	60,0	-	-	-	-	-	-
		Кишечник	48	57,8	16	64	33,3	12	38,5	25,0	13	81,2	27,1	3	60	6,3	4	80	83
n=8			n=83	100	25	100	30,1	n=31	100	37,3	n=18	100	21,7	n=5	100	6,0	n=5	100	6,0
Клинически здоровые	10	Печень	3	7,0	-	-	-	1	6,25	33,3	2	14,3	66,7	-	-	-	-	-	-
		Почки	3	7,0	-	-	-	2	12,5	66,7	1	7,1	33,3	-	-	-	-	-	-
		Селезенка	1	2,3	-	-	-	1	6,25	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Кровь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Кишечник	36	23,7	10	100	27,8	12	75	33,3	11	78,6	30,6	-	-	-	3	100	2,8
n=10			n=43	100	20	100	23,3	n=16	100	37,2	n=14	100	32,6				n=3	100	214,3
Отношение в % первой группы ко второй			193		250		129,2	193,8		100,2	128		66,5				166,7		

**Примечание:** первый столбец в графе % выделения - доля в % от общего количества изолятов данного вида микроорганизмов, полученных из органов и тканей данной группы рыб, второй столбец этой же графы – доля в % от количества изолятов микроорганизмов всех видов, выделенных из конкретного органа, системы

На основании полученных результатов бактериологических исследований разработали линейно-графические и линейно-радианные схемы-модели микробной контаминации органов и тканей больных рыб в условиях водоема-охладителя (рис. 2 и 3) и подтвердили, что главным этиологическим фактором возникшего заболевания карповых рыб в условиях рыбоводства являются *Aeromonas hydrophila* и *Aeromonas punctata*, обитавшие в водной среде водоема и кишечнике клинически здоровых карповых рыб.

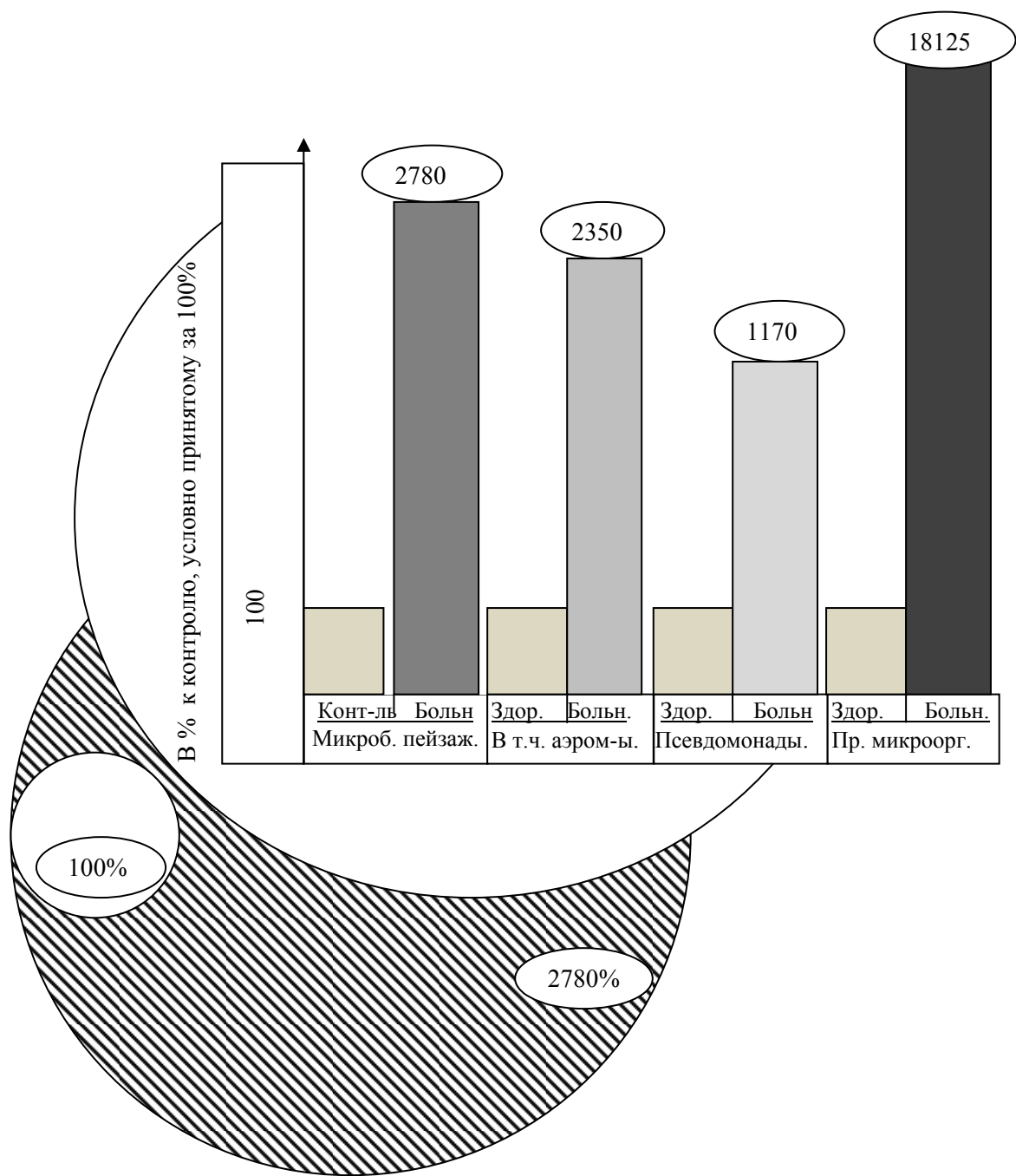
Развитию инфекционного, а в последующем и эпизоотического процесса этой патологии явились стрессовые воздействия на рыб – переуплотненная посадка, резкие колебания гидрохимических условий обитания рыбопосадочного материала.

Биологическими исследованиями (биологическим моделированием), проведенным специалистами государственной ветеринарной службы подтверждена патогенность полученных изолятов *A. hydrophila* и *A. punctata*.

Изучая спектр патогенности при аэромонозе карповых рыб в условиях данного водохранилища, установили, что в эпизоотический процесс этой инфекции оказались вовлеченными сеголетки и годовики карпов разных породных групп (наиболее поражаемыми оказались триплодный и хозяйственный гибриды), толстолобик, белый амур и канальный сомик.

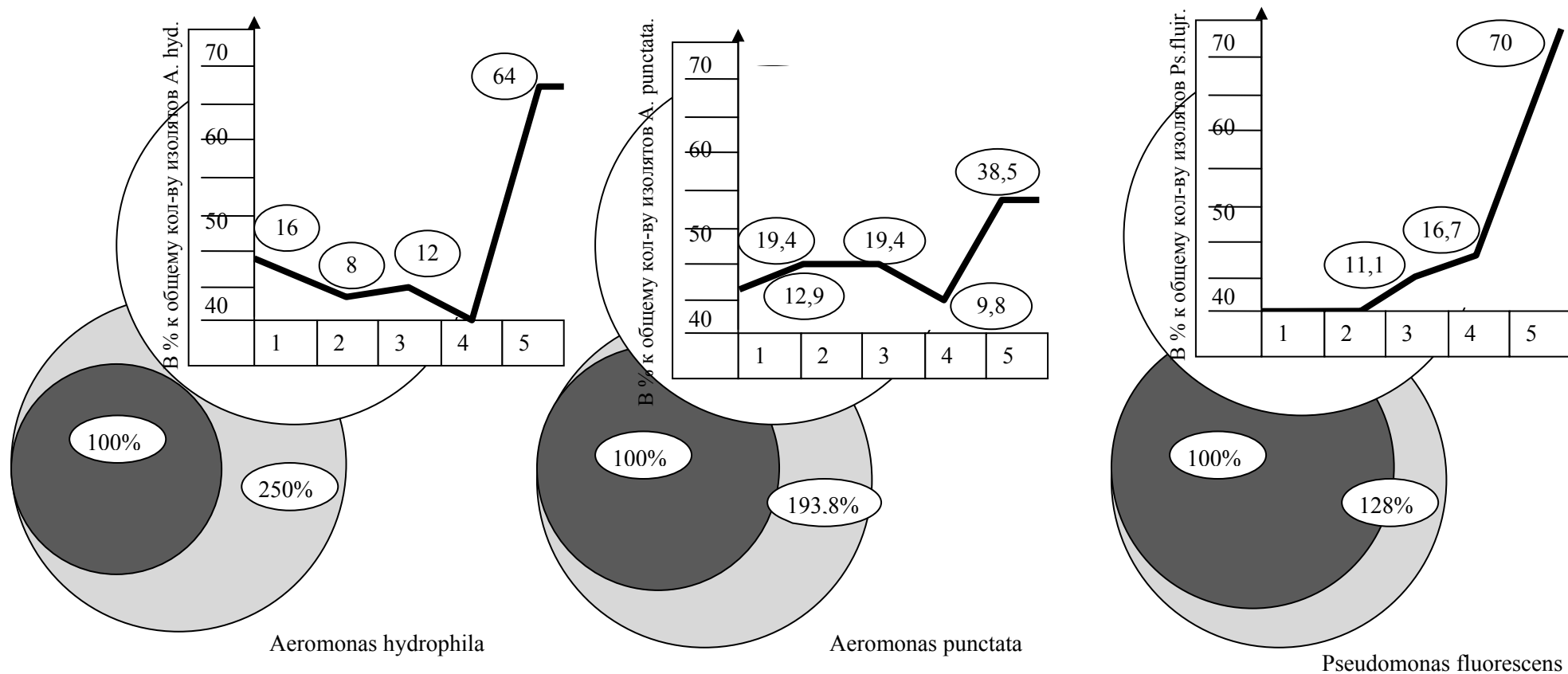
Установили, что в конкретном водохранилище сформировался региональный механизм передачи возбудителя через среду обитания, в которой постоянно и в значительном количестве переживают практически все виды аэромонад, несколько видов псевдомонад и другие виды микроорганизмов, составляющих энтеробиоз карповых рыб. Под воздействием неблагоприятных факторов, воздействующих на гидробионтов в условиях водохранилища, естественная резистентность организма рыб резко снижается, возникают сдвиги в их лейкограмме, а микроорганизмы, обитающие в кишечнике или попадающие в организм из среды обитания, проникают в отдельные органы и системы и нередко у рыб развивается инфекционный процесс, такие особи становятся не только микробоносителями, но и микробовыделителями, контаминируя среду обитания возбудителем аэромоноза и других инфекций. Нередко аэромоноз у карповых рыб развивается как эндогенная инфекция, без заноса возбудителя из вне хозяйства.

В ходе эпизоотологических исследований совместно со специалистами экспертных групп установлено, что, как правило, экземпляры рыб с выраженным проявлением аэромонозной инфекции одновременно поражены и ботриоцефалюсами. Эти особенности проявления аэромоноза в условиях Черепетского водохранилища устанавливались и другими исследователями.



Усл. обознач.	Показатели
	Микробный пейзаж здоровых рыб условно за 100%
	-//- больных аэромонадом
	Количественные отношения микроб. пейзажа здоровых и больных аэромонадом рыб
	Количественные отношения аэромонад в кишечнике здоровых и больных рыб
	-//- псевдомонад -//-
	-//- прочей микрофлоры

2. Линейно-графическая и линейно-радиальная схемы-модели экспертной оценки микробного пейзажа кишечника рыб и его отдельных составляющих при аэромонадозе в условиях водоема-охладителя, 2002 – 2005 гг.



Усл. обознач.	Показатели
■	Уровень в контроле
■	Уровень в опытной группе
— 1	в т.ч. доля изолятов, выд-х из печени

2	в т.ч. доля изолятов, выд-х из почек
3	-//- селезенки
4	-//- крови
5	-//- кишечника

**Рис. 3.** Линейно-графические и линейно-радианные схемы-модели и экспертная оценка контаминации органов и тканей рыб, больных аэромоназом, микроорганизмами видов *A. hydrophila*, *A. punctata*, *Ps. Fluorescens* в условиях водоема-охладителя, 2002-2005 гг.

**Заключение.** В конкретном водоеме-охладителе сформировалась инфекционная паразитарная система аэромоноза, соактантами которой оказались микроорганизмы *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas punctata*, сеголетки и годовики карповых рыб (триплодный и хозяйственный гибриды карпа, толстолобик, белый амур, канальный сомик), здесь сформировался региональный механизм передачи возбудителя через среду обитания рыб. Нередко аэромоноз у карповых рыб развивается как эндогенная инфекция.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Ярошевич, К.О. Ассоциативные проявления ботриоцефалеза и аэромоноза в индустриальном рыбоводстве (эпизоотология и меры борьбы): автореф. дис...канд. вет. наук. – Н.Новгород, 2003. – 22 с. 2. Юхименко, Л.Н. Современное состояние проблемы аэромоноза рыб / Л.Н. Юхименко, Г.С. Койдан // ЭН ВНИЭРХ, 1997. – вып. 2. – С. 1-5. 3. Кротенков, В.П. Эпизоотологические особенности ботриоцефалеза карпа при садковом выращивании в водоемах-охладителях ТЭС // В.П. Кротенков // Бюлл. ВИГИС, 1986. - №43. – С. 76

#### АЭРОМОНОЗ КАРПОВЫХ РЫБ В ВОДОЁМАХ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Померанцев Д.А.  
Резюме

Мы изучили *Aeromonas* инфекции паразитарной системы и ее членов (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas punctata*, различные виды рыб и разных возрастов). Основные особенности системы были установлены.

#### AEROMONAS CARP FISH IN RESERVOIRS WITH DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOAD

Pomerancev D.A.  
Summary

We studied *Aeromonas* infection parasitic system and its members (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas punctata*, different kinds of fish and different ages). The main particularities of the systems were installed.