



Московский государственный
университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

Биологическая безопасность в аквакультуре



Заведующая кафедрой
«Ихтиологии и рыбоводства»,
Доктор сельскохозяйственных
наук
Бахарева Анна Александровна

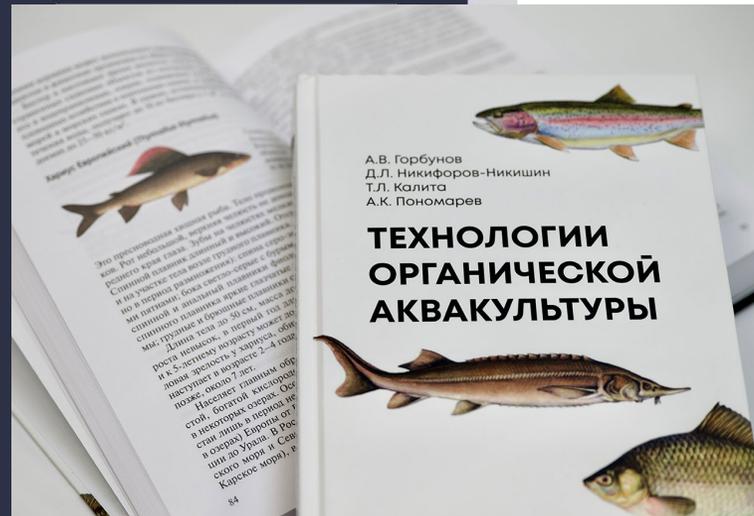




Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)



факультет биотехнологий и рыбного хозяйства



Технологии – решающий фактор, меняющий мир

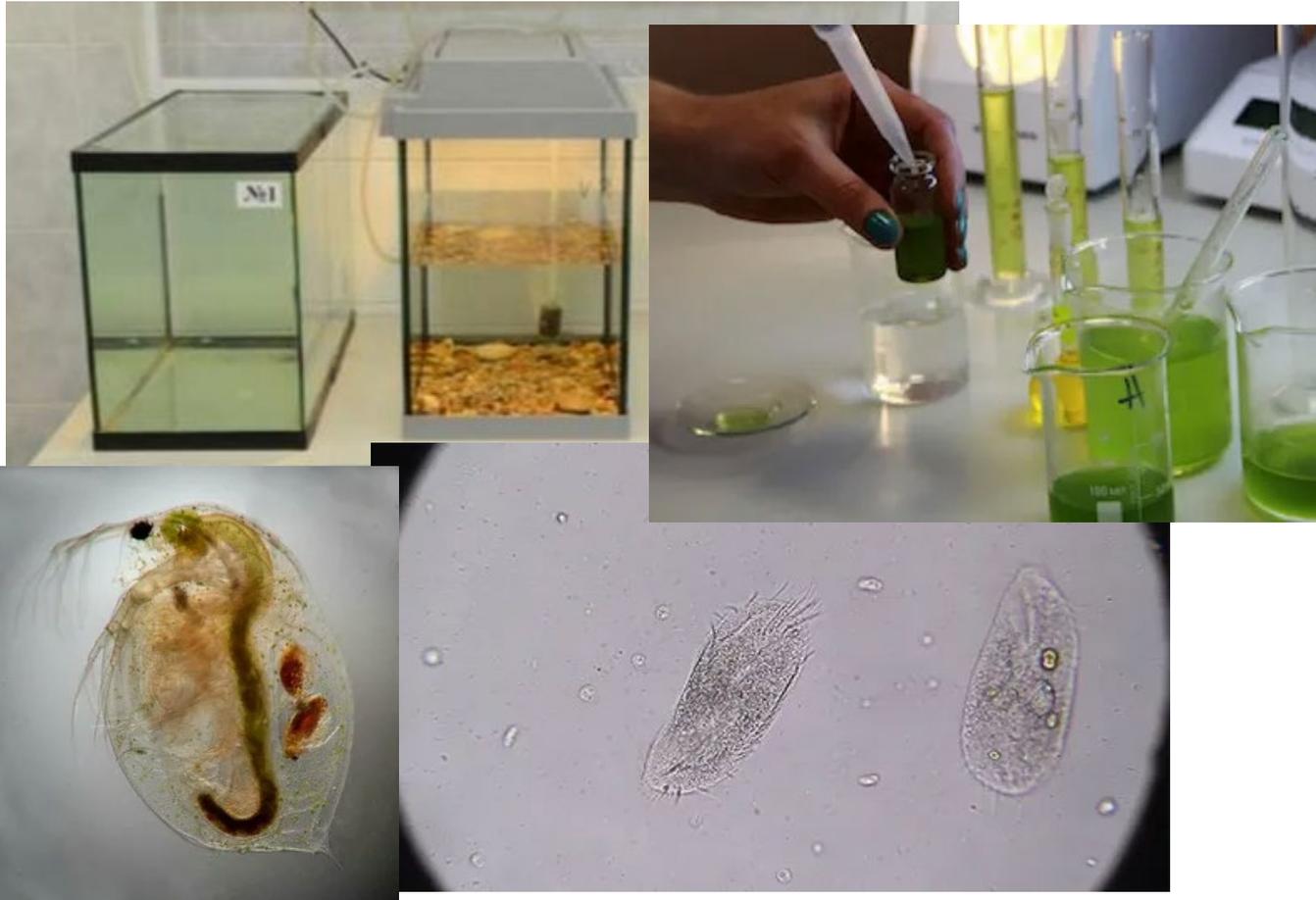
УНИВЕРСИТЕТ

«Исследовательский комплекс проблем прикладной аквакультуры и здоровья рыб» (Центр «Аквакультуры»)



Биотестирование позволяет установить токсичность среды или вещества с помощью тест-объектов, которые сигнализируют об опасности.

Традиционными тест-объектами являются ракообразные дафния (*Daphnia magna* Straus) и цериодафния (*Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg), инфузория (*Paramecium caudatum*), водоросли (*Chlorella vulgaris* Beijer, *Scenedesmus quadricauda*).



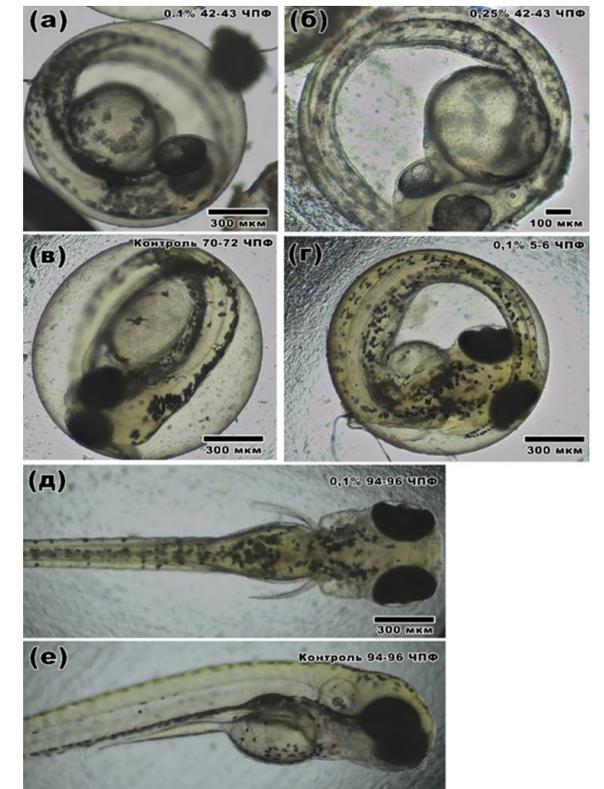
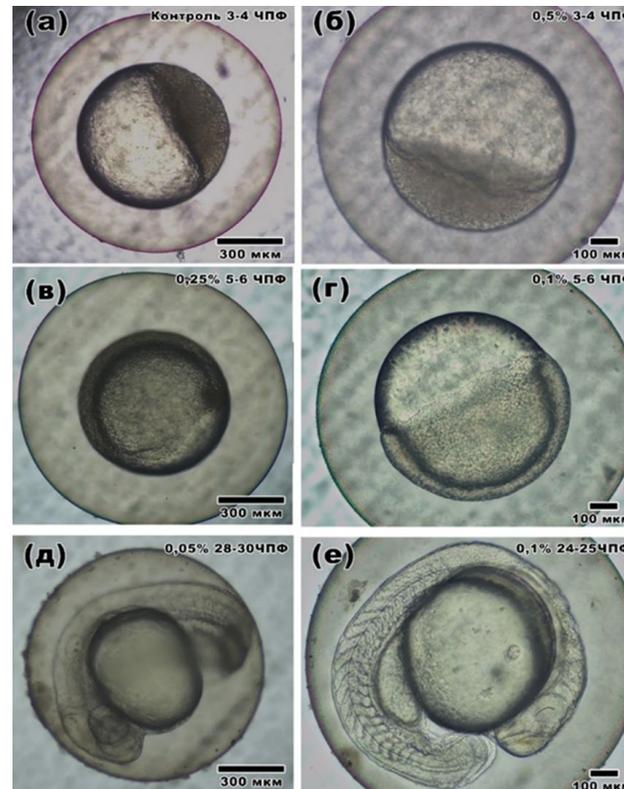
Недостатки тест-объектов

- Неспецифические изменения, затрудняющие выявление действия конкретного вещества на продукционные показатели
- Большая трудоемкость процесса
- Малая физиологическая близость к объектам аквакультуры
- Невозможность определения пограничных концентраций веществ, влияющих на физиологическое состояние
- Появление ответных реакций только при критических дозах исследуемых веществ

Данио рерио (зебрафиш) – модель современных исследований

Преимущества *Danio rerio*:

- относительно большая величина размеров эмбриона, их прозрачность;
- высокая репродуктивная способность;
- быстрое развитие (через три дня после оплодотворения у эмбриона функционирует сердце, кровеносная и нервная системы), что позволяет ускорить процесс исследования;
- Физиологически идентична объектам аквакультуры;
- Возможность точного определения концентраций исследуемых веществ на основе изменения физиологических показателей, в том числе гематологических, биохимических, гистологических.





Обоснование тест-объекта

Наличие
гомологичных генов с
человеком

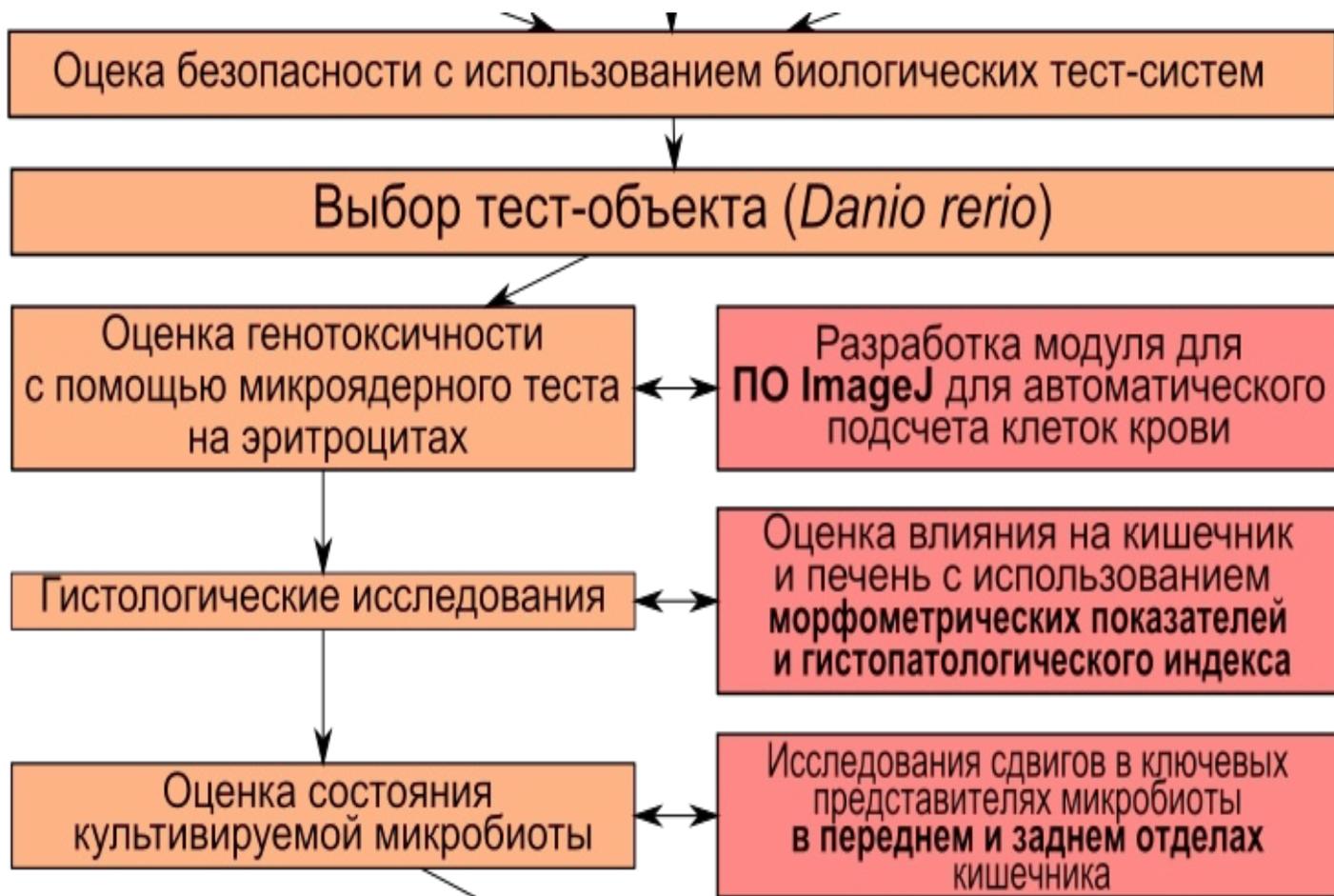
Малый размер –
удобство содержания

Danio rerio

Высокая скорость роста
и эмбрионального
развития

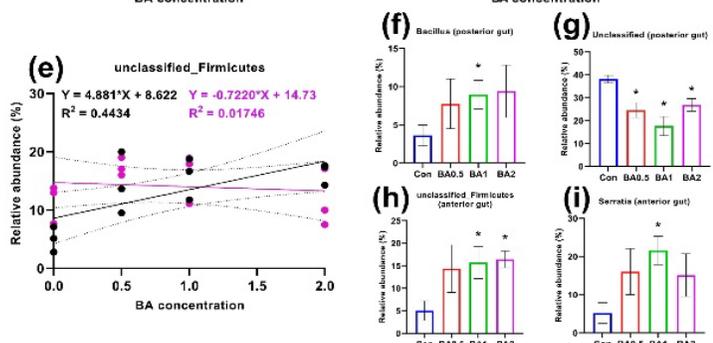
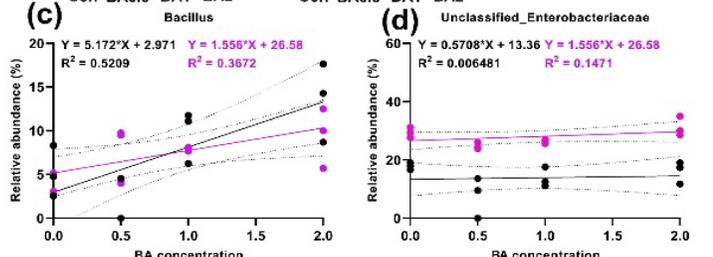
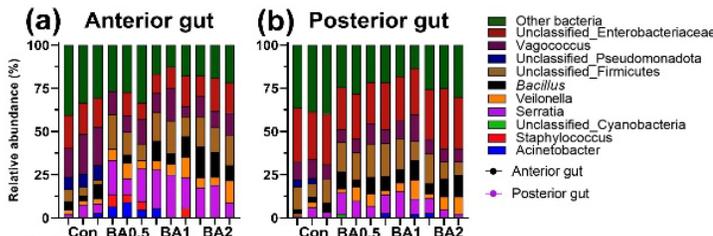
Высокая
чувствительность к
воздействиям,
изученность ответных
реакций

Разработанная методика тестирования биобезопасности пищевых добавок с использованием *Danio rerio*



Основные этапы исследования биобезопасности кормовых добавок

- Оценка генотоксичности методом микроядерного теста;
- Гистологические параметры ЖКТ;
- Состав культивируемого микробиома кишечника;
- Установление безопасных концентраций исследуемых компонентов.



Вещество	Концентрация	Порог макс	Контроль	Генотоксичность										
				CH (n/r)		BA (n/r)		LIC (n/r)		75		50		
Тест-параметр	min													
МЯ (микроядра)		0.5	0.07	0.133	0.177	0.195	0.232	0.28	0.23	0.122	0.078	0.133		
NN		0.25	0.01	0.013	0.034	0.062	0.033	0.107	0.078	0	0	0.023		
LN		0.25	0.025	0.0451	0.043	0.02	0.057	0.035	0.055	0.055	0	0.014		
BN		0.25	0.02	0.014	0.066	0.082	0.051	0.072	0.055	0.041	0.026	0.05		

Морфология ткани	Кишечник											
	Морфометрические показатели											
высота эпителия (мм)	15	35	27.16	28.43	27.58	23.34	23.53	27.92	23.34	24.7	26.43	18.75
ширина lamina propria (мм)	2	10	4.29	4.29	4.79	5	6.86	5.16	7.55	4.29	4.94	5.14
площадь бокаловидных клеток (мм ²)	50	200	109.83	109.83	100.65	93.84	148.03	126.38	120.73	101.05	101.05	83.77
количество бокаловидных клеток (шт)	5	165	1.65	1.55	2.23	2.23	1.98	1.475	1.65	1.98	1.98	2.1
толщина мускульного слоя (мм)	8	20	11.08	11.08	15.52	12.61	16.39	12.28	11.77	11.08	11.12	15.83

Морфология ткани	Печень											
	Морфометрические показатели											
площадь ядра гепатоцита (мм ²)	10	20	16.58	18.12	16.43	17.67	18.12	16.43	17.67	18.17	15.65	16.31
диаметр ядра гепатоцита (мм)	10	18	13.61	15.48	14.6	15.12	15.48	14.6	15.12	15.3	14.08	14.61
периметр ядра гепатоцита (мм)	3	6	4.58	4.79	4.56	4.73	4.79	4.56	4.73	4.78	4.44	4.52
площадь цитоплазмы гепатоцита (мм ²)	35	100	61.7	66.8	61.73	72.92	66.8	61.73	72.92	62.82	44.01	57.09
отношение ядра/цитоплазма гепатоцита	0.15	0.6	0.27	0.3	0.29	0.25	0.3	0.29	0.25	0.33	0.41	0.43

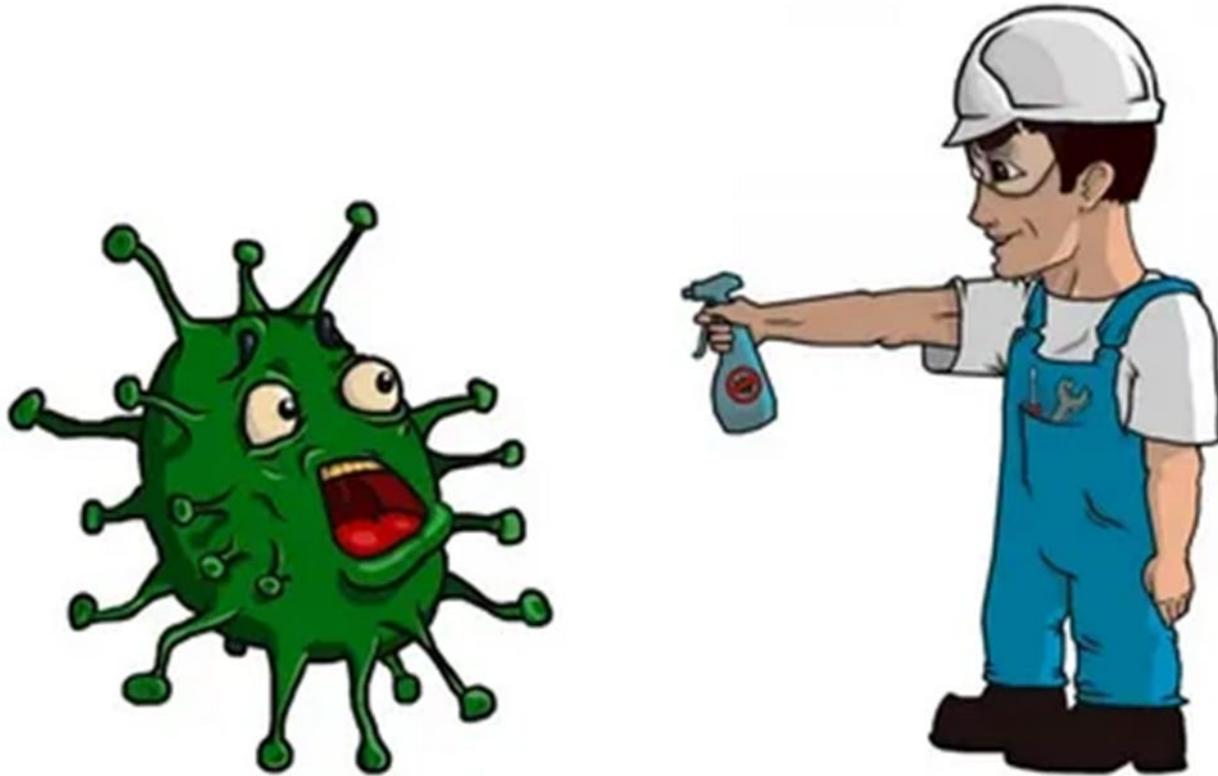
Морфология ткани	Микробиота кишечника											
	Передний отдел					Задний отдел						
Относительная встречаемость основных групп микроорганизмов (Firmicutes) (%)	25	60	33.46	41	36.52	44.18	40.303	47.88	49.324	42.406	34.743	40.804
Относительная встречаемость основных групп микроорганизмов (Proteobacteria) (%)	15	45	31.74	28.76	32.08	13.853	30.606	37.228	31.198	20.362	30.719	27.281
Относительная встречаемость колiformных бактерий (%)	5	18	17.88	11.98	7.63	10.045	7.7201	12.753	16.068	8.5745	9.695	11.374



Результат исследования – оценка биобезопасности и продукционных возможностей кормов и добавок

Биобезопасные дезинфицирующие средства в аквакультуре

Биоразлагаемый препарат - чистая вода в сочетании с уникальной смесью пероксидных и хлоркислородных соединений. Образуют мощный раствор с полным спектром антимикробного действия, который гарантированно устраняет бактерии, вирусы, грибы.



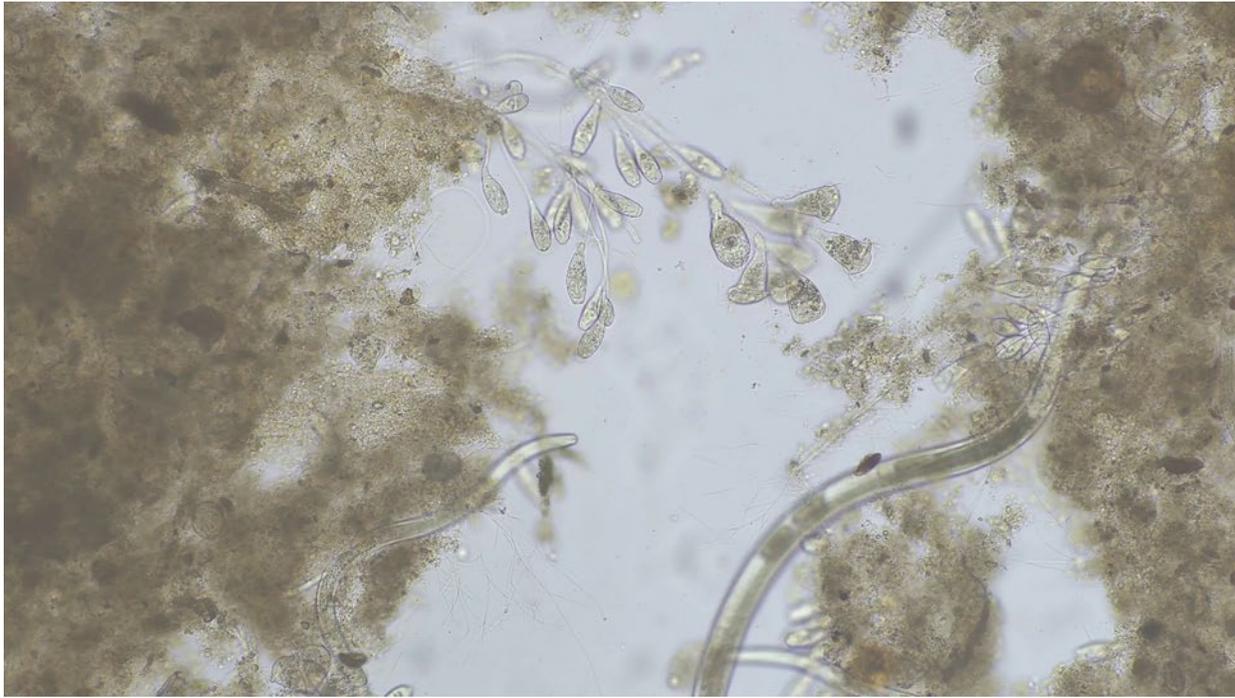


Рисунок – Биопленка в трубопроводе до обработки (соскоб с поверхности).

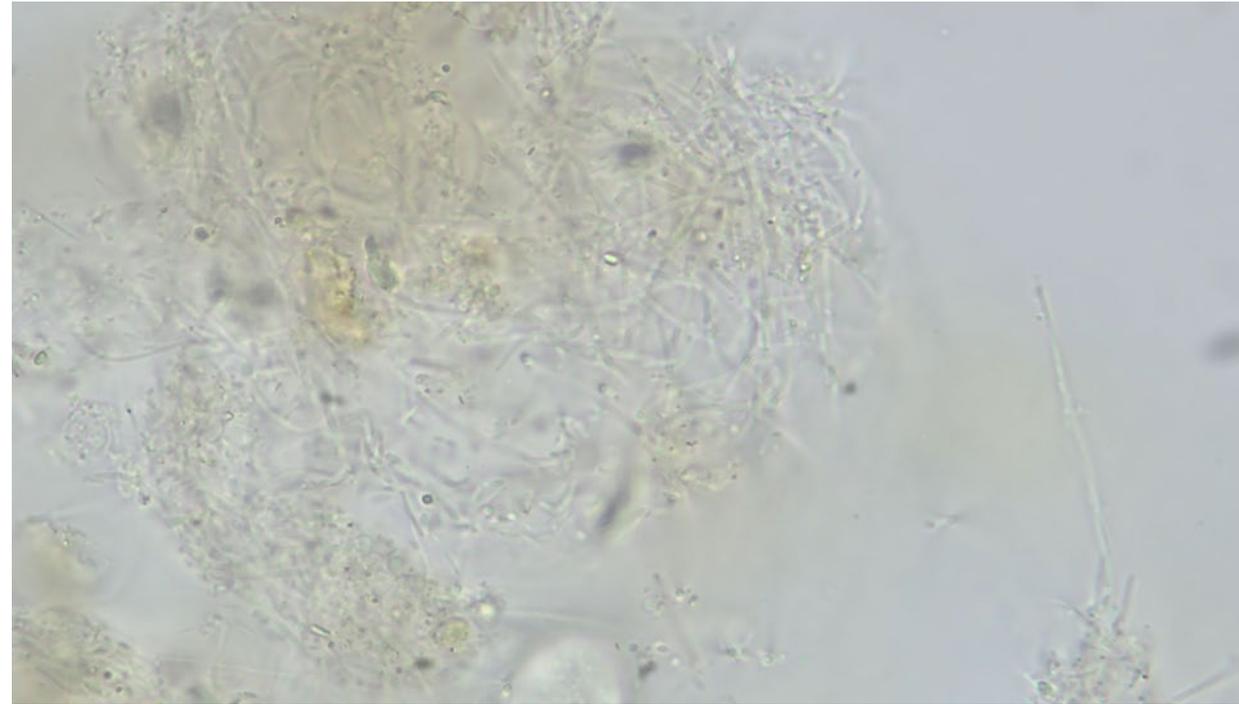


Рисунок - Биопленка в трубопроводе после однократной обработки (соскоб с поверхности).

Наибольшая активность дезинфектанта при 100% концентрации.

Эффективность препарата:

при дезинфекции внутренних поверхностей рыбоводных водотоков, водопитающих и водоотводящих трубопроводов.;

при санитарной обработке цехов, рыбоводного оборудования, инвентаря.

Программа бакалавриата:

По направлениям:

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

05.03.06 Экология и природопользование

06.03.01 Биология

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная (**бюджетные места**)

Программы магистратуры

По направлениям:

35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Форма обучения: очная, заочная (**бюджетные места**)

Подготовка кадров высшей квалификации по научным специальностям

4.2.6 Рыбное хозяйство и промышленной рыболовство

4.3.4 Пищевые системы

8 (800) 777-84-63 (Приемная комиссия)

8 (495) 640-54-36 (Для справок)

Москва, ул. Земляной Вал, 73

priem@mgutm.ru

ord@mgutm.ru

Спасибо за внимание!

Бахарева Анна Александровна

Доктор сельскохозяйственных наук

Заведующая кафедрой Ихтиологии и рыбоводства

Адрес: Москва, ул. Шаболовка, д. 14, стр. 9, каб. 205

Телефон: +79171839621

E-mail: bahareva.anya@yandex.ru

https://mgutm.ru/staff_unit/inst-birh/