

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет

**ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ: РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ОСВОЕНИЕ И ИСКУССТВЕННОЕ  
ВОСПРОИЗВОДСТВО**

Материалы Международной  
научно-практической конференции

(Владивосток, 28–29 октября 2021 г.)

Электронное издание

Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2021

УДК 639.2+338  
ББК 65.35(2P55)  
В62

### **Редакционная коллегия конференции:**

**Председатель** – канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры (ИР иА) ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» Бойцов Анатолий Николаевич.

**Зам. председателя** – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура» Камчатского государственного технического университета Бонк Александр Анатольевич.

**Секретарь** – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура», зам. директора ИРиА по научной работе Матросова Инга Владимировна.

Баринов В.В., канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленное рыболовство»;  
Беспалова Т.В., канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой «Высшая математика»;  
Буторина Т.Е., доктор биол. наук, профессор кафедры «Экология и природопользование»;  
Журавлева Н.Н., ассистент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;  
Казаченко В.Н., доктор биол. наук, профессор кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;  
Калинина Г.Г., канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;  
Круглик И.А., канд. биол. наук, доцент, и.о. зав. кафедрой «Экология и природопользование»;  
Лисиенко С.В., канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Промышленное рыболовство»;  
Пилипчук Д.А., ст. преподаватель кафедры «Промышленное рыболовство»;  
Сергеева М.М., ст. преподаватель кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;  
Слюсаренко М.К., начальник информационно-аналитического отдела;  
Смирнова Е.В., канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»;  
Харитоновна Л.А., директор Центра публикационной деятельности «Издательство Дальрыбвтуза»

### **Адрес оргкомитета конференции:**

690087, г. Владивосток  
ул. Луговая, 52-б, каб. 112 «Б»  
Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет  
Телефон: (423) 290-46-46; (423) 244-11-76  
[http:// www.dalrybvtuz.ru](http://www.dalrybvtuz.ru)  
E-mail: [ingavladm@mail.ru](mailto:ingavladm@mail.ru)

**В62 Водные биоресурсы: рациональное освоение и искусственное воспроизводство** : материалы Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (36,1 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2021. – 237 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-88871-752-3

Представлены результаты научно-исследовательских работ в области рационального использования водных биологических ресурсов, искусственного воспроизводства гидробионтов, а также освещены вопросы состояния и тенденции развития рыбохозяйственного образования.

УДК 639.2+338  
ББК 65.35(2P55)

ISBN 978-5-88871-752-3

© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2021

**Татьяна Сергеевна Шульга**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент, гр. ВБм-212, ORCID: 0000-0001-6258-832X, SPIN-код: 8224-8167, Россия, Владивосток, e-mail: taniashka.shulgha@mail.ru

**Опыт лечения и профилактики псевдомоноза (плавниковой гнили) у молоди радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) на рыбозаводной ферме**

*Аннотация.* Летом 2020 г. на рыбозаводной ферме произошло заражение молоди радужной форели псевдомонозом (плавниковой гнилью). Автором разработан и успешно реализован комплекс лечебно-профилактических мероприятий по устранению данного заболевания на предприятии. В результате проведенных лечебно-профилактических процедур у молоди форели наблюдалась регенерация поврежденных плавников, летальность снизилась с 13,7 до 2,1 %. В первой декаде сентября 2020 г. рыба была полностью здорова и в конце февраля 2021 г. была выпущена в Седанкинское водохранилище.

*Ключевые слова:* псевдомоноз, плавниковая гниль, радужная форель, лечебно-профилактические мероприятия.

**Tatiana S. Shulgha**

Far Eastern State Technical Fisheries University, Student, WBm-212, Fishery and Aquaculture Institute, Russia, Vladivostok, e-mail: taniashka.shulgha@mail.ru

**Experience in treating and preventing pseudomonosis (fin rot) in young rainbow trout (*Oncorhynchus Mykiss*) on a fish breeding farm**

*Abstract.* In the summer of 2020 on fish breeding farm young rainbow trout were infected with pseudomonosis (fin rot). The author has developed and successfully implemented a set of preventive and curative measures to eliminate this disease in the enterprise. As a result of treatment and prophylaxis, the injured fins were regenerated in young trout, and the lethality was reduced from 13.7% to 2.1%. In the first decade of September 2020, the fish was completely healthy and in late February 2021 was released to the Sedanka reservoir.

*Keywords:* pseudomonosis, fin rot, rainbow trout, curative and preventive measures.

Псевдомоноз (плавниковая гниль) – инфекционная болезнь тепловодных, холодноводных и аквариумных рыб, встречающаяся в рыбозаводных хозяйствах разного типа. Возбудителями заболевания являются ряд специфических бактерий рода *Pseudomonas* (рис. 1).

Плавниковая гниль проявляется изменением плавников (рис. 2). Их края обретают голубоватую окантовку, которая расширяется, затем плавники становятся похожими на лохмотья, просвечиваются, теряют окраску. О наличии заболевания свидетельствуют красные пятна, образующиеся на плавниках, снижение активности рыбы, отсутствие аппетита. Тепло, как и плавники, теряет пигментацию. У лососевых видов рыб на спинном и жировом плавниках возникают нитевидные наросты белого цвета. Характерный симптом – помутнение глазного яблока – возникает, когда болезнь уже запущена [1].

Это заболевание обычно наблюдается у форели при плохих условиях содержания, недостатке витаминов (авитаминоз) и неполноценном кормлении. Часто это заболевание наблюдается при бассейновом и садковом выращивании форелей [2].

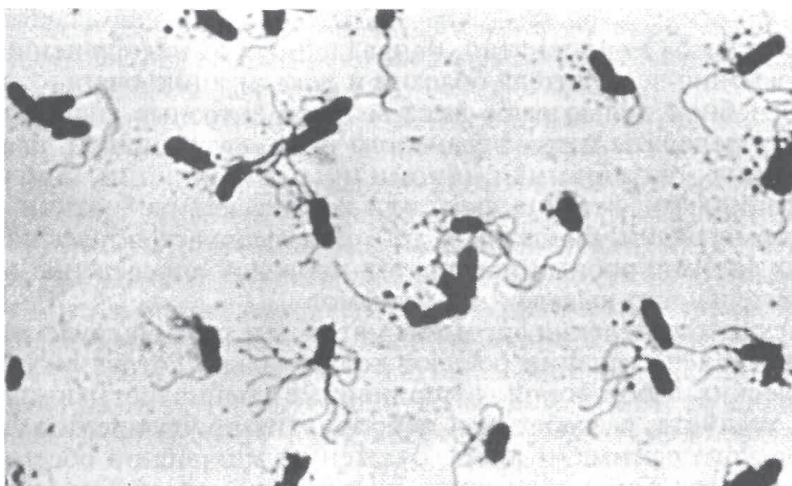


Рис. 1. *Pseudomonas putida* – возбудитель псевдомоноза [1]



Рис. 2. Плавниковая гниль у радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*).  
Прогрессивное разрушение спинного плавника, увеличенное брюшко, выпученные глаза

Летом 2020 г. на рыбозаводном предприятии произошло заражение молоди радужной форели плавниковой гнилью. У форели наблюдалась вялость, отказ от корма, грибковый нарос на спинном и жировом плавниках (похожий на вату), искривление хвостового стержня, а также летальные случаи. Диагноз был поставлен автором на основании выявленной симптоматики и в соответствии с литературными источниками [1, 2].

Пострадало четыре больших зарыблённых бассейна объёмом 3,3 м<sup>3</sup> каждый (рис. 3), в общей сумме 64,6 кг товарной рыбы – около 115 тыс. особей (количество особей подсчитано путём деления общей массы на среднюю массу одного малька (0,56 г). Автором был составлен план по предотвращению дальнейшего распространения инфекции и эффективного лечения заражённых особей.



Рис. 3. Бассейн в УЗВ

Первым этапом проведения санитарно-эпидемиологических мероприятий в рыбоводстве является поиск источника заражения. Согласно учебному пособию «Заболевания радужной форели в садковых хозяйствах Карелии» под авторством Н.В. Евсеевой [3], источниками заражения могут выступать: некачественные корма, нарушение в работе биофильтра, повышенная концентрация различных химических агентов, внешние возбудители болезней (мухи, комары, пыльца цветов и т.д.).

На протяжении всего периода лечебных мероприятий были исследованы гидрохимические показатели воды в зараженных бассейнах. При анализе гидрохимического состава воды учитывались требования к химическому составу воды, установленные отраслевым стандартом ОСТ 15.372-87. Как видно из таблицы, гидрохимические показатели воды в заражённых бассейнах были в пределах нормы (табл. 1).

Таблица 1

**Гидрохимические показатели заражённых бассейнов**

	Нормативы	I декада июля	II декада июля	III декада июля	I декада августа	II декада августа	III декада августа	I декада сентября
Кислород растворённый O <sub>2</sub> , % мг/л	Не ниже 97–9,0	96–9,0	96–9,0	96–9,0	96–9,0	96–9,0	96–9,0	96–9,0
Свободная двуокись углерода CO <sub>2</sub> , мг/л	До 10	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3
Водородный показатель pH	7,0–8,0	7,5	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5
Аммиак, мг/л	До 0,07	0,018	0,017	0,018	0,018	0,017	0,018	0,018
Нитриты, мг/л	До 0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Нитраты, мг/л	До 1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Жёсткость кН, мг-экв/л	3,0–7,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1
Солёность, ‰	До 30	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Температура воды, °C	Не более 20	17,5	17,5	17,4	17,5	17,6	17,7	17,6

Проверка состояния биофильтров в данных бассейнах также не выявила нарушений в их работе. На предприятии пользовались биоагрузкой типа «кипящий слой» пластиковая гранула диаметром 10-30 мм (рис. 4).

Молодь радужной форели питалась стартовым кормом для лососевых видов рыб научно-производственной компании «Далькорм» диаметром 0,6-1,0 мм. Тип корма: полностью экструдированный, плавающий. В соответствии с потребностями выращиваемых рыб, корма компании «Далькорм» изготавливаются в виде крупки: 0,2–0,4 мм; 0,4–0,6 мм; 0,6–1 мм; 1,5 мм (рис. 5) [4].

Состав корма: рыбная мука, пшеница, рыбий жир, соевый шрот, кукурузный глютен, дрожжи, витамины, иммуностимулятор (бета-глюкан), комплекс аминокислот, повышающий выживаемость и рост (табл. 2).





Рис. 4. Биофильтр предприятия

Таблица 2

**Стартовый корм для лососевых видов рыб [9]**

Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	Углеводы, %	Фосфор, %
53	11	1,5	9,5	Не менее 13	1,6

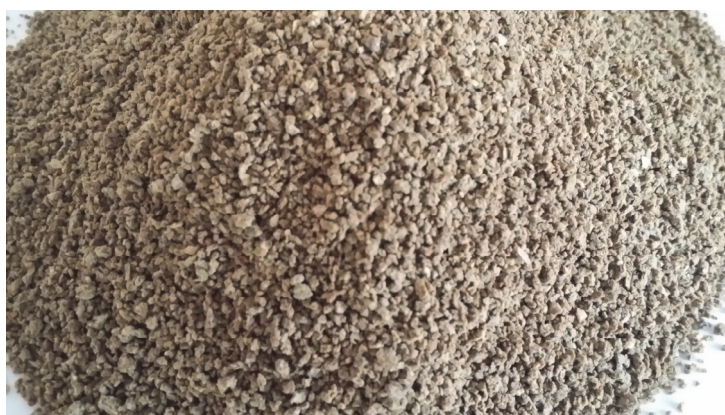


Рис. 5. Стартовый корм для лососевых видов рыб

Контроль качества кормов выпускаемых партий осуществляется сертифицированными лабораториями: ООО «Центр сертификации «Восток-тест» и Лабораторным комплексом ветеринарно-санитарной экспертизы на базе ДВФУ [4]. Однако в ходе анализа содержания в корме питательных веществ автором было выявлена недостаточная концентрация целой группы необходимых витаминов (табл. 3). Для решения этой проблемы было предпринято решение добавлять в кормовую смесь витамины группы В (В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>1</sub>), С и Е, а также фолиевую кислоту и иммуностимулятор анандин.

Таблица 3

**Содержание витаминов в корме для лососевых видов рыб**

	Нормативное содержание [5]	Стартовый корм НПК «Далькорм»
В <sub>1</sub> – тиаминбромид	1,5	1,0
В <sub>6</sub> – пиридоксин гидрохлорид	1,7	1,0
В <sub>12</sub> – цианобаламин	0,07	0,04
В <sub>9</sub> – фолиевая кислота	0,5	0,3
С – аскорбиновая кислота	50,0	44,5
Е – α-токоферол	2,0	1,6

\* Данные в расчёте мг на 100 г корма.

Радужную форель кормили смесью из 120 г корма на 100 мл воды с вышеперечисленными добавками (по одной ампуле (1 мл) каждого вещества) пять раз в сутки – в расчёте на один бассейн. Благодаря этому состояние рыбы стало постепенно меняться в лучшую сторону: но летальные случаи и нитевидные наросты на плавниках рыб всё ещё присутствовали, пускай и в меньших объёмах.

На графике представлена динамика летальных случаев у молоди радужной форели в период проведения лечебно-профилактических мероприятий (рис. 6). Пик летальных случаев на предприятии пришёлся на I декаду августа – смертность составила 13,7 %. К началу I декады сентября летальные случаи составляли всего 2,1 %, что говорит о выборе эффективного метода лечения форели. В итоге из 115 тыс. заражённой молоди выздоровело около 75 тыс. (около 44,5 кг).



Рис. 6. Динамика летальности молоди радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), зараженной псевдомонозом, на рыбозаводной ферме в период проведения лечебно-профилактических мероприятий

Одновременно с контролем гидрохимических показателей воды и качества кормовой смеси проводилась систематическая дезинфекция воды, бассейнов, а также зараженной молоди форели. Дезинфекция проводилась следующим образом:

1. Пересадка рыб в новые бассейны, в воду которых был добавлен препарат метиленовый синий в расчёте 50 мл на 100 л воды;
2. Обработка старых бассейнов препаратом «Белизна» – 100 мл раствора на 200 л воды;
3. Полная чистка биофильтров, в том числе и биоагрузки. В ходе очистки биофильтров использовали биоочиститель для выгребных ям и септиков JOY;
4. Отлов больной рыбы и помещение её в ёмкости с раствором марганца – 5 г марганца на 100 л воды каждый день три раза в сутки по 15 минут (рис. 7).

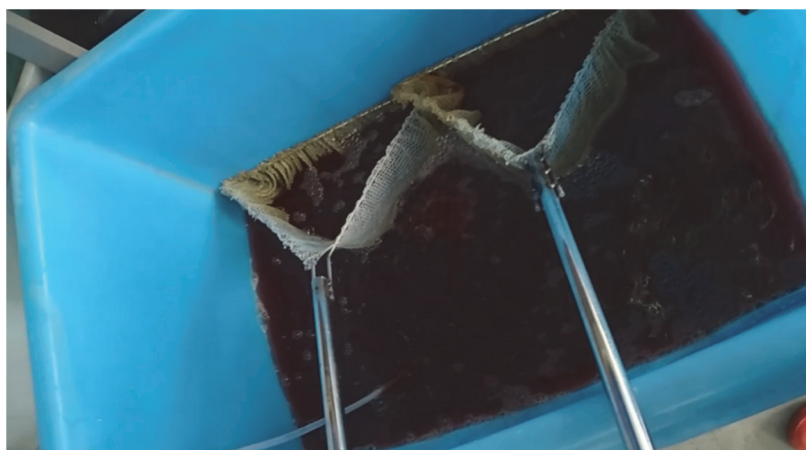


Рис. 7. Помещение радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в ёмкости с раствором марганца

Весь цикл санитарно-эпидемиологических мероприятий (контроль гидрохимических показателей, использование витаминов и иммуностимуляторов при кормлении, дезинфекция воды, бассейнов, зараженной молоди форели) проводился три раза в месяц до полного выздоровления рыбы. По завершении лечебных процедур плавники у молоди форели начали регенерироваться, летальность снизилась на 11,5 %, что подтвердило успешность выбранного нами метода лечения.

Таким образом, данный метод лечения радужной форели оказался весьма эффективным, и к концу первой декады сентября рыба была полностью здорова. В конце февраля 2021 г. радужная форель была выпущена в Седанкинское водохранилище (рис. 8).



Рис. 8. Процесс зарыбления Седанкинское водохранилища



### Библиографический список

1. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н., Головин П.П., Евдокимова Е.Б., Юхименко Л.Н. Ихтиопатология / под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауера. М.: Мир, 2003. 448 с.
2. Незаразные болезни форели. Ч. 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://fish-industry.ru/forelevodstvo/572-nezaraznye-bolezni-foreli-chast-2.html> (дата обращения: 15.06.2020).
3. Евсеева, Н.В. Заболевания радужной форели в садковых хозяйствах Карелии: учеб. электронное пособие / Н.В. Евсеева, И.М. Дзюбук; ФГБОУ ВО «Петрозаводский гос. ун-т. Электрон. текст. дан. [Электронный ресурс].
4. Далькорм: каталог кормов для рыб. 2016.
5. ПМ 02. Ихтиология и рыбоводство [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/pm-02-ihtiologiya-i-rybovodstvo-4668090.html> (дата обращения: 19.09.2021).