

# Современная вакцинопрофилактика радужной форели против вибриоза

А.Е. Дрошнев<sup>1</sup>, Е.А. Завьялова<sup>1</sup>, М.И. Гулюкин<sup>1</sup>, О.В. Хлунов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я.П. Коваленко» (Москва).

<sup>2</sup> СПК «РК «Гридино» (РК, Кемский р-он, п. Поньгома).

**Ключевые слова:** аквакультура, вакцина, вибриоз лососевых рыб, марикультура

В настоящее время в России марикультура только развивается, в 2000-х гг. выращивание лососевых рыб в морской воде носило спорадический характер. Поэтому проведенные нами в 2007 г. лабораторные и производственные исследования являются уникальными. В связи с бурным развитием форелеводства в Северо-Западном регионе страны представляет большой интерес крупномасштабное производство рыбы, которое возможно только в условиях моря, однако анализ литературных данных и собственные исследования авторов свидетельствуют, что морское выращивание неизбежно связано со вспышками вибриоза. Полученный отечественный опыт профилактики данной болезни может быть востребован сегодня для широкого использования в отрасли.

## Введение

Аквакультура — товарное выращивание рыбы — в России и некоторых других странах традиционно пресноводная. Однако, в настоящее время активными темпами развивается морское рыбоводство. В США, Южной Америке, Японии, Норвегии, Финляндии и некоторых европейских странах производство радужной форели, лосося, угря увеличивается за счет использования прибрежных вод. Неоспоримые преимущества выращивания рыбы в морской воде — высокий темп роста, больший выход продукции с единицы площади культивирования, отличные вкусовые качества и диетические свойства мяса.

В большинстве случаев выращивание происходит в понтонных или погружных садках в открытом море, частью в приливно-отливной зоне, иногда в бассейнах, куда морская вода подается насосами.

При использовании любого из этих методов плотность посадки составляет от 40 кг/м<sup>3</sup>. Высокая плотность посадки всегда опасна распространением инфекционных болезней, что верно и для марикультуры. Самым распространенным заболеванием при морском выращивании рыбы является вибриоз, приводящий к потере товарного вида и гибели до 80 % поголовья.

## Эпизоотология

Вибриоз широко распространен в морях и солоноватых водоемах, поражает как морских рыб, так и заходящих в прибрежные участки моря пресноводных. Течение и клиническая картина вибриоза различаются у разных видов рыб, но имеют некоторые общие признаки (кровоизлияния, некрозы, язвы на поверхности тела) [2].

Возбудителя данной болезни впервые выделил Bergmann в 1909 г. от больных угрей. Он описал это заболевание как краснуху, или бубонную чуму, угрей. Позднее, аналогичное заболевание угрей, мигрирую-

щих в Балтийское море, регистрировал Schaperclaus в 1927 г. и в 1934 г. Впервые в Японии бактерии *Vibrio anguillarum* описал Mugora et al. в 1976 г., а в Северной Америке Crosa et al. в 1977 г. В нашей стране первые работы по изучению вибриоза рыб Каспийского моря выполнены А.Ф. Вылегжаниным (1958, 1967, 1973) [1]. В 1972 г. эти бактерии впервые выделены из воды и гидробионтов Черного моря [3]. В настоящее время заболеваемость вибриозом отмечена в Балтийском и Белом морях. Вспышка вибриоза может произойти в любое время года, при температуре более 4°C. Однако, преимущественно, эпизоотии возникают в теплые летние месяцы, когда температура воды достигает 14...20°C. Галофильные вибрионы обитают в морях, океанах, озерах, в воде которых концентрация соли колеблется от 5 до 30‰, могут длительно выживать в воде с концентрацией соли ниже 5‰ при условии повышенного содержания в ней органических веществ.

## Возбудитель

Возбудитель заболевания *Vibrio anguillarum*, грамотрицательная, одножгутиковая бактерия семейства Vibrionaceae, не образующая спор и капсул, размером от 0,5 x 1,4 мкм до 1,0 x 2,7 мкм. Бактерия — факультативный анаэроб, продуцирует протеолитические ферменты и токсины. Движущиеся организмы легко обнаружить при микроскопии влажных препаратов печени зараженной рыбы (x900).

## Диагностика

Симптомы вибриоза обычно можно наблюдать в первые 2 нед после того, как рыба была переведена в морскую воду, при плотности посадки не менее 8...16 кг/м<sup>3</sup>. Поражаются в основном самые крупные и упитанные особи. В первую очередь регистрируют отказ от корма и снижение двигательной активности. Рыбы малоподвижны, собираются у стенок садка или беспорядочно плавают, не реагируя на внешние раздражители. У больных рыб наблюдают ерошение чешуи, кровоизлияния вокруг грудного и анального плавников, а также геморагии, некротические изменения и изъязвления на коже и в мышцах.

При патолого-анатомическом вскрытии: острая анемия, почки воспалены, точечные кровоизлияния в стенке кишечника и печени, которая может быть темно-коричневого или темно-красного цвета, селезенка увеличена в объеме в два-три раза.

Предварительный диагноз устанавливают при наличии у рыб клинических признаков и патолого-анатомических изменений, характерных для вибриоза, а в случае бессимптомного течения болезни — при гибели рыб, однако следует отличать его от фурункулеза



Рис. 1. Вакцинация инъекционным способом

(*Aeromonas salmonicida*), протекающего со сходными клиническими признаками.

Для подтверждения диагноза необходимы бактериологические исследования: выделение бактерий *Vibrio anguillarum* из патматериала от рыб, изучение морфологических и культуральных свойств, идентификация в биохимических тестах и серотипирование.

### Лечение

Лечение как таковое не разработано. В России обычно применяют фуразолидон, окситетрациклин, тетрациклин, левомицетин. Однако часто после лечения антибиотиками заболевание переходит в хроническую форму, язвы на коже могут заживать, но рыбы анемичны, неохотно питаются и плохо наращивают биомассу, жабры у них светлые, роговица глаз мутная.

### Профилактика

Зарубежный опыт показывает, что приоритетное направление в борьбе с болезнью имеет метод специфической профилактики, основанный на использовании вакцин, что позволило отказаться от применения антибиотиков и других медикаментозных средств, вызывающих нежелательные побочные явления.

Существует несколько методов иммунизации рыб: индивидуальные инъекции (рис. 1), погружение в ванны\* и оральное введение вакцины. В литературе подробнейшим образом описан ход работы и приведены результаты исследований ученых [4...7] в сравнительном аспекте.

Вакцинацию купанием применяют для водорастворимых вакцин, время обработки, в зависимости от степени разбавления, составляет от 20 мин до нескольких часов. Это наименее трудоемкий метод, не вызывающий стресс у рыб, однако расход вакцины большой. Иммерсионный гиперосмотический способ эффективен для групповой обработки и рекомендован для ревакци-



Рис. 2. Вакцинация иммерсионным способом

нации при перевозках, при этом по иммуногенности уступает инъекционным формам.

В настоящее время установлено, что наиболее эффективен внутрибрюшинный метод вакцинации. В этом случае необходимо подбирать анестезирующие препараты и использовать специальное оборудование, однако посредством данного метода удастся обработать большое число рыб в единицу времени.

### Опыт

С 2006 г. лаборатория ихтиопатологии ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко занимается разработкой современных биологически активных препаратов при заболеваниях рыб бактериальной этиологии. В период с 2006 по 2008 гг. были подобраны штаммы, изучены биологические свойства культур, сконструирован вакцинный препарат, получены опытные серии вакцины, завершена лабораторная апробация и начаты широкие производственные испытания.

В июле 2006 г. в садковом хозяйстве СПК «РК «Гридино» по выращиванию форели в условиях Белого моря (губа Домашняя) произошла вспышка эпизоотии. Были проведены бактериологические исследования и поставлен диагноз — вибриоз. Избежать потерь позволило применение ударных доз антибиотиков и разреженная посадка. За период выращивания отход составил 7 %, из них с клиническими признаками оказалось 80 % рыб.

Учитывая международный опыт ведения рыбоводства, руководство хозяйства приняло решение о проведении мероприятий по борьбе и профилактике вибриоза, чтобы создать иммунное стадо рыб, невосприимчивое к данному заболеванию. Был заключен договор с лабораторией ихтиопатологии на разработку опытной серии вакцины против вибриоза и испытание ее в условиях СПК «РК «Гридино».

В мае 2007 г. было вакцинировано 50 тыс. экз. рыб (навеской 220 г) иммерсионным способом (рис. 2), 30 мин, с принудительной аэрацией воздухом и кислородом. В день вакцинации и сутки спустя рыб не кормили, температура воды составляла 8°C, содержание кислорода 11...16 мг O<sub>2</sub>/л, переносимость вакцины отличная, отхода не было. После трех недель содержания в прес-

\* Существует два разных способа вакцинации:

№1 иммерсионный и №2 иммерсионный гиперосмотический. Чтобы их различать, №1 специалисты обычно называют просто «купание», №2 — «двойное купание», сначала погружение в ванну с большим содержанием соли, а потом в ванну с вакциной.



Рис. 3. Ревакцинация рыбы

ной воде (оз. Шагозеро) титр антител в реакции агглютинации составил 1:64.

В июне того же года был проведен второй тур вакцинации (ревакцинация) во время перевозки в морские садки (рис. 3). Через три недели титр составил 1:416...1:824. Через два месяца после ревакцинации титр составил 1:348...1:670. В период весна-осень 2007 г. посредством ежемесячных микробиологических исследований изучали микробный пейзаж в организме рыб и воде Белого моря. Из воды во все периоды года выделяли вибрионы, относящиеся к виду *Vibrio anguillarum*, патогенные свойства которых были подтверждены в биопробе. За время выращивания отход

составил 2 %, из них с клиническими признаками оказались единичные экземпляры.

### Совершенствование метода

На следующем этапе совместной работы нашей основной задачей было усовершенствовать профилактические мероприятия. Для этого была разработана инъекционная форма поливалентной вакцины против вибриоза. Испытания в производственных условиях были проведены в садках на р. Летняя осенью 2007 г.

Рыб до вакцинации сутки не кормили. Для анестезии форель погружали в водный раствор лидокаина с концентрацией 200 мг/1000 мл на 3...5 мин. Далее рыбу подавали на стол и инъектором вводили 0,2 мл вакцины внутривентрально, в участок перед брюшными плавниками и затем пересаживали в садок. Через 5 мин рыбы «просыпались» и вставали на «плав». На следующий день начинали кормление. В течение первых трех суток наблюдали снижение аппетита, поедаемость кормов 25 % от рациона, отхода не было.

Всего провакцинировано 10 тыс. экз. молоди форели массой 400 г. Через 3 нед поствакцинальный титр антител составил 1:1240, через 2 мес — 1:1200, через 7 мес — 1:620. При температуре выше 8°C иммунитет развивается 4...6 недель (в зависимости от способа вакцинации) и сохраняется в течение года.

### Благодарности

Авторы выражают огромную благодарность коллегам и рыбоводам, помогавшим в проведении исследования: В.С. Хотину, Р.Н. Ананько, М.В. Ульянову, А.Д. Елисееву, А.С. Легкому, О.Н. Кремневу.

### Библиография

1. Безгачина Т.В. Диагностика вибриоза радужной форели в аквакультуре // Автореф. дисс... канд. биол. наук. — Москва, 1998.
2. Гурина Л.М. Роль галофильных вибрионов в возникновении инфекционных заболеваний морских гидробионтов Азово-Черноморского бассейна // Ветеринарная медицина: межведомственный тематический сборник, 2009; **92**: 150—153.
3. Либинзон А.Б., Брудный Р.А., Нагорная А.Ф. Галофильные вибрионы Черного моря и их роль в патологии человека // ЖМЭИ, 1987; **2**: 97.
4. Antira R., Gould R. & Amend D. F. *Vibrio anguillarum* vaccination of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) by direct and hyperosmotic immersion // JFD, 1980; **3**: 161—165.
5. Egidius E.C. & Andersen K. Bath-immunization—a practical and non-stressing method of vaccinating sea farmed rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson against vibriosis // JFD, 1979; **2**: 405—410.
6. Horne M.T., Tatler M., McDerment S., Agius C. Vaccination of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, at low temperatures and the long-term persistence of protection // JFD, 1982; **5**: 343—345.
7. Ototake M., Moore J.D., Nakanishi T. Prolonged Immersion Improves the Effectiveness of Dilute *Vibrio* Vaccine for Rainbow Trout // JFP, 1999; **34(3)**: 151—154.

### Summary

**A.E. Droshnev, E.A. Zavyalova, M.I. Gulukin, O.V. Hlunov. Modern vaccinal prevention of rainbow trout against vibriosis.** In the laboratory of ihtopathology of VIEV (All Russia Ya.R. Kovalenko Institute of Experimental Veterinary Medicine) the inactivated, polyvalent vaccine against vibriosis of Salmonidae fishes is developed. The laboratory regulations of production is worked out and the production tests of immersion and injection forms are successfully carried out. In the article it is brought historical information, data about the propagation, the etiology, is told about the experience of the vaccination of iridescent trout and the improvement of method under the conditions of the White Sea.