

УДК 579.842.23

## ЙЕРСИНИОЗНАЯ ИНФЕКЦИЯ У РЫБ

Н.П. Журавская, кандидат биологических наук, ст. преподаватель

тел. 8(8422)55-95-47, nadikatmakova@gmail.com

С.Н. Золотухин, доктор биологических наук, профессор

тел. 8(8422)55-95-47, fvm.zol@yandex.ru

Д.А. Васильев, доктор биологических наук, профессор

тел. 8(8422)55-95-47, dav\_ul@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА»

**Ключевые слова:** йерсиниозная инфекция, бактерии вида *Yersinia ruckeri*, радужная форель, энтерит, биологические свойства, экономические потери

Статья содержит информацию об йерсиниозной инфекции у лососевых рыб. Рассмотрены основные биологические свойства бактерий вида *Yersinia ruckeri*.

Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ульяновской ГСХА начинает новый задел исследований по йерсиниозу. Изучив выделенные нами бактериофаги *Yersinia enterocolitica* [2], *Yersinia pseudotuberculosis* [1], мы подошли к следующему виду бактерий рода *Yersinia* - *Y. ruckeri*, представляющих опасность для сохранности некоторых видов рыб в водах России.

Род *Yersinia* включает несколько патогенных видов, которые вызывают болезни у людей и животных, в том числе у рыб. Бактерии вида *Yersinia ruckeri* являются возбудителем йерсиниоза или кишечной инфекции, ведущей к значительным экономическим потерям в аквакультуре лососевых во всем мире [3, 5, 7].

Йерсиниоз - септическое заболевание, поражающее лососевых рыб, особенно радужную форель. Оно известно также как «enteric red mouth - ERM» - энтерит, сопровождающийся покраснением рта [3, 8]. Кроме лососевых рыб возбудитель йерсиниоза был выделен также от сига, большеротого американского окуня, жирноголового гольяна, окуня, ленского осетра, раков и млекопитающих (ондатр). Болезнь вызывает гибель радужной форели, палии, кумжи и ленского осетра. Болеют также стальноголовый лосось, нерка, горбуша, кижуч и чавыча [9].

Упомянется случай выделения штамма *Yersinia ruckeri* от людей [6].

Йерсиниоз отмечают во многих странах, где выращивают радужную форель. Заболевание вызывает незначительную гибель лососевых. Опасность возрастает, если рыба подвергается воздействию стрессоров - хендлинга, неблагоприятных условий окружающей среды (дефицит кислорода, высокие плотности посадки, приводящие к увеличению в воде количества аммиака и продуктов метаболизма). Бонитировка и пересадка внешне здоровых производителей может спровоцировать вспышку заболевания [9].

Источниками инфекции являются вода и переболевшие рыбы-носители. Заболевание распространяется в результате транспортирования инфицированного посадочного материала. Естественный путь передачи инфекции - контактный или через инфицированную воду.

Заболевание приобретает эпизоотический характер, когда форель достигает размеров 6-8 см. При длине рыб более 12 см заболевание протекает в хронической форме, с носительством возбудителя в почках. У более жирных или более худых рыб восприимчивость к заболеванию выше. Гибель может достигать 55-85 %. Выжившие во время эпизоотии рыбы становятся бактерионосителями и регулярно с цикличностью в 36-40 дней с содержимым кишечника выделяют возбудителя. Эти выбросы могут поддерживать высокий уровень содержания возбудителя в воде. Напряженность инфекции и смертность уменьшаются при температуре воды ниже 10 °С. Инкубационный период при температуре воды 13-15 °С составляет 5-10 дней.

Диагностику йерсиниозной инфекции проводят комплексно с учетом клинических, патологоанатомических и эпизоотологических данных. Окончательный диагноз ставят на основании результатов бактериологического исследования.

Бактерии вида *Y. ruckeri* относятся к роду *Yersinia*, семейству Enterobacteriaceae. Биологические свойства бактерий вида *Y. ruckeri* сходны с представителями других видов рода *Yersinia* [4].

*Y. ruckeri* - грамотрицательная палочка размером 1-3 мкм, факультативный анаэроб, хемоорганотроф с дыхательным и бродильным типами метаболизма. Перетрих (большинство бактерий подвижны за счет 7-8 жгутиков при температуре не ниже 9 и не выше 35 °С [9]. Оптимум роста бактерий составляет в пределах между 25 и 30 °С. При температуре 37 °С рост бактерий угнетен [6].

На мясопептонном агаре *Y. ruckeri* растет в виде круглых беловатых сливающихся колоний. На бульоне вызывает равномерное помутнение.

Для культивирования бактерий используют также кровяной агар, агар Эндо, Мак-Конки, триптиказо-соевый агар.

*Y. ruckeri* - оксидазоотрицательная, каталазоположительная, сбраживает глюкозу до кислоты без газа. Индол и сероводород не образует. Не ферментирует лактозу, сахарозу, раффинозу, арабинозу, рамнозу, дульцит, сорбит, инозит, салицин, разжижает желатин, редуцирует нитраты в нитриты, декарбоксилирует орнитин и лизин, не обладает аргининдегидролазой и фенилаланиндезаминазой, проявляет сильную липолитическую активность [6]. Биохимические свойства *Y. ruckeri* в сравнении с другими представителями рода *Yersinia* представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Биохимические свойства иерсиний [4]**

Тест	<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Y. pseudotuberculosis</i>	<i>Y. ruckeri</i>
Патогенность	+	+	(+)
Подвижность (22 °С)	+	+	-
Восстановление нитратов	+	+	+
Мочевина	+	+	-
Цитрат Симмонса	-	-	-
Орнитин декарбоксилаза	-	+	-
Ацетилметил-карбинол (22°С)	+	-	+
В-галактозидаза	+	d	d
Индол	V	-	-
Сероводород	-	-	-
Гидролиз эскулина	V	+	-
Желатин	-	-	-
Метилловый красный	V	+	+
Глюкоза	+	+	+
Лактоза	-	-	-
Сахароза	+	-	-
Глицерол	+	V	d
α-метилглюкозидаза	-	-	-
Целлобиоза	+	- <sup>c</sup>	-
Мелибиоза	-	+	-
Мукат	-	-	-
Раффиноза	-	-	-

**Продолжение таблицы 1**

Тест	<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Y. pseudotuberculosis</i>	<i>Y. ruckeri</i>
L-рамноза	-	+ <sup>c</sup>	-
Трегалоза	V	+	+
Сорбоза	V	-	NR
Сорбитол	+	- <sup>c</sup>	d
Арабиноза	+	+	-
Мальтоза	+	+	+
D-ксилоза	+	+	-
Маннитол	+	+	+
Пиразинамидаза	V	-	+
Обычно обнаруживают			
Животные	+	+	+
Птицы		+	
Рыба			+
Человек	+	+	+
Окружающая среда	+		
Вода			+
Пищевые продукты			+

Штаммы *Y. ruckeri* обладают способностью к адгезии на поверхности твердых тел и образованию биопленок [6].

Имеющиеся в нашем распоряжении штаммы *Y. ruckeri* позволяют нам перейти к изучению биологических свойств возбудителя и методов его идентификации и индикации.

#### *Библиографический список*

1. Катмакова, Н.П. Разработка и применение диагностического биопрепарата «YP-09 УГСХА» на основе бактериофагов *Yersinia pseudotuberculosis* : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.П. Катмакова. - Ульяновск, 2010. - 23 с.
2. Коритняк, Б.М. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Yersinia enterocolitica*, разработка технологических параметров по их применению : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Б.М. Коритняк. – Саратов, 2005. – 20 с.
3. Barnes, A.C. 2011. Enteric Redmouth Disease (ERM) (*Yersinia ruckeri*). In: Fish Diseases and Disorders Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal

- Infections (eds. P.T.K. Woo and D.W. Bruno), CABI, Walingford, UK, pp. 484-511.
4. Bergey's manual of systematic bacteriology, Brenner D. J., N. R. Krieg, J. T. and G. M. - 2nd edition. - New York.: Springer-Verlag, 2005.
  5. Kumar G *Yersinia ruckeri*, the causative agent of enteric redmouth disease in fish / Kumar G, Menanteau-Ledouble S, Saleh M, El-Matbouli M // Vet Res., 2015 Sep 24;46(1):103. doi: 10.1186/s13567-015-0238-4.
  6. S De Keukeleire *Yersinia ruckeri*, an unusual microorganism isolated from a human wound infection / S De Keukeleire, A De Bel, Y Jansen, M Janssens, G Wauters, and D Piérard // New Microbes New Infect. 2014 Jul; 2(4): 134–135.
  7. Tobbach E. *Yersinia ruckeri* infections in salmonid fish / Tobbach E., Decostere A., Hermans K., Haesebrouck F., Chiers K. // J Fish Dis., 2007 May;30(5):257-68.
  8. [https://en.wikivet.net/Enteric\\_Redmouth\\_Disease](https://en.wikivet.net/Enteric_Redmouth_Disease).
  9. <http://www.pisciculture.ru/disease?id=172>.

## YERSINIA INFECTION IN FISH

*Zhuravskaya N.P., Zolotukhin S.N., Vasiliev D.A.*

**Keywords:** *Yersinia* infection, bacteria of the genus *Yersinia ruckeri*, rainbow trout, enteritis, biological properties, the economic losses.

This article contains information about yersinioznoy infections in salmonids. The basic biological properties of the bacterium *Yersinia ruckeri*.