



## ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БАКТЕРИЙ СЕМЕЙСТВА VIBRIONACEAE В РАЗВИТИИ ЯЗВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОЖИ ТРЕСКИ (*GADUS MORHUA*) БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Е.С. Крачковская, магистрантка

krachkovskaya\_katya@mail.ru

О.В. Казимирченко, канд. биол. наук, доцент,

okazimirchenko@gmail.com

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Исследована эпизоотически значимая бактериофлора трески *Gadus morhua* Балтийского моря. У отдельных экземпляров рыбы зарегистрированы опухоли и язвенные поражения на кожных покровах. В составе бактериофлоры трески выявлены бактерии семейства Vibrionaceae, среди которых доминировали виды *Vibrio damsela*, *V. fluvialis*, *V. furnisii* и *Aeromonas hydrophila*. Виды бактерий циркулировали в органах и тканях рыбы, преобладали в язвенных поражениях.

*треска, Балтийское море, бактерии, Vibrio, Aeromonas, факторы патогенности, язвенные поражения трески*

Треска – одна из важнейших промысловых видов рыб Балтийского моря. В последнее время в популяции трески Балтийского моря, по наблюдениям некоторых исследователей [1, 2], встречаются экземпляры рыб с патологиями кожных покровов в виде опухолевых наростов, язвенных поражений, обширных кровоизлияний. Такие изменения могут быть связаны с заражением рыбы патогенными микроорганизмами.

В естественных популяциях у морских видов рыб регистрируются вирусные и бактериальные заболевания. Наиболее часто причинами развития бактериальных заболеваний служат бактерии из семейства Vibrionaceae. Согласно классификации бактерий по Берджи [3] семейство Vibrionaceae включает три рода бактерий, из которых бактерии родов *Vibrio* и *Aeromonas* играют ключевую роль в развитии инфекционных патологий у рыб.

Бактерии рода *Vibrio* представляют собой грамотрицательные изогнутые подвижные палочки. Вибрионы распространены повсеместно: обитают как в морской, так и пресной воде. Температурный оптимум для развития многих видов 37 °С, но некоторые виды, обитающие в морской воде, лучше размножаются при температуре 25 °С и ниже. Вибрионы – хемоорганотрофы с окислительным и бродильным типом метаболизма, обладают дыхательным ферментом цитохромоксидазой. Бактерии способны ферментировать углеводы с образованием кислоты, иногда газа; требовательны к присутствию в питательных средах хлорида натрия [3].

Бактерии рода *Aeromonas* – грамотрицательные подвижные (но есть неподвижные виды) палочки, диаметр клеток от 0,3 до 1 мкм, длина от 1 до 3,5 мкм. Аэромонады – факультативные анаэробы, оксидазо- и каталазоположительные. Бактерии растут на простых питательных средах, на щелочной пептонной воде. Обладают природной устойчивостью к β-лактамам антибиотикам и вибрионоцидам. Хемоорганотрофы, обладающие и дыхательными, и бродильными типами метаболизма. По ДНКазе и желатиназе положительные, восстанавливают нитрат, продуцируют индол [3].

Облигатно-патогенные виды бактерий родов *Vibrio* и *Aeromonas* у тресковых становятся причинами возникновения таких эпизоотически значимых заболеваний как вибриоз и фурункулез.

Вибриоз трески вызывается бактериями *V. anguillarum*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* и *V. ordalii*. Возникновению болезни способствуют высокая температура воды (выше 15 °С), рН более 8,0, низкое содержание кислорода, загрязнение воды органическими веществами и азотными соединениями (содержание азота более 1 мг/л) [4].

Основной путь передачи инфекции – вода, прямой контакт больных рыб со здоровыми. Инкубационный период в зависимости от температуры воды может быть от 3–5 до 14 дней. Вибриоз трески протекает остро с высокой летальностью (иногда при отсутствии внешних признаков) или хронически. Попадая в организм рыбы, возбудитель с током крови разносится по всем органам и вызывает септицемию. При этом в органах развиваются серозно-геморрагическое воспаление и дегенеративно-некротические изменения. Под влиянием вырабатываемого вибрионами гемолизина у рыб регистрируется анемия.

При клиническом осмотре заражённой трески на поверхности тела за головой появляются светлые пятнышки, позже развивающиеся в язвенные поражения различной величины и глубины. Пораженное место окружено зоной геморрагии и покрыто серо-желтой некротизированной массой. Происходит скопление гранулированной ткани или ее некротический распад. Некоторые очаги расположены глубоко и похожи на пустулы. У некоторых особей отмечают изъязвления слизистой кишечника. Внутренние органы выглядят без отклонений от нормы [4].

Треска, имеющая признаки вибриоза, согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы [5], не допускается к реализации в торговую сеть. Больную рыбу с поражениями, язвами на поверхности тела используют в корм животным после термической обработки.

Фурункулез трески, вызванный атипичными бактериями *Aeromonas salmonicida*, – одно из самых опасных бактериальных инфекций, которая приводит к массовым эпизоотиям. Бактерии этого вида подразделяются на подвиды: *A. salmonicida subs. salmonicida*, *A. salmonicida subs. achromogenes*, *A. salmonicida subs. masoucida*, *A. salmonicida subs. smithia*, *A. salmonicida subs. pectinolytica*. Типичный фурункулез рыб вызывается гомогенными штаммами *A. salmonicida subs. salmonicida*. Атипичный фурункулез вызывается гетерогенными штаммами *A. salmonicida subs. achromogenes*, *A. masoucida*, *smithia*, *pectinolytica*.

Заболевание трески, вызываемое атипичными *A. salmonicida*, относится к язвенной форме или «атипичному фурункулёзу». Факторы патогенности аэромонад – экзопроteaseы. Клинические признаки фурункулёза трески – появление геморрагий вдоль боковой линии и вокруг ануса, язв и подкожных гематом. При вскрытии отмечают геморрагии в кишечнике, печени, иногда на околосоердечной сумке. Язвы на коже рыбы глубокие, проникают в мышечный слой. При гистопатологическом изучении в язвах регистрируются некротические клетки, колонии бактерий и макрофаги. Вокруг язв образуется зона из воспаленной ткани, включающая некротизированные клетки [6].

Цель нашей работы – выявление в микрофлоре трески Балтийского моря потенциально опасных бактерий семейства Vibrionaceae и определение их этиологического значения.

Микробиологические исследования трески были начаты в лаборатории ихтиопатологии КГТУ в 2015 г. При этом анализе применяли стандартные методы, принятые в ихтиобактериологии и санитарной микробиологии [7, 8, 9].

При клиническом исследовании экземпляров трески, выловленной в районе мыса Таран Балтийского моря, у 50 % рыб были зафиксированы патологические изменения в виде обширных язв, опухолей, геморрагий и кровоизлияний на поверхности тела (рис.).

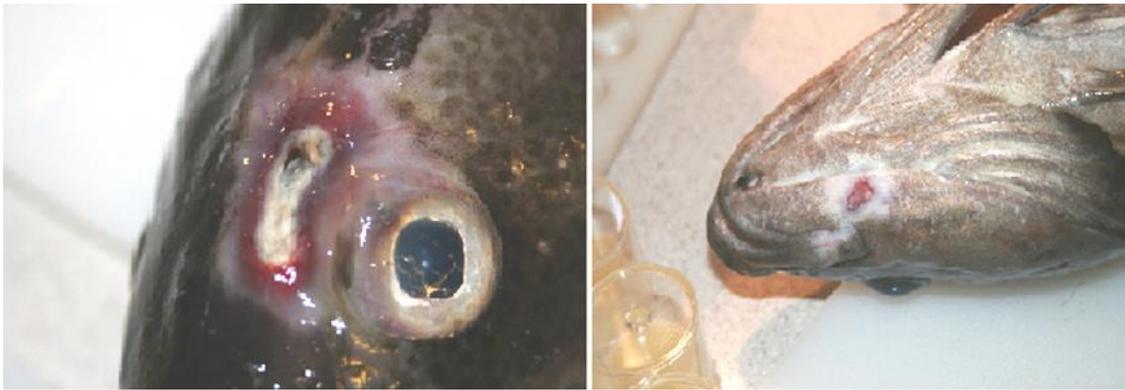


Рисунок – Язвенные поражения трески Балтийского моря

Язвы (диаметром от 5–60 мм) были обнаружены на челюсти, спинных плавниках и хвостовом стебле. Язвы были глубокими, с красным ободком. У некоторых экземпляров трески были зарегистрированы опухолевые наросты на поверхности кожи за жаберной крышкой и на голове. Опухоли были обширными с разрастаниями ткани серого цвета, с некротизированным ободком или зоной воспаления красного цвета. У некоторых пораженных экземпляров опухоли представляли собой локализованные воспаленные участки серо-белого цвета. Вокруг таких опухолей отмечали многочисленные геморрагии на коже рыб, которые были также зафиксированы вблизи грудных плавников в виде обширных участков или точечных кровоизлияний на плавниках рыбы.

При изучении микрофлоры трески мы обращали внимание на характер обсемененности рыбы потенциально опасными видами бактерий семейства *Vibrionaceae*. Проведенный нами микробиологический анализ выявил, что основу микробиоценоза трески составляют граммотрицательные галофильные бактерии рода *Vibrio*. В наибольшей степени рыбу обсеменяли бактерии двух видов – *V. damsela* и *V. fluvialis*. Среди вибрионов в меньших количествах в микрофлоре рыбы присутствовали бактерии *V. furnisii*. Виды идентифицированных вибрионов проявляли различную активность по отношению к аминокислотам и углеводам.

В бактериофлоре трески также обнаруживали патогенных *A. hydrophila*, участвующих наряду с *A. salmonicida* в возникновении бактериальных инфекций морских видов рыб. Этот вид бактерий активно расщеплял углеводы, обладал протеолитическими ферментами.

Выявленные опасные для трески бактерии изменяли свою численность по сезонам года. Весной доминировали *A. hydrophila*, что связано с температурным диапазоном развития этих бактерий, так как они относятся к мезофильной группе. Осенью при понижении температуры воды в море преобладающими в микрофлоре трески были галофильные виды вибрионов, развивающиеся при более низких температурах.

Микробиологическому исследованию подвергали также и клинически здоровую рыбу без кожных патологий. У таких экземпляров трески в составе микрофлоры кожи и внутренних органов циркулировали сапрофитные, непатогенные морские бактерии, но виды бактерий рода *Aeromonas* оставались доминирующими.

Таким образом, в составе бактериоценоза трески Балтийского моря выявлены потенциально опасные виды бактерий семейства *Vibrionaceae*, которые могут выступать в качестве этиологических агентов бактериального заболевания трески с язвенным синдромом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Samuelsen, O.B. et al Viral and bacterial diseases of Atlantic cod *Gadus morhua*, their prophylaxis and treatment: a review // Diseases of aquatic organisms. – 2006. – Vol. 71. – P. 239–254.
2. Cornick, J.V. Atypical *Aeromonas salmonicida* infection in Atlantic cod, *Gadus morhua* L. / J.V. Cornick, C.M. Morrison // Journal of Fish Diseases. – 1984. – Vol. 7. – Issue 6. – P. 499.

3. Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта. – Москва: Мир, 1997. – Т. 1. – 432 с.
4. Ихтиопатология / Н.А. Головина [и др.]; под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауера. – Москва: Мир, 2003. – 448 с.
5. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show.ru> (дата обращения 22.02.2017).
6. Magnadottir, B. et al. Atypical *Aeromonas salmonicida* infection in naturally and experimentally infected cod, *Gadus morhua* L. // *Journal of Fish Diseases*. – 2002. – №25. – P. 583–597.
7. Практикум по ихтиопатологии: учеб. пособие / Н.А. Головина, [и др.]; под ред. Н.А. Головиной. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 417 с.
8. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований / под ред. А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. – Москва: Медицина, 2004. – 576 с.
9. Методы общей бактериологии / под ред. Ф. Герхардта. – Москва: Мир, 1984. – Т. 3. – 264 с.

ETIOLOGICAL ROLE OF BACTERIA VIBRIONACEAE FAMILY  
IN THE DEVELOPMENT OF ULCERATIVE SKIN LESIONS  
IN COD (*GADUS MORHUA*) OF THE BALTIC SEA

E.S. Krachkovskaya, Graduate student,  
krachkovskaya\_katya@mail.ru  
O.V. Kazimirchenko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
okazimirchenko@gmail.com  
FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

The epizootic microflora of cod *Gadus morhua* from the Baltic Sea has been studied. In some species tumors and skin ulcers were revealed. In fish microflora the bacteria of Vibrionaceae family have been detected, species of *Vibrio damsela*, *V. fluvialis*, *V. furnisii* and *Aeromonas hydrophila* were dominated. These bacteria circulated in skin ulcers and internal organs of cod.

*cod of the Baltic Sea, Vibrio, Aeromonas, pathogenicity factors, skin ulcer of cod*