



## САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЧНОЙ КАМБАЛЫ (*PLATICHTHYS FLESUS* L.) БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

А.Е. Семенова, магистрантка,  
alexsdelfin@gmail.com

О.В. Казимирченко, канд. биол. наук, доцент,  
okazimirchenko@gmail.com

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Проведен санитарно-микробиологический анализ речной камбалы Балтийского моря. В результате анализа изучена микрофлора, включающая группы условно-патогенных, санитарно-показательных и сапрофитных бактерий. В составе бактериофлоры рыбы с язвенными и опухолевыми наростами на кожных покровах идентифицированы потенциально опасные бактерии видов *P. putida*, *P. putrefaciens*, *P. diminuta* и *A. hydrophila*.

*Балтийское море, речная камбала, лимфоцистис, язвенное поражение, условно-патогенные бактерии*

Получение высококачественной рыбной продукции во многом зависит от изначально-го состава микрофлоры рыбы и санитарного состояния районов промысла. В настоящее время в результате загрязнения водных экосистем в популяциях рыб возможна вспышка инфекционных заболеваний за счет патогенных вирусов и бактерий, среди которых могут находиться опасные для здоровья человека виды. В связи с этим мониторинг концентрации в ихтиофауне патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов – актуальное направление в экологическом анализе водных экосистем.

Речная камбала – ценный промысловый вид рыбы Балтийского моря. В течение длительного периода у речной камбалы регистрируют специфичное вирусное заболевание – лимфоцистис, характеризующееся образованием опухолевых наростов [1, 2], и язвенное поражение кожи [3, 4].

Объектом наших исследований послужила микрофлора речной камбалы Балтийского моря. Санитарно-микробиологические исследования были начаты в лаборатории ихтиопатологии в 2014 г.

При изучении состава микрофлоры речной камбалы использовали стандартные методы, принятые в ихтиобактериологии и санитарной микробиологии [5, 6, 7].

При клиническом исследовании у речной камбалы на поверхности тела нами выявлены опухоли в виде узелков или нодул, располагающихся одиночно или группами, собранных в «гроздь». Подобный тип опухолей характерен для лимфоцистиса [8] (рис. 1).



Рисунок 1 – Опухоли на брюшной стороне тела речной камбалы

У камбалы также регистрировали язвы бледно-красного или светло-коричневого цвета с красноватым ободком. Язвы размером 2-4 см обычно располагались на брюшной стороне тела, в районе боковой линии или вблизи хвостового плавника (рис. 2).



Рисунок 2 – Язва на теле речной камбалы

У некоторых экземпляров рыбы фиксировали обесцвечивание кожных покровов вдоль боковой линии.

В составе микрофлоры речной камбалы Балтийского моря было обнаружено 14 родов бактерий, в большинстве своем относящихся к грамотрицательным палочковидным бактериям, входящим в две большие таксономические группы. Из группы 4 «Грамотрицательные аэробные или микроаэрофильные палочки и кокки», подгруппы 4А нами были выделены бактерии родов *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Moraxella* и *Pseudomonas*. Из группы 5 «Факультативные анаэробные грамотрицательные палочки», подгруппы 1 «Семейство Enterobacteriaceae» в микрофлоре рыбы обнаружили бактерий, относящихся к четырем родам: *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Escherichia*, *Klebsiella*.

Остальные выделенные нами штаммы бактерий относились к грамположительным бактериям и входили в три большие таксономические группы. Из группы 17 «Грамположительные кокки» нами были определены бактерии родов *Micrococcus*, *Planococcus* и *Staphylococcus*; из группы 18 «Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры» - палочковидные бактерии рода *Bacillus*; из группы 20 «Грамположительные не спорообразующие палочки неправильной формы» – бактерии рода *Microbacterium*.

В составе микрофлоры речной камбалы почти в равном соотношении доминировали морские палочковидные неподвижные бактерии рода *Moraxella* (24 % от всех выделенных нами штаммов бактерий) и условно-патогенные палочковидные подвижные ферментирующие глюкозу бактерии рода *Pseudomonas* (21 % от всех выделенных штаммов бактерий).

В среднем количественном диапазоне всех обнаруженных в микрофлоре рыбы бактерий преобладали палочковидные бактерии родов *Aeromonas* и *Escherichia*. Лидирующими среди кокковых форм были бактерии родов *Planococcus* и *Micrococcus*.

В единичных количествах в микрофлоре речной камбалы были обнаружены санитарно-значимые бактерии родов *Citrobacter*, *Edwardsiella* и *Klebsiella*, сапрофитные палочковидные бактерии родов *Alcaligenes* и *Acinetobacter*, грамположительные палочки рода *Microbacterium*, кокковые бактерии рода *Staphylococcus* и споровые палочковидные бактерии рода *Bacillus*.

Условно-патогенная группа бактерий в наибольшем количественном соотношении была представлена палочковидными бактериями родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*. Эти бактерии отличались видовым разнообразием, но в микрофлоре рыбы преобладали неферментирующие глюкозу бактерии *P. pseudoalgaligenes* и *P. alcaligenes* и ферментирующие углеводы бактерии *A. hydrophila*. Идентифицированные виды псевдомонад и аэромонад известны как возбудители бактериальных заболеваний промысловых видов рыб.

Среди санитарно-показательных микроорганизмов фекальной группы более 50 % штаммов приходилось на кишечные палочки *E. coli*. Часто высеваемым видом из микрофлоры рыбы были также сероводородобразующие *C. freundii*. Наличие бактерий фекальной группы указывает на санитарное неблагополучие среды обитания речной камбалы.

Сапрофитная группа бактерий, изолированная из микрофлоры речной камбалы, включала как морские виды, среди которых преобладали *M. athlantae* и *M. lacunata*, так и пресноводные виды при доминировании *M. varians* и *A. fecalis*. Обнаруженные виды сапрофитных бактерий входят в состав нормального микробиоценоза рыб и среды их обитания.

При проведении санитарно-микробиологических исследований нами был проанализирован состав микрофлоры и циркуляция бактерий в органах и тканях внешне здоровых рыб и рыб с патологическими изменениями на коже.

Циркуляция видов условно-патогенных бактерий у внешне здоровой рыбы представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Циркуляция условно-патогенных бактерий у внешне здоровой речной камбалы

Виды бактерий	Ткани и органы				
	Кожа	Жабры	Мышцы	Почки	Кишечник
<i>A. salmonicida</i>	+	–	–	–	–
<i>A. media</i>	–	–	–	+	+
<i>A. trota</i>	–	+	–	–	–
<i>A. popofii</i>	–	–	–	–	+
<i>A. culicicola</i>	+	+	–	–	–
<i>E. tarda</i>	–	+	–	–	–
<i>P. pseudoalcaligenes</i>	–	–	+	–	–

Условно-патогенная микрофлора внешне здоровой рыбы была представлена тремя родами бактерий – *Aeromonas*, *Pseudomonas* и *Edwardsiella*, среди которых по количеству видов доминировали аэромонады. В микрофлоре кожных покровов нами были обнаружены условно-патогенные бактерии видов *A. culicicola* и *A. salmonicida*, известные как возбудители фурункулеза промысловых видов рыб. Жабры речной камбалы были контаминированы как видами аэромонад (*A. culicicola*, *A. trota*), так и бактериями вида *E. tarda* – возбудителя эдвардсиеллеза промысловых рыб. Микрофлора мышц была представлена неферментирующими бактериями *P. pseudoalcaligenes*, известными как бактерии порчи рыбного сырья. В микробиоценозе кишечника нами были определены *A. popofii* и *A. media*, этиологические агенты аэромонадоза рыб. Кроме того, *A. media* также обсеменяла почки.

Условно-патогенные бактерии, обнаруженные у рыб с язвенными поражениями, представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Условно-патогенные бактерии, обнаруженные у речной камбалы с язвенными поражениями

Виды бактерий	Ткани и органы рыбы					
	Язвы на коже	Опухоли на коже	Жабры	Мышцы	Почки	Кишечник
<i>P. putida</i>	+	–	–	–	–	+
<i>P. putrefaciens</i>	+	+	–	–	–	–
<i>P. pseudoalcaligenes</i>	+	+	+	+	+	+
<i>P. diminuta</i>	–	+	–	–	–	–
<i>A. hydrophila</i>	–	+	+	–	–	–

В составе микрофлоры язвенных поражений были обнаружены только условно-патогенные бактерии рода *Pseudomonas*. Этиологическая структура псевдомонад включала три вида бактерий – ферментирующие глюкозу *P. putida*, *P. putrefaciens* и неферментирующие углеводы *P. pseudoalcaligenes*. Эти виды псевдомонад были зарегистрированы и в микрофлоре клинически здоровой рыбы.

В составе микрофлоры опухолей были выявлены два рода условно-патогенных бактерий – *Pseudomonas* и *Aeromonas*. По видовому составу преобладали псевдомонады тех же видов, что и в микрофлоре язвенных поражений. В основном встречали ферментирующих глюкозу и некоторые другие углеводы бактерий *P. putrefaciens* и *P. diminuta* и неферментирующих *P. pseudoalcaligenes*. Все обнаруженные виды псевдомонад относятся к амонифицирующим бактериям, которые обладают активными ферментами протеазами, расщепляющими белок. Кроме того, бактерии *P. putrefaciens* расщепляют серосодержащие аминокислоты с образованием сероводорода, что приводит к быстрой порче рыбы.

Потенциально-опасные для морских рыб бактерии рода *Aeromonas* были представлены одним видом – *A. hydrophila*, ферментирующим глюкозу с образованием газа и расщепляющим белки с образованием сероводорода.

Жабры были обсеменены ранее изолированными нами бактериями *A. hydrophila* и *P. pseudoalcaligenes*, которые также были обнаружены в составе микрофлоры мышц, почек и кишечника камбалы.

Таким образом, санитарно-микробиологический анализ речной камбалы Балтийского моря выявил присутствие в составе ее микрофлоры как потенциально-опасных бактерий, способствующих развитию язвенного поражения на коже, так и санитарно-значимых бактерий фекальной группы, которые относятся к индикаторам санитарного неблагополучия водной среды и в ассоциации с опасными бактериями могут осложнять течение бактериальной инфекции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаевская, А.В. Справочник основных болезней и паразитов промысловых видов рыб Атлантического океана / А.В. Гаевская, А.А. Ковалева. – Калининград: Книжное издательство, 1991. – 208 с.
2. Родюк, Г.Н. Лимфоцистис речной камбалы (*Platichthys flesus* L.) в российских водах Южной Балтики: динамика встречаемости заболевания в 2005–2010 гг. / Г.Н. Родюк, С.В. Иванов // Вопросы рыболовства. – 2013. – Т. 14, №2 (54). – С. 353–363.
3. Wiklund, T., Bylund G. Skin ulcer disease of flounder *Platichthys flesus* in the northern Baltic Sea / T. Wiklund, G. Bylund // Diseases of aquatic organisms, 1993. – Vol. 17. – P. 165–174.
4. Родюк, Г.Н. Результаты мониторинга язвенного поражения кожи речной камбалы (*Platichthys flesus* L.) в российских водах Южной Балтики в 2005-2008 гг. / Г.Н. Родюк // Гидробиология и ихтиопатология: сб. науч. тр., посвященный 120-летию со дня рождения Н.С. Гаевской. – Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ», 2009. – С. 81–87.
5. Практикум по ихтиопатологии: учебное пособие / Н.А. Головина [и др.]; под ред. Н.А. Головиной. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 417 с.
6. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований / под ред. А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. – Москва: Медицина, 2004. – 576 с.
7. Методы общей бактериологии / под ред. Ф. Герхардта. – Москва: Мир, 1984. – Т. 3. – 264 с.
8. Ихтиопатология / Н.А. Головина [и др.]; под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауера. – Москва: Мир, 2003. – 448 с.

SANITARY AND MICROBIOLOGICAL STATUS  
OF FLOUNDER FROM THE BALTIC SEA

A.E. Semenova, Graduate student,  
alexsdelfin@gmail.com

O.V. Kazimirchenko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,  
okazimirchenko@gmail.com

FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

The sanitary-microbiological analysis of flounder (*Platichthys flesus* L.) from the Baltic Sea has been carried out. Fish microflora including group of facultative pathogenic, sanitary-indicative and saprophytic bacteria was analyzed. The potentially dangerous bacteria of *P. putida*, *P. putrefaciens*, *P. diminuta* and *A. hydrophila* species were identified as a part of skin ulcer and tumors microflora.

*Baltic Sea, flounder, limfotsistis, ulcerative lesion, facultative pathogenic bacteria*