

BIOLOGICAL SCIENCES

Berezovskaya N.A.

*student of the fourth course of direction of Water bioresources and aquaculture,
Kaliningrad State Technical University.*

Avdeeva E.V.

*candidate of biological Sciences, Professor of the Department of ichthyology and hydrobiology,
Kaliningrad State Technical University.*[DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10506](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2019-10506)COMPARISON OF THE MICROFLORA OF THE BALTIC HERRING OF THE KALININGRAD BAY
CAUGHT IN 2014 AND 2018.

Березовская Н.А.,

Авдеева Е.В.

*Калининградский государственный технический университет, Россия*СРАВНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ САЛАКИ (*CLUPEA HARENGUS MEMBRAS*)
КАЛИНИНГРАДСКОГО ЗАЛИВА, ВЫЛОВЛЕННОЙ В 2014 И 2018 ГОДАХ**Abstract**

We have conducted studies comparing the species composition of the herring microflora in 2014 and 2018 in the Kaliningrad Bay of the Baltic Sea. Also studied the contamination of bacteria in the skin, gills and internal organs of fish. In 2018, the species composition of the microbiocenosis of the herring was more diverse than in 2014. The skin, gills and internal organs of fish in 2018 are more inseeded with bacteria. Apparently, this indicates an increase in the anthropogenic load on the water body.

Аннотация.

Нами проведены исследования по сравнению видового состава микрофлоры салаки в 2014 и 2018 годах в Калининградском заливе Балтийского моря. Также изучена обсемененность бактериями кожи, жабр и внутренних органов рыбы. В 2018 году видовой состав микробиоценоза салаки был разнообразнее, чем в 2014 году. Кожа, жабры и внутренние органы рыбы в 2018 г более обсеменены бактериями. По-видимому, это свидетельствует о возрастании антропогенной нагрузки на водоем.

Keywords: microflora, Baltic herring, internal organs, contamination, bacteria, *Pseudomonas*, sanitary-significant bacteria, saprophytic bacteria, Kaliningrad Bay, skin, gills.

Ключевые слова: микрофлора, салака, внутренние органы, обсемененность, бактерии, псевдомонады, санитарно-значимые бактерии, сапрофитные бактерии, Калининградский залив, кожа, жабры.

Салака - распространенный объект как любительского, так и промышленного рыболовства. Обитая в неблагоприятном водоеме по санитарно-микробиологическому показателю, салака может являться переносчиком опасных для человека инфекционных заболеваний, накапливая в себе патогенную и условно-патогенную микрофлору.

Микробиологическое состояние салаки, обитающей в Балтийском море, в данное время мало изучено.

Исследования проводились на акватории Калининградского залива.

Калининградский залив является мелководным бассейном, соединяемым с Балтийским морем узким проливом, глубины здесь постепенно уменьшаются от приливов в сторону устья, впадающего в залив рукава Вислы [5].

Средняя глубина залива 2,8 м, наибольшая – 5,2 м – отмечена к юго-востоку от Балтийского пролива. Береговая линия залива сравнительно мало изрезана, особенно в средней его части. Вдоль северного берега залива прорыт морской канал, соединяющий Балтийский пролив с городами – портами Калининград, Светлый и обеспечивающий

возможность захода в эти порты большим морским судам.

Калининградский залив по площади и объему вод примерно в два раза меньше Куршского и является второй по величине лагуной бассейна Балтийского моря.

Площадь зеркала залива – 838 км², из них 472,5 (56,2%) принадлежит акватории России. Объем котловины около 2,3 км³. В средней части Калининградского залива дно покрыто илом со значительной примесью ракушек. Вдоль берегов неровной полосой (шириной на некоторых участках до 2 км) тянутся песчаные отложения, очень редко прерываемые выходами к берегу илистых грунтов. В юго-восточной части залива отмечается несколько илисто-песчаных или две каменистые отмели. Щукинская отмель с глубинами 1,5 м простирается в залив на 2,5 км [5].

Вследствие мелководности залива штормовое волнение охватывает весь слой воды до дна. В результате происходит взмучивание грунтов и перемещение их в виде взвешенных наносов возникающим дрейфовым течением.

Величина колебания средних уровней в Калининградском заливе составляет 19 – 21 см, но

наиболее существенными являются неперiodические сгонно-нагонные колебания. Подъемы уровня выше 83 см вызывают затопления прибрежных районов, оказывают неблагоприятное влияние на работу портов, городской водонасосной станции и многих промышленных предприятий г. Калининграда. Значительные понижения уровня лимитируют глубины в Калининградском морском канале. Чаще всего штормовые колебания уровня наблюдаются в осенне-зимний период, реже всего летом [5].

Материалом для исследования послужили 15 экземпляров салаки, выловленной в Калининградском заливе в 2014 году и 15 экземпляров салаки – в 2018 году.

Первичный бактериологический посев выполняли по общепринятой методике. Также проводили посев на селективные среды. Определение бакте-

рий до рода и вида осуществляли по 16 тестам, патогенность бактерий устанавливали по протеолитической активности. По совокупности культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков определяли бактерии до рода и вида с помощью определителя бактерий Берджи [1].

Микрофлора салаки Калининградского залива Балтийского моря весной 2014 года была представлена десятью видами бактерий (Рисунок 1): *Enterococcus solitarius*, *Bacillus brevis*, *Enterococcus malodoratus*, *Enterococcus avium*, *Sarcina maxima*, *Enterococcus casseliflavus*, *Micrococcus roseus*, *Staphylococcus capitis*, *Micrococcus agilis*, *Micrococcus luteus*, относящихся к 5 родам.

Наиболее обсеменена салака была бактериями родов *Enterococcus* и *Micrococcus* (по 28%). Остальные рода бактерий обсеменяли салаку по 7% каждый.

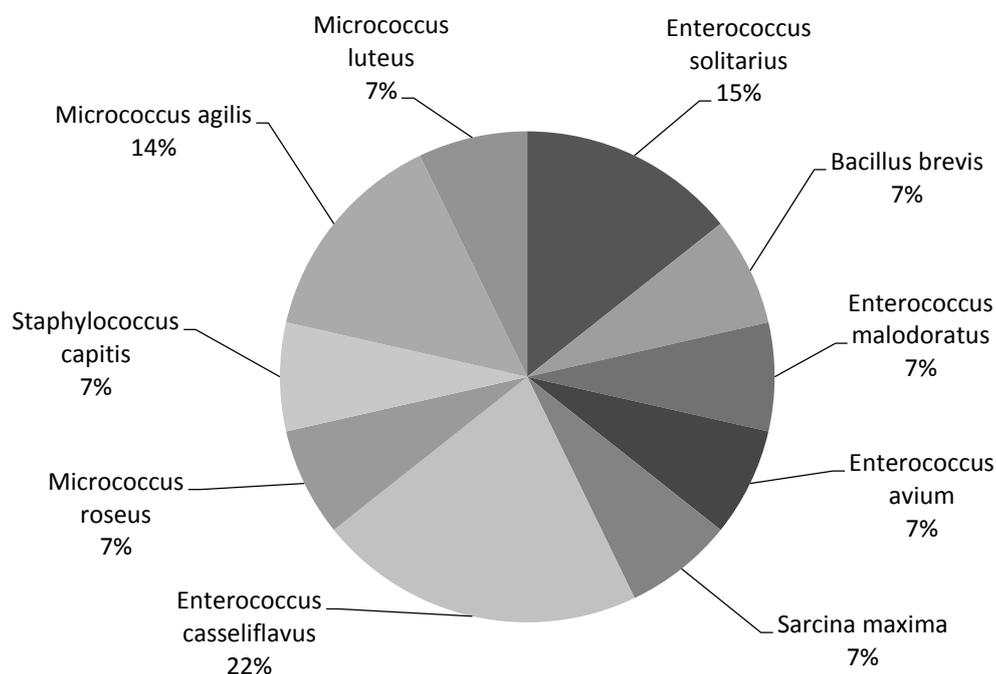


Рисунок 1. Микрофлора салаки Балтийского моря весной 2014 г.

В 2018 году в микрофлоре салаки было обнаружено 23 вида бактерий: *Acinetobacter baumannii*, *A. haemolyticus*, *A. junii*, *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus alvei*, *B. brevis*, *B. coagulans*, *B. lentus*, *B. megaterium*, *B. pentothenicus*, *B. pumilis*, *Clostridium butyricum*, *Mycobacterium aurum*, *Pseudomonas acidovorans*, *P. aeruginosa*, *P. alcaligenes*, *P. diminuta*, *P. putida*, *P. stutzeri*, *P. vesicularis*, *Streptococcus agalactiae*, *S. canis* и *Veillonella dispar*, относящихся к 8 родам (Рисунок 2).

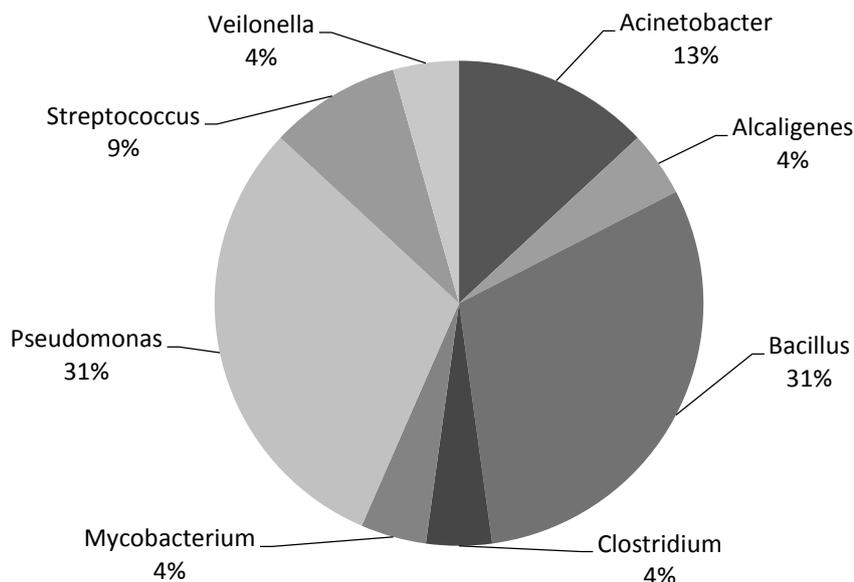


Рисунок 2. Общая обсемененность салаки Калининградского залива в 2018 году

Наиболее часто встречались условно-патогенные бактерии родов *Pseudomonas* и *Bacillus* (31% каждого). Бактерии рода *Acinetobacter* обсеменяли салаку на 13%, *Streptococcus* на 9%. Остальные рода бактерий обсеменяли салаку по 4% каждый.

Наши исследования показали, что обсемененность салаки бактериями в 2018 году увеличилась, что, по-видимому, связано с увеличением антропогенной нагрузки на водоем.

В 2014 году салака наиболее обсеменена кокковой группой бактерий: *Enterococcus solitarius*, *Enterococcus malodoratus*, *Enterococcus avium*, *Enterococcus casseliflavus*, *Micrococcus roseus*, *Staphylococcus capitis*, *Micrococcus agilis*, *Micrococcus luteus*. Сапрофитная микрофлора представлена только бактериями *Sarcina maxima* и *Bacillus brevis*. Из условно-патогенных бактерий обнаружен только *Staphylococcus capitis*.

В 2018 году кокковая группа представлена только *Streptococcus canis*. В сапрофитной микрофлоре преобладали бактерии рода *Bacillus*, остальные сапрофитные бактерии обсеменяли салаку незначительно. Также обнаружили санитарно-показательные микроорганизмы, которые незначительно обсеменяли салаку.

В 2018 году наблюдали в микробиоценозе салаки большое видовое разнообразие псевдомонад: *Pseudomonas acidovorans*, *P. alcaligenes*, *P. diminuta*, *P. stutzeri*, *P. aeruginosa*, *P. putida* и *P. vesicularis*. Данные бактерии являются условно-патогенными для рыб, а также они свидетельствуют об органическом загрязнении воды в Калининградском заливе. Шесть видов псевдомонад представляют опасность для рыб и один вид – *Pseudomonas aeruginosa* – для рыб и человека. Это подтверждается патологоанатомическим вскрытием рыб в 2018 году: у салаки мы отмечаем такие клинические признаки, как бледность (в единичном случае – полностью белый цвет) и мозаичность жабр, ожирение внутренних органов, бледность и разрыхление печени, у двух

рыб к тому же было увеличено сердце, у одной рыбы – сердце и печень.

Нами была изучена обсемененность кожи, жабр и внутренних органов салаки.

В посевах кожи в 2014 году были выделены бактерии *Enterococcus solitarius* (Таблица 1).

На жабрах обнаружены бактерии *Bacillus brevis*.

В посевах сердца обнаружили бактерии *Enterococcus malodoratus*.

В посевах печени были выявлены бактерии *Sarcina maxima*.

В посевах селезенки обнаружены бактерии *Enterococcus casseliflavus*.

Из содержимого желудочно-кишечного тракта были выделены бактерии *Micrococcus roseus*.

В почках были обнаружены бактерии *Micrococcus agilis* и *Staphylococcus capitis*.

В икре обнаружили два вида бактерий – *Enterococcus casseliflavus* и *Micrococcus luteus*.

В молоках были выделены бактерии *Micrococcus agilis* и *Enterococcus casseliflavus*.

Условно-патогенные бактерии нами были обнаружены только в почках (*Staphylococcus capitis*). Кожу, сердце, селезенку, икру и молоки обсеменяли санитарно-значимые бактерии рода *Enterococcus*.

В 2018 году кожа была обсеменена бактериями: *Bacillus brevis*, *B. coagulans*, *B. pentothenicus*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Veilonella dispar* (Таблица 1).

Жабры были поражены штаммами *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas vesicularis*.

Сердце было обсеменено *Acinetobacter baumannii*, *Bacillus alvei*, *Pseudomonas aeruginosa* (синегнойная палочка).

Печень поражена бактериями *Bacillus lentus*, *Mycobacterium aurum*, *Pseudomonas acidovorans*, *P. putida*.

Селезенка была обсеменена бактериями *Clostridium butyrium*, *Pseudomonas diminuta*.

Кишечник был поражен штаммами *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus alvei*, *B. pumilus*, *Pseudomonas stutzeri*.

Почки были обсеменены *Acinetobacter baumannii*, *A. junii*, *Bacillus alvei*, *Streptococcus canis*.

Таблица 1

Обсемененность бактериями кожи, жабр и внутренних органов салаки

Наименование органа	2014	2018
Кожа	Санитарно-значимые	Санитарно-значимые; Сапрофитные; Условно-патогенные
Жабры	Сапрофитные	Сапрофитные; Условно-патогенные
Сердце	Санитарно-значимые	Сапрофитные Санитарно-значимые Условно-патогенные
Печень	Сапрофитные	Сапрофитные Условно-патогенные
Селезенка	Санитарно-значимые	Сапрофитные Условно-патогенные
Кишечник	Сапрофитные	Сапрофитные Санитарно-значимые Условно-патогенные
Почки	Сапрофитные Условно-патогенные	Сапрофитные Санитарно-значимые Условно-патогенные
Икра	Сапрофитные Санитарно-значимые	-
Молоки	Сапрофитные Санитарно-значимые	-

В 2014 году наиболее обсеменено бактериями было сердце, далее следует почки, икра и молоки. Кожа, жабры, печень, селезенка и кишечник обсеменены бактериями были незначительно.

Санитарно-значимые бактерии в 2014 году обсеменяли кожу, сердце, селезенку, икру и молоки, в 2018 году – кожу, сердце, кишечник и почки.

Условно-патогенные бактерии обсеменяли в 2014 году сердце и почки, в 2018 году – практически все внутренние органы.

В 2018 году наиболее обсеменена бактериями была кожа салаки. Бактериоценоз кожи формировали санитарно-значимые, сапрофитные и условно-патогенные микроорганизмы. Второе место по обсемененности занимает печень, почки и кишечник. Селезенка обсеменена в наименьшей степени.

Таким образом, сравнение видового состава микрофлоры салаки в 2014 и 2018 годах свидетельствует о возрастании антропогенной нагрузки на водоем в связи с поступлением в него промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Обсемененность бактериями кожи, жабр и внутренних органов также увеличивается: в 2014 году мы встречаем в органах всего 1 вид условно-патогенных бактерий и небольшое количество санитарно-зна-

чимых бактерий, а в 2018 году в микрофлоре преобладают условно-патогенные и санитарно-значимые бактерии. У салаки нами также была обнаружена синегнойная палочка *Pseudomonas aeruginosa*, которая представляет опасность для рыб и человека.

Источники:

1. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 2: Пер с англ./Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса. – М.: Мир, 1997. – 368 с., ил.
2. Авдеева Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб. Учебное пособие. - Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2011. - 110 с.
3. Лабинская А. С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований. М.: Медицина, 2004. – 576 с.
4. Головина Н. А. и др. Практикум по ихтиопатологии: учебное пособие / Н. А. Головина, Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова, О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук / под ред. Н. А. Головиной. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 417 с.
5. Географический атлас Калининградской области / Гл. ред. В.В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002. – 276 с.