

УДК 579.68(06), 579.26(075.8)

**Условно-патогенные бактерии рыб в естественных  
и искусственных водоёмах Калининградской области**

Е.В. Авдеева

Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВПО «КГТУ»),  
г. Калининград  
E-mail: elavd@mail.ru

Изучен состав микрофлоры 6 видов рыб и микробиоценоза воды и грунтов в Куршском и Вислинском заливах, Балтийском канале, в нижнем течении реки Неман и в реке Матросовка. Исследовали состав микрофлоры карпа из прудового хозяйства КГТУ и форели из садкового хозяйства «Прибрежное» и микробиоценоза окружающей среды. Изучали микрофлору рыб и воды в установках с замкнутым циклом водообеспечения. В микрофлоре рыб, воды и грунтов обнаруживали условно-патогенных бактерий, незначительное количество галофильных вибрионов, кокковую группу бактерий, сапрофитные бактерии, санитарно-значимые бактерии. Установлен постоянный обмен бактериями между микрофлорой рыб и микробиоценозом воды и грунтов. Бактерии аэромонадно-псевдомонадного комплекса вызывали патологические процессы, особенно у леща и угря в заливах и у карпа в хозяйстве. У угря и леща обнаруживали геморагии на кожных покровах и плавниках и бактериально-септические процессы во внутренних органах. У карпа наблюдали обширные язвы на теле, бактериально-септический процесс в паренхиматозных органах. Патогенность бактерий устанавливали по протеолитической, ферментативной и лецитиназной активности. У карпа патогенность бактерий определили путем постановки биопробы. Условно-патогенные бактерии в стрессовых условиях приводят к вспышке бактериальных инфекций. Таким образом, условно-патогенные бактерии в водоёмах Калининградской области представлены видами, опасными для рыб, и бактериями, опасными для человека. Исследования микрофлоры рыб показывают, что необходимо проводить постоянный мониторинг за микробным пейзажем рыбы, воды и грунтов для предотвращения возможных эпизоотий и даже гибели рыб.

**Ключевые слова:** микрофлора, микробиоценоз, микробный пейзаж, бактерия, условно-патогенные бактерии, сапрофитные бактерии, эпизоотии.

**ВВЕДЕНИЕ**

Для установления эпизоотической роли условно-патогенных бактерий рыб были исследованы микрофлора различных видов рыб, микробиоценозы воды и грунтов в естественных водоёмах: Куршский и Вислинский заливы, река Неман и река Матросовка, карпа

*Cyprinus carpio* L., 1758 из учебно-опытного хозяйства КГТУ (прудовое хозяйство), форели *Salmo trutta* L., 1758 из форелевого рыбноводного хозяйства «Прибрежное» (садковое хозяйство), а также форели, сига *Coregonus lavaretus* (L., 1758) и стерляди *Acipenser ruthenus* L., 1758 из установок с замкнутым

циклом водообеспечения. Одновременно с исследованием рыбы изучали микрофлору окружающей среды (воды и грунтов).

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали более 3000 экземпляров рыб разных видов: лещ *Abramis brama* (L., 1758), угря *Anguilla anguilla* (L., 1758), плотвы *Rutilus rutilus* (L., 1758), судака *Sander lucioperca* (L., 1758), корюшки *Osmerus eperlanus* (L., 1758) из Куршского и Вислинского заливов, Балтийского канала, рек Неман и Матросовка, и форели, карпа из рыбоводных хозяйств различного типа (прудового хозяйства, садкового хозяйства), карпа, форели, сига, стерляди из установок с замкнутым циклом водообеспечения.

Бактериологический посев, постановку биопробы, определение патогенности бактерий осуществляли по общепринятым в ихтиопатологии методикам [Головина и др., 2016]. Определяли бактерии до вида по совокупности культуральных, морфологических и биохимических признаков с помощью Определителя бактерий Берджи [Определитель..., 1997].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сезонные исследование микрофлоры леща в Куршском и Вислинском заливах проводили с 2001 года по настоящее время [Авдеева, Казимирченко, 2015; Казимирченко, Каримова, 2014; Чукалова, Авдеева, 2006, 2008; Чукалова, 2008]. В популяции леща Куршского залива ежегодно регистрировали особей с язвенными поражениями кожи. Геморрагии обнаруживали на плавниках, в области головы, рта, на жаберных крышках. Патологические изменения отмечали в печени и почках. В составе микрофлоры лещей, а также в воде и грунте в течение всех сезонов года преобладали условно-патогенные бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*.

Аэромонады поражали кожу, псевдомонады — кожу, печень и селезёнку. Из поражений кожи леща чаще выделяли *Aeromonas hydrophila* и *Pseudomonas putrefaciens*, обладающих активными протеолитическими ферментами.

В микробиоценозе угря и среде его обитания в Вислинском заливе во все сезоны года доми-

нировали условно-патогенные бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*. Незначительное количество в микробном пейзаже рыбы, воды и грунтов составляли галофильные вибрионы и бактерии семейства *Enterobacteriaceae*. У европейского угря бактерии аэромонадно-псевдомонадного комплекса вызывали патологические процессы [Авдеева, Казимирченко, 2005, 2015; Авдеева и др., 2007; Казимирченко, 2008].

В составе микрофлоры судака обнаруживали условно-патогенные бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*, бациллы, кокковую микрофлору и санитарно-значимые бактерии. В микробиоценозе кожи, жабр и внутренних органов судака Куршского залива доминировали бактерии рода *Pseudomonas*: *P. sepaia*, *P. stutzeri*, *P. alcaligenes*. Количество аэромонад в микрофлоре рыбы невелико. В весенне-летние сезоны года в микрофлоре кожи, кишечника и почек судака обнаруживали патогенных бактерий *Pseudomonas aeruginosa*, представляющих опасность для рыб и человека [Авдеева, Казимирченко, 2015].

В микрофлоре плотвы регистрировали условно-патогенные бактерии рода *Aeromonas*, санитарно-значимые бактерии рода *Enterobacter* и кокковую группу бактерий. Аэромонады представлены только *A. hydrophila* и циркулируют в микрофлоре почек рыбы.

Микрофлора салаки отличалась бедным видовым разнообразием. Бактериоценоз салаки формируют сапрофитные кокковые бактерии родов *Micrococcus* (*M. luteus*) и *Sarcina* (*S. flava*). Условно-патогенных бактерий нами не найдено.

Микробиоценоз воды Куршского залива составляли условно-патогенные бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas* и автохтонные водные бактерии рода *Staphylococcus*. Грунт также был обсеменён аэромонадами, псевдомонадами, бациллами и санитарно-значимыми бактериями рода *Citrobacter*.

В микробиоценозе Вислинского залива регистрировали доминирование псевдомонад, присутствовали аэромонады, сапрофитные бактерии рода *Alcaligenes*, кишечные палочки и бактерии рода *Proteus*. В грунтах доминировали аэромонады, доля псевдомонад была невелика, встречались бактерии рода *Alcaligenes*.

Происходит постоянный обмен между микрофлорой рыб и микробиоценозом воды и грунта.

Микробный пейзаж корюшки в весенние сезоны 2014–2016 гг. из устья реки Неман был представлен условно-патогенными бактериями рода *Pseudomonas* (*P. alcaligenes*, *P. seracia*, *P. stutzeri*), грамположительными бактериями *Renibacterium salmoninarum*, бактериями, санитарно-значимыми бактериями. Опасны для рыб псевдомонады и ренибактерии, которые могут вызвать у них различные септические процессы. Ренибактерии — облигатно-патогенные, поражают лососёвых рыб.

Исследование карпа из учебно-опытного хозяйства проводится нами, начиная с 1978 года по настоящее время. Микрофлора внутренних органов карпа из учебно-опытного хозяйства КГТУ была представлена условно-патогенными бактериями: аэромонадами и псевдомонадами. У карпа выявили значительное обсеменение печени *A. hydrophila*, селезёнки и почек — *Aeromonas caviae* и *Pseudomonas diminuta*. В качестве сопутствующей микрофлоры в посевах кожи, жабр и кишечника карпа присутствовали грамположительные споровые бактерии рода *Bacillus* и кокковые группы бактерий. В формировании состава микрофлоры карпа участвуют бактерии, обсеменяющие воду и грунт. В состав микробиоценоза грунта входило несколько видов аэромонад — *A. hydrophila*, *A. sobria*, *A. veronii* и псевдомонад — *P. diminuta*, *P. vesicularis*, *P. putida*. Из микрофлоры воды в равных количествах выделяли аэромонад (*A. hydrophila*, *A. caviae*) и псевдомонад (*P. diminuta*, *P. alcaligenes*) [Авдеева, 2004].

Изучение микрофлоры форели проводили с 1978 года по настоящее время. В результате микробиологических исследований органов и тканей форели из форелевого садкового хозяйства «Прибрежное» выявили, что в составе микрофлоры рыбы доминирует условно-патогенная микрофлора, представленная бактериями родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*. В осенний и весенний сезоны у форели обнаружили высокое обсеменение бактериями паренхиматозных органов — печени, почек и селезёнки [Авдеева, Казимирченко, 2011].

В микрофлоре этих органов постоянно присутствовали *A. hydrophila*, *A. caviae*,

*P. diminuta*, *P. pseudoalcaligenes*. В микрофлоре кожи и жабр отмечали *A. hydrophila* и псевдомонад (*P. diminuta*, *P. pseudoalcaligenes*). Источниками обсеменения форели условно-патогенными аэромонадами и псевдомонадами являются вода садков и грунт.

В составе микрофлоры воды садков и грунта доминировали *A. caviae* и несколько видов псевдомонад.

В течение многих лет проводили изучение микрофлоры рыб и среды обитания в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) в Калининградской области.

Исследования микрофлоры форели разновозрастных групп из замкнутой системы в городе Пионерский показали, что у рыб были обнаружены бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, коринебактерии, споровые бактерии и кокки, санитарно-показательные бактерии родов *Proteus*, *Escherichia*. У рыб с патологиями были обнаружены условно-патогенные бактерии родов: *Aeromonas*, *Pseudomonas* и *Vibrio*. Их высевали как с поверхности, так и из внутренних органов (крови, селезёнки, желчного пузыря) [Васюков, Авдеева, 1985].

Нами был изучен микробиоценоз карпа из установки с замкнутым водообеспечением Калининградского морского рыбного порта. Карп и вода были обсеменены условно-патогенными бактериями родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* [Авдеева, 2004; Котлярчук, 2008; Авдеева и др., 2015].

В первые месяцы выращивания рыбы происходило увеличение количества аэромонад, затем их численность снижалась. Псевдомонады появлялись в микрофлоре внутренних органов карпа через несколько месяцев после его содержания в УЗВ. Аэромонады были представлены единственным видом: *A. hydrophila*. Видовой состав псевдомонад был достаточно обширен и представлен пятью видами: *P. putrefaciens*, *P. putida*, *P. alcaligenes*, *P. diminuta* и *P. solanacearum*. Также карп был обсеменён бактериями и микрококками. Каждый штамм *A. hydrophila* был протестирован по наличию гемолитической и протеолитической активностей. Были выделены аэромонады слабо- и сильнопатогенные. Большинство аэромонад были слабопатогенными. Сильнопа-

тогенные штаммы выделяли при завозе рыбы в УЗВ и в процессе выращивания рыбы. С целью подтверждения роли аэромонад в возникновении септического процесса проводили биопробу [Авдеева и др., 2003].

Исследования микрофлоры молоди сига и среды его обитания из экспериментального цеха УЗВ по выращиванию сига (поселок Лесное) показали, что икра была обсеменена стрептококками, стафилококками и кишечной палочкой, а личинки и молодь рыбы были обсеменены грамотрицательными палочками, стафилококками и бациллами.

Микрофлора сига представлена условно-патогенными бактериями *P. alcaligenes*, *P. diminuta*, *P. putrefaciens* и санитарно-значимыми бактериями *Citrobacter freundii*. В микробном пейзаже воды найдены псевдомонады и энтеробактерии. Микрофлора сига тесно связана с микрофлорой воды [Авдеева и др., 2003].

Микробиологические исследования стерляди из УЗВ ООО «ТПК Балтптицепром» выявили, что состав микрофлоры рыбы и воды из бассейнов представлен условно-патогенными бактериями рода *Pseudomonas* (*P. putrefaciens*, *P. mendocina*, *P. putida*, *P. sp.*), а также санитарно-значимыми бактериями родов *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus faecalis* и сапрофитными бактериями (бациллы, микрококки, стрептококки) [Авдеева и др., 2003].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у рыб в естественных водоёмах и рыбоводных хозяйствах Калининградской области нами выделены условно-патогенные бактерии, опасные для рыб, и бактерии, опасные для человека. К первым относятся: *A. caviae*, *A. sobria*, *A. veronii*, *A. hydrophila*, *Renibacterium salmoninarum*, *P. diminuta*, *P. alcaligenes*, *P. pseudoalcaligenes*, *P. putrefaciens*, *P. solonacearum*, *P. ceracia*, *P. stutzeri*, *P. aeruginosa*. Ко второй группе — *A. hydrophila* и *P. aeruginosa*.

Патогенное действие аэромонад и псевдомонад обусловлено наличием ферментных групп (гемолизины, лецитиназы, протеазы и ДНК-зы) и устойчивостью к ряду антибиотиков.

Патогенность *A. hydrophila* была подтверждена путём постановки биопробы на карпах из учебно-опытного хозяйства КГТУ.

В естественных водоёмах бактерии аэромонадно-псевдомонадного комплекса представляют опасность для леща и угрей Куршского и Вислинского заливов.

### ЛИТЕРАТУРА

- Авдеева Е.В. 2004. Итоги бактериологических исследований рыб в рыбоводных хозяйствах и некоторых водоёмах Калининградской области // Болезни рыб. Сб. науч. трудов ВНИИПРХ. Вып. 79. М.: ВНИИПРХ. С. 26–30.
- Авдеева Е.В., Казимирченко О.В. 2005. Мониторинг состояния европейского угря *Anguilla anguilla* L. Вислинского (Калининградского) залива по бактериологическим параметрам // Фундаментальные исследования. № 8. С. 50–51.
- Авдеева Е.В., Берникова Т.А., Казимирченко О.В., Нагорнова Н.Н. 2007. Микробиологический мониторинг европейского угря в условиях антропогенной нагрузки // Экологические проблемы Калининградской области и Балтийского региона. Под ред. В.В. Орленка. Калининград: РГУ им. И. Канта. С. 129–134.
- Авдеева Е.В., Казимирченко О.В. 2011. Оценка эпизоотического состояния форелевого рыбоводного хозяйства «Прибрежное» (Калининградская область) // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб. Расшир. матер. III межд. конф., Борок, 18–22 июля 2011. Под ред. В.Р. Микрякова и др. М.: РГАУ-МСХА им. Т.А. Тимирязева. С. 267–268.
- Авдеева Е.В., Казимирченко О.В. 2015. Микрофлора промысловых видов рыб из естественных водоёмов Калининградской области // Проблемы иммунологии, патологии, охраны здоровья рыб и других гидробионтов. Расшир. матер. IV межд. конф., Борок, 24–27 сентября 2015. Под ред. В.Р. Микрякова и др. Ярославль: Филигрань. С. 377–380.
- Авдеева Е.В., Котлярчук М.Ю., Казимирченко О.В. 2003. Формирование микробиоценоза рыбы в условиях выращивания в хозяйствах различного типа Калининградской области // Проблемы гидробиологии и ихтиопатологии. Калининград: Изд-во КГТУ. С. 4–14.
- Авдеева, Е.В., Котлярчук М.Ю., Казимирченко О.В. 2015. Опыт изучения микробиоценозов при выращивании в УЗВ в Калининградской области // III Балтийский морской форум. Межд. науч. конф. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов» Калининград: Изд-во КГТУ. С. 114–115.
- Васюков А.И., Авдеева Е.В. 1985. Изучение сапрофитной условно-патогенной микрофлоры. // Пла-

- стический обмен у рыб. Тезисы. Калининград: КТИРПиХ. 19 с.
- Головина Н.А., Авдеева Е.В., Евдокимова Е.Б., Казимирченко О.В., Котлярчук М.Ю. 2016. Практикум по ихтиопатологии. М.: МОРКНИГА. 417 с.
- Казимирченко О.В. 2008. Экологический анализ граммотрицательной микрофлоры грунтов, воды и европейского угря (*Anguilla anguilla* L.) Вислинского залива (Балтийское море). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Калининград: КГТУ. 25 с.
- Казимирченко О.В., Каримова Я.Р. 2014. Условно-патогенная бактериофлора леща (*Abramis brama* L.), воды и грунтов Куршского залива // Труды II междунауч. прак. конф. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоёмов». Калининград: КГТУ С. 109–112.
- Котлярчук М.Ю. 2008. Микробный пейзаж карпа (*Cyprinus carpio* L.) при выращивании в установке с замкнутым циклом водообеспечения. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Калининград: КГТУ. 22 с.
- Определитель бактерий Берджи 1997. Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, Дж. Стейли, С. Уильямса. М.: Мир. 799 с. (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 1994. Ed. By John G. Holt, Noel R. Kreig, Peter H.A. Sneath, James T. Staley and Stanley T. Williams. Philadelphia, Baltimore et al.: Lippincott Williams & Wilkins. 787 p.)
- Чукалова Н.Н. 2008. Экологические факторы, обуславливающие эпизоотическое состояние леща (*Abramis brama* L.) в Куршском заливе Балтийского моря. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Калининград: АтлантНИРО. 23 с.
- Чукалова Н.Н., Авдеева Е.В., 2006. Микрофлора леща (*Abramis brama* L.) Куршского залива (юго-восточная часть Балтийского моря) // Инновации в науке и образовании: Сб. науч. тр. конф., Калининград, 18–20 октября 2006. Ч. 1. Калининград. С. 68–70.
- Чукалова Н.Н., Авдеева Е.В. 2008. Микрофлора леща Куршского залива // Ветеринария. № 1. С. 23–26.
- REFERENCES**
- Avdeeva E.V. 2004. Itogi bakteriologicheskikh issledovaniy ryb v rybovodnykh khozyajstvakh i nekotorykh vodoemakh Kaliningradskoj oblasti [Results of bacteriological studies of fish in fish farms and some water bodies of the Kaliningrad region] // Bolezni ryb: Sb. nauch. trudov VNIIPRKH. Вып. 79. М.: VNIIPRKH. S. 26–30.
- Avdeeva E.V., Kazimirchenko O.V. 2005. Monitoring sostoyaniya evropejskogo ugrya *Anguilla anguilla* L. Vislinskogo (Kaliningradskogo) zaliva po bakteriologicheskim parametram [Monitoring of the state of the European eel *Anguilla anguilla* L. of the Vistula Gulf by bacteriological parameters] // Fundamental'nye issledovaniya. № 8. S. 50–51.
- Avdeeva E.V., Bernikova T.A., Kazimirchenko O.V., Nagornova N.N. 2007. Mikrobiologicheskij monitoring evropejskogo ugrya v usloviyakh antropogennoj nagruzki [Microbiological monitoring of the European eel in conditions of anthropogenic load] // Ekhkologicheskije problemy Kaliningradskoj oblasti i Baltijskogo regiona. Pod red. V.V. Orlenka. Kaliningrad: RGU im. I. Kanta. S. 129–134.
- Avdeeva E.V., Kazimirchenko O.V. 2011. Otsenka ehpizooticheskogo sostoyaniya forelevogo rybovodnogo khozyajstva «Pribrezhnoe» (Kaliningradskaya oblast') [Assessment of the epizootic state of trout farming farm "Pribrezhnoe" (Kaliningrad region)] // Problemy immunologii, patologii i okhrany zdorov'ya ryb. Rasshir. mater. III mezhd. konf., Borok, 18–22 iyulya 2011. Pod red. V.R. Mikryakova i dr. М.: RGAU-MSKHA im. T.A. Timiryazeva. S. 267–268.
- Avdeeva E.V., Kazimirchenko O.V. 2015. Mikroflora promyslovykh vidov ryb iz estestvennykh vodoemov Kaliningradskoj oblasti [Microflora of commercial fish species from natural reservoirs of the Kaliningrad region] // Problemy immunologii, patologii, okhrany zdorov'ya ryb i drugikh gidrobiontov: rasshir. mat. IV mezhd. konf., Borok, 24–27 sentyabrya 2015. Pod red. V.R. Mikryakova i dr. Yaroslavl': Filigran'. S. 377–380.
- Avdeeva E.V., Kotlyarchuk M. Yu., Kazimirchenko O.V. 2003. Formirovanie mikrobiotsenoza ryby v usloviyakh vyrashchivaniya v khozyajstvakh razlichnogo tipa Kaliningradskoj oblasti [Formation of fish microbiocenosis in conditions of growing in farms of various types in the Kaliningrad Region] // Problemy gidrobiologii i ikhtiopatologii. Kaliningrad: Izd-vo KGTU. S. 4–14.
- Avdeeva, E.V., Kotlyarchuk M. Yu., Kazimirchenko O.V. 2015. Opyt izucheniya mikrobiotsenozov pri vyrashchivanii v UZV v Kaliningradskoj oblasti [Experience of studying microbiocenoses during cultivation in RAS in the Kaliningrad region] // III Baltijskij morskoy forum. Mezhd. nauch. konf. «Vodnye bioresursy, akvakul'tura i ehkologiya vodoemov» Kaliningrad: Izd-vo KGTU. S. 114–115.
- Vasyukov A.I., Avdeeva E.V. 1985. Izucheniye saprofitnoj uslovno-patogennoj mikroflory [Saprophytic opportunistic pathogenic microflora research] // Plasticheskij obmen u ryb. Kaliningrad, KTIRPiKH. 19 s.
- Golovina N.A., Avdeeva E.V., Evdokimova E.B., Kazimirchenko O.V., Kotlyarchuk M. Yu. 2016. Praktikum po ikhtiopatologii [Laboratory workshop on fish pathology]. М.: МОРКНИГА. 417 s.

- Kazimirchenko O.V.* 2008. Ehkologicheskij analiz gramotritsatel'noj mikroflory gruntov, vody i evropejskogo ugrya (*Anguilla anguilla* L.) Vislinskogo zaliva (Baltijskoe more) [Ecological analysis of the gram-negative microflora of soils, water and European eel (*Anguilla anguilla* L.) of the Vistula Lagoon (Baltic Sea)]. Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Kaliningrad: KGTU. 25 s.
- Kazimirchenko O.V., Karimova Ya.R.* 2014. Uslovno-patogennaya bakterioflora leshcha (*Abramis brama* L.), vody i gruntov Kurshskogo zaliva [Conditionally pathogenic bacterioflora of bream (*Abramis brama* L.), water and soils of the Curonian Lagoon] // Trudy II mezhd. nauch.-prak. konf. «Vodnye bioresursy, akvakul'tura i ehkologiya vodoemov». Kaliningrad: KGTU S. 109–112.
- Kotlyarchuk M. Yu.* 2008. Mikrobnij pejzazh karpa (*Cyprinus carpio* L.) pri vyrashchivanii v ustanovke s zamknutym tsiklom vodoobespecheniya [Microbial landscape of carp (*Cyprinus carpio* L.) when grown in a system with a closed cycle of water supply]. Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Kaliningrad: KGTU. 22 s.
- Chukalova N.N.* 2008. Ehkologicheskie faktory, obuslavlivayushchie ehpizooticheskoe sostoyanie leshcha (*Abramis brama* L.) v Kurshskom zalive Baltijskogo morya [Ecological factors responsible for the epizootic condition of bream (*Abramis brama* L.) in the Curonian Lagoon of the Baltic Sea]. Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Kaliningrad: AtlantNIRO. 23 s.
- Chukalova N.N., Avdeeva E.V.* 2006. Mikroflora leshcha (*Abramis brama* L.) Kurshskogo zaliva (yugovostochnaya chast' Baltijskogo morya) [The microflora of bream (*Abramis brama* L.) of the Curonian Lagoon (south-eastern part of the Baltic Sea)] // Innovatsii v nauke i obrazovanii: Sb. nauch. tr. konf., Kaliningrad, 18–20 oktyabrya 2006. CH. 1. Kaliningrad. S. 68–70.
- Chukalova N.N., Avdeeva E.V.* 2008. Mikroflora leshcha Kurshskogo zaliva [Microflora of Curonian Bay common bream] // Veterinariya. № 1. S. 23–26.

Поступила в редакцию 21.03.2017 г.  
Принята после рецензии 12.04.2017 г.

## Conditionally pathogenic bacteria of fish in natural and artificial reservoirs of the Kaliningrad region

*E. Avdeeva*

Kaliningrad State Technical University (FSBEI HPE «KSTY»), Kaliningrad

The study of composition of the microflora of 6 species of fish and microbiocenosis of water and soils in the Curonian and Vistula bays, the Baltic channel, in the lower reaches of the Neman River and in the Matrosovka River was performed in the current research. The composition of the microflora of carp from the pond farm KSTU and trout from the cage farm “Pribrezhnoe” and the microbiocenosis of the environment was studied. We studied the microflora of fish and water in installations with a closed cycle of water supply. In the microflora of fish, water and ground, conditionally pathogenic bacteria were detected, an insignificant number of halophilic vibrios, a coccus group of bacteria, saprophytic bacteria, and sanitary-significant bacteria. A constant exchange of bacteria between the microflora of fish and the microbiocenosis of water and ground has been established. Bacteria of *Aeromonas-Pseudomonas* complex caused pathological processes, especially in bream and eel in the bays and in carp at the farm. In the eel and bream, hemorrhages on skin and fins, and bacterial-septic processes in internal organs were detected. The carp had extensive ulcers on the body, and a bacterial-septic process in the parenchymal organs. Pathogenicity of bacteria was established by proteolytic, enzymatic and lecithinase activity. In carp, the pathogenicity of bacteria was determined by placing a bioassay. Opportunistic pathogenic bacteria under stress conditions lead to an outbreak of bacterial infections. Thus, conditionally pathogenic bacteria in the reservoirs of the Kaliningrad region are represented by species dangerous to fish, and bacteria dangerous to humans. Studies of the microflora of fish show that it is necessary to carry out constant monitoring of the microbial landscape of fish, water and soils to prevent possible epizootics and even death of fish.

**Key words:** microflora, microbiocenosis, microbial landscape, bacterium, opportunistic pathogenic bacteria, saprophytic bacteria, epizootics.