

Научная статья  
УДК [597.554.3:576.85]:553.53(282.247.41)+(262.81)  
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2021-4-39-45>

## Исследования санитарно-гигиенического состояния леща и воды в местах его обитания

Нурия Абдрахимовна Каниева<sup>1✉</sup>, Елизавета Александровна Степаненко<sup>2</sup>,  
Ирина Владимировна Волкова<sup>3</sup>, Ксения Сергеевна Попова<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Россия, [kanievana52@mail.ru](mailto:kanievana52@mail.ru)

**Аннотация.** Приводятся данные по микробиологическому мониторингу рыбного сырья и воды Волго-Каспийского рыбопромыслового канала в 2020–2021 гг. Наиболее показательными организмами для оценки качества водной среды считаются бентосоядные рыбы. Лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) является одним из ценных объектов рыбного промысла в Астраханском регионе. Как промысловый объект речного прибрежного лова лещ имеет большую бактериальную обсемененность, чем рыба, выловленная в море, в связи с этим изучение условий формирования бактериоценоза рыбного сырья, а также факторов, определяющих патогенность его микрофлоры, и санитарно-эпизоотический мониторинг по комплексу микробиологических испытаний остаются наиболее актуальными исследованиями, связанными с изучением гидробионтов. Количественные и качественные показатели микрофлоры леща оценивались на основании анализа 180 особей. Показатели микрофлоры воды анализировались по результатам исследований 90 образцов. Видовую идентификацию выделенной микрофлоры проводили по определителям Берджи. В образцах мышц леща определяли общее количество факультативно-анаэробных микроорганизмов и аэробных мезофилов, присутствие колиформных микроорганизмов, а также возбудителя золотистого стафилококка, патогенных бактерий родов *Salmonella* и *Listeria* и паразитических вибрионов рода *Vibrio*. Результаты полученных исследований обрабатывались согласно методам биологической статистики в программе Microsoft Excel 2010. Результаты представлены в виде средних значений и стандартных ошибок ( $M \pm m$ ). Общий микробиологический анализ мышечной ткани рыбы подтвердил удовлетворительное санитарное состояние леща *Abramis brama* (L., 1758), выловленного в рыбопромысловом районе Волго-Каспийского канала в исследованный период. Патогенной микрофлоры в виде бактерий группы кишечной палочки, бактерий родов *Salmonella*, *L. monocytogenes* и *St. aureus* не выявлено.

**Ключевые слова:** Волго-Каспийский канал, микроорганизмы, бактерии, микробиологические показатели, рыба, лещ, микробная обсемененность, вода, патогенная микрофлора

**Для цитирования:** Каниева Н. А., Степаненко Е. А., Волкова И. В., Попова К. С. Исследования санитарно-гигиенического состояния леща и воды в местах его обитания // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 4. С. 39–45. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2021-4-39-45>.

Original article

## Studying sanitary and hygienic conditions of bream and water in its habitat

Nuria A. Kanieva<sup>1✉</sup>, Elizaveta A. Stepanenko<sup>2</sup>, Irina V. Volkova<sup>3</sup>, Ksenia S. Popova<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russia, [kanievana52@mail.ru](mailto:kanievana52@mail.ru)

**Abstract.** The article highlights the data on microbiological monitoring of fish raw materials and water of the Volga-Caspian fishing channel in 2020-2021. The most indicative organisms for assessing the quality of the aquatic environment are benthos-eating fish. Bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) is one of the valuable objects of fishing in the Astrakhan region. As a commercial object of river coastal fishing, bream has a higher bacterial contamination than fish caught in the sea. In this regard, studying the conditions for bacteriocenosis of fish raw materials, as well as the factors that determine the pathogenicity of its microflora and sanitary and epizootic monitoring by the microbiological tests remain the most relevant research of aquatic organisms. Quantitative and qualitative indicators of the bream microflora were estimated, according to the analysis of 180 species. The indicators of the water microflora were analyzed using the results of studies of 90 samples. The species identification of the isolated microflora was carried out according to the Bergey identification keys. In the samples of bream muscles there was determined the total number of

facultative anaerobic microorganisms and aerobic mesophylls, presence of coliform microorganisms, as well as a causative agent of Staphylococcus aureus, pathogenic bacteria *Salmonella* and *Listeria*, and parahemolytic vibrios *Vibrio*. The study results were processed, according to the methods of biological statistics in the Microsoft Excel 2010 software. The results are presented as mean values and standard errors ( $M \pm m$ ). The general microbiological analysis of the fish muscle tissue confirmed the satisfactory sanitary state of bream *Abramis brama* (L., 1758) caught in the fishing area of the Volga-Caspian Canal during the study period. Pathogenic microflora in the form of E. coli bacteria, bacteria *Salmonella*, *L. monocytogenes* and *St. aureus* were not found.

**Keywords:** the Volga-Caspian Canal, microorganisms, bacteria, microbiological indices, fish, bream, microbial contamination, water, pathogenic microflora

**For citation:** Kanieva N. A., Stepanenko E. A., Volkova I. V., Popova K. S. Studying sanitary and hygienic conditions of bream and water in its habitat. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2021;4:39-46. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2021-4-39-46>.

## Введение

Одной из важнейших мировых проблем является вопрос о загрязнении территорий рыбного и сельскохозяйственного промысла различного рода токсическими веществами. Согласно статистике количество объектов антропогенного влияния увеличивается ежегодно, а нарушение экологического баланса, возникающего в результате подобного воздействия, сказывается, прежде всего, на флоре и фауне водоемов. Идея об утилизации отходов закапыванием, сжиганием или созданием кластерных хранилищ имела широкое распространение в советском пространстве. Токсичные стоки фармацевтических и пищевых производств, радиоактивные отходы, отходы сельскохозяйственной деятельности – все это утилизируется согласно правилам, прописанным десятки лет назад. На сегодняшний день массовые скопления токсических веществ наиболее часто обнаруживаются в почве. Мигрируя с потоками талых и почвенных вод, яды распространяются на обширные расстояния, аккумуляясь, как правило, в водоемах. Природным фильтром любого водоема являются донные отложения, основная роль которых заключается в обеспечении питания обитающих в нем гидробионтов. Массовые скопления в донных отложениях тяжелых металлов приводят к сильнейшим изменениям в организмах всех представителей флоры и фауны водного биоценоза, что ставит под вопрос целесообразность их пищевого использования [1].

Все гидробионты водной среды состоят друг с другом в очень тесных многоуровневых отношениях. Только организм рыбы служит местом обитания колоссального количества бактерий: вирусов, простейших, а также гельминтов. Последние оказываются наиболее подверженными общему воздействию как различных абиотических факторов, так и физиолого-биохимического воздействия хозяина. Необходимость в постоянном развитии и расширении приспособительных структур приводит либо к расширению жизненного цикла гельминта, либо к изменениям в его биологии.

Кроме того, под действием токсических веществ значительно снижается резистентность ор-

ганизма рыбы, что делает ее более подверженной воздействию инфекционных и инвазионных возбудителей, что в дальнейшем будет характеризовать общую экологическую ситуацию в водоеме [2].

В связи с этим проведение исследований в области санитарной микробиологии и постоянный мониторинг за состоянием водных биологических ресурсов являются ведущими направлениями современной науки.

Для проведения подобного рода исследований зачастую ученые выбирают не только наиболее многочисленные объекты, но и максимально показательные с точки зрения оценки качества водной среды. Такими объектами, как правило, являются бентосоядные организмы – это, преимущественно, донные рыбы, питающиеся представителями макробентоса на дне водоемов. В Волго-Каспийском регионе бентосоядные рыбы представлены семейством карповых. Так, лещ *Abramis brama* (L., 1758) остается наиболее многочисленным объектом промысла в Астраханском регионе. Его биология достаточно изучена, что позволяет с большой степенью вероятности связывать изменения в его организме с нарушениями в среде водоема.

Санитарно-эпизоотологические исследования, проводимые в дельте Волги, не теряют своей актуальности многие десятилетия, приобретая практическую значимость в связи с развитием рыночной экономики России.

Актуальность данного исследования определяется необходимостью регулярного проведения санитарно-гигиенического мониторинга водных биологических ресурсов естественных водоемов в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой.

*Цель настоящей работы* заключалась в оценке состояния водных биологических ресурсов при микробной инвазии на примере леща *Abramis brama* (L., 1758) рыбопромыслового района Волго-Каспийского канала.

## Материал и методы исследований

Объектами исследований служили половозрелые особи леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Сбор материала осуществлялся во время специализированных рейсов в дельту реки Волги в 2020–2021 гг.

Количественные и качественные показатели микрофлоры леща оценивались на основании анализа 180 особей. Показатели микрофлоры воды анализировались по результатам исследований 90 образцов. Видовую идентификацию выделенной микрофлоры проводили по определителям Берджи [3].

Оценку качества водных биологических ресурсов по микробиологическим показателям проводили в соответствии с требованиями, предъявляемыми нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации [4].

Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) свидетельствует об общей микробной обсемененности исследуемого объекта. Микроорганизмы культивируются на мясопептонном питательном агаре (МПА) при температуре +30–37 °С в течение 48–72 ч [5].

Результаты исследования присутствия в мышечной ткани рыб колиформных бактерий используются в качестве показателя обширного фекального загрязнения водоема при значительном поражении иммунной системы рыб.

Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) относятся к грамотрицательным тонким, прямым и слегка изогнутым палочкам. Имеют металлический блеск и оксидаза-отрицательный тест [6].

К группе условно-патогенных микроорганизмов относится представитель *Staphylococcus aureus*, имеющий вид шаровидных грамположительных бактерий из рода *Staphylococcaceae*. В окрашенном препарате их дифференцируют по характерному расположению кокков в форме виноградной грозди [7].

Патогенные бактерии рода *Salmonella* всегда грамотрицательные, неспорообразующие подвижные палочки. Факультативные анаэробы, они способны сбраживать некоторые углеводы и спирты с образованием кислоты и газа [8].

Бактерии рода *Listeria* – грамположительные тонкие и короткие палочки, микроорганизмы, образующие характерные колонии на плотных селективных средах и идентифицируемые по культуральным, морфологическим и биохимическим свойствам. Колонии растут в виде сине-зеленых образований, окруженных специфическим непрозрачным ореолом [9].

Условно патогенными микроорганизмами являются и паразитические вибрионы – это галофильные организмы семейства *Vibrionaceae*, диагностируемые на селективных средах СЭДХ, ТСБС и ДДА, где вырастают в виде круглых прозрачных колоний с блестящей поверхностью, диаметром 2-3 мм. Цвет колоний, как правило, совпадает с цветом селективной среды, т. к. в данном случае микроорганизмы пигмента не образуют и среду не сбраживают. Однако на средах Ресселя и Клиглера рост микроорганизмов отмечают именно по характерным изменениям цвета [10].

Микробиологический анализ воды проводился согласно действующей нормативно-правовой документации [11].

Контаминация мышечной ткани рыб является нормируемым микробиологическим критерием, необходимым для санитарно-гигиенической оценки рыбного сырья, и оценивается согласно нормативным документам [12] (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Микробиологические показатели СанПиН 2.3.2.1078-01, предъявляемые к рыбе-сырцу

Microbiological indicators of SanPiN 2.3.2.1078-01 for fish raw materials

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, тыс. КОЕ/г	Масса продукта, г, в которой не допускаются			<i>V. parahaemolyticus</i> , тыс. КОЕ/г
		БГКП	патогенные, в том числе <i>Salmonella</i> и <i>L. monocytogenes</i>	<i>St. aureus</i>	
Рыба-сырец и рыба живая	Не более $5 \cdot 10^4$	0,01	25	0,01	0,1

В соответствии с требованиями законов Российской Федерации «О защите прав потребителей» [13] и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [14] разработан свод правил, способствующих противодействию передачи заболеваний от гидробионтов к человеку и животным.

#### Результаты исследований

**Определение санитарных показателей мышечной ткани рыб.** При заселении биотопа в макроорганизме формируются определенные межбактериальные взаимоотношения, которые качественно и количественно характеризуют тот или иной микробный пейзаж.

В тканях рыб отмечается большое содержание воды и соответствующих питательных веществ, что способствуют быстрому размножению в них аэромонад, листерий, вибриофлоры и прочей микрофлоры. В связи с этим изучение вопросов, касающихся условий, которые влияют на формирование бактериоценоза гидробионтов в районе Волго-Каспийского региона, а также факторов патогенности их микрофлоры и санитарно-эпизоотической ситуации, остаются весьма интересными.

Отбор образцов для проведения экспериментов по определению общей микробной обсемененности осуществляли через стандартные навески, выполняли разведения в двух повторностях и произ-

водили посевами глубинным методом на мясопептонный агар (МПА). Колонии выросших микроорганизмов учитывали через 24 и 48 ч инкубирования. Результаты исследований по определению

общей микробной обсемененности и выявлению присутствия патогенной и условно-патогенной микрофлоры представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

**Средние значения микробиологических показателей качества мышечной ткани леща  
рыболовского района Волго-Каспийского канала в 2020–2021 г.\***

**Mean values of microbiological indicators of the bream muscle tissue quality in the fishing area  
of the Volga-Caspian Canal in 2020-2021 (according to SanPiN 2.3.2.1078-01)**

Норма по СанПиН 2.3.2.1078-01	КМАФАнМ, тыс. КОЕ/г	БГКП	Патогенные, в том числе <i>Salmonella</i> и <i>L. monocytogenes</i>	<i>St. aureus</i>	<i>V. parahaemolyticus</i> , тыс. КОЕ/г
	Не более $5 \cdot 10^4$				
Рыба-сырец	$1,00 \cdot 10^3 \pm 0,05$	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

\*Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01.

В мышечной ткани обследованных особей леща отмечали различный уровень аэробов и факультативных анаэробов. В среднем их значение составляло  $1,00 \times 10^3 \pm 0,05$  КОЕ/г, что ниже предельно-допустимого содержания бактерий в 1 г мышечной ткани сырой рыбы.

Патогенной микрофлоры в виде бактерий группы кишечной палочки, бактерий родов *Salmonella*, *L. monocytogenes* и *St. aureus* не выявлено.

Ряд микробиологических обследований образцов рыбы не выявил нарушений санитарных показателей, регламентируемых нормативно-правовой документацией.

Следовательно, на основании полученных данных можно говорить об удовлетворительном микробиологическом состоянии леща *Abramis brama* (L., 1758), выловленного в рыболовском районе Волго-Каспийского канала в 2020–2021 гг.

**Исследования сезонной динамики микробной обсемененности жаберного аппарата и воды**

Определение общей микробной обсемененности является одним из наиболее важных показате-

телей мониторинга, необходимых для оценки состояния изучаемых водных биологических объектов. Естественная микрофлора живой рыбы, ее качественные и количественные значения напрямую зависят от условий обитания гидробионта, а также от гидрологических характеристик водоема, изменяющихся в различные сезоны года. Так, в работе определялись и сравнивались количественные показатели микробной контаминации жабр рыб и обсемененности воды. Предположительно микробная контаминация жаберного аппарата рыбы должна быть меньше, чем общая микробная обсемененность воды, что объясняется активным иммунным ответом организма на постоянное присутствие различных инфекционных возбудителей. Результаты проведенного в 2020–2021 гг. анализа общей микробной обсемененности жабр леща и воды из мест его вылова в целом свидетельствуют о стабильной микробиологической ситуации (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

**Сезонная динамика микробной обсемененности жабр леща  
и воды из мест его вылова в 2020–2021 гг.\***

**Seasonal dynamics of microbial contamination of bream gills  
and water from the places of its catch in 2020-2021\***

Жабры, КОЕ/г			Вода, КОЕ/мл		
весна	лето	осень	весна	лето	осень
$1,3 \times 10^3 \pm 0,05$	$3,0 \times 10^4 \pm 0,05$	$2,0 \times 10^3 \pm 0,05$	$2,4 \times 10^3 \pm 0,05$	$3,6 \times 10^4 \pm 0,05$	$2,8 \times 10^3 \pm 0,05$

\* $P \geq 0,05$ .

Выявленные количественные различия этих показателей могут быть обусловлены дополнительными антропогенными влияниями и соответ-

ствующим иммунным ответом организма рыбы (рис. 1).

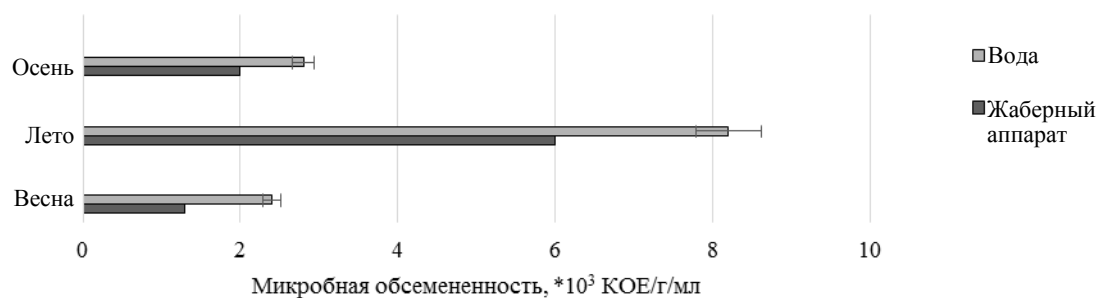


Рис. 1. Средние значения микробной обсемененности жаберного аппарата леща и воды из мест его вылова в 2020–2021 гг. ( $p \geq 0,05$ )

Fig. 1. Mean values of microbial contamination of the bream gill apparatus and water from the places of its catch in 2020–2021 ( $p \geq 0.05$ )

Отмечена определенная зависимость представленных значений от исследуемых сезонов года: летом, в связи с сезонным повышением температур, регистрируется увеличение значений микробной обсемененности исследуемых образцов, что свидетельствует об относительной стабильности бактериальных систем жаберного аппарата леща.

**Анализ состава микрофлоры воды Волго-Каспийского рыбопромыслового канала.** Микроорганизмы как наиболее многочисленные обитатели гидросистемы обладают различными метаболическими возможностями адаптации к широкому спектру условий окружающей среды, а также высокой устойчивостью к экстремальным факторам, в том числе антропогенным.

Анализ качественного состава микрофлоры, выделенной из проб воды дельты Волги за периоды исследований, показали наличие широкого разнообразия в ее биотопах. Спектр условно-патогенных бактерий был представлен следующими видами: сем. Enterobacteriaceae: родами – Citrobacter, Edwardsiella, Enterobacter, Escherichia, Klebsiella, Morganella, Proteus, Providencia, Salmonella; в сем. Vibrionaceae отдифференцировано шесть видов только рода Aeromonas; в сем. Pseudomonadaceae – бактерии рода Pseudomonas; в сем. Neisseriaceae – виды родов Acinetobacter и Moraxella; в сем. Bacillaceae – Bacillus spp.

Вся выделенная микрофлора, согласно определенным процентным соотношениям, распределена по семействам (рис. 2).

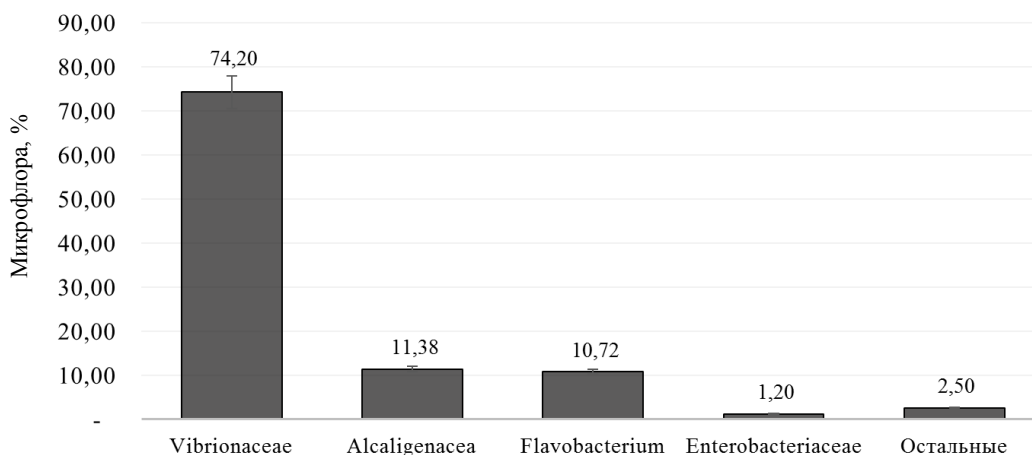


Рис. 2. Процентное соотношение микрофлоры, выделенной из обследованных образцов воды рыбопромыслового района Волго-Каспийского канала в 2020–2021 гг. ( $p \leq 0,05$ )

Fig. 2. The percentage of microflora taken from the surveyed water samples of the fishing area of the Volga-Caspian Canal in 2020–2021 ( $p \leq 0.05$ )

Предположительно, дифференцированные бактерии родов *Alcaligenes*, *Flavobacterium* и остальные грамположительные микроорганизмы, обнаруженные в воде, являются естественной микрофлорой водоемов Астраханской области, однако способны поражать паренхиматозные органы рыб

являются естественной микрофлорой водоемов Астраханской области, однако способны поражать паренхиматозные органы рыб

не только при снижении резистентности организма, но и при высоком уровне контаминации, что может привести к гибели инфицированных особей.

### Заключение

Рыбная продукция является одним из основных источников питательных веществ для человека и животных. Широкий спектр продукции, выпускаемой рыбными хозяйствами, обеспечивает потребителя необходимыми микро- и макроэлементами, белками, жирами, углеводами и различными нутриентами. Рыбное хозяйство постоянно развивается и набирает обороты несмотря на то, что продукция из гидробионтов является наиболее скоропортящейся. В связи с повышенной микробной обсемененностью она теряет в необходимых показателях качества в течение 12–24-х часов.

Рыбная продукция допускается в реализацию только в том случае, если она по результатам всех

лабораторных исследований была признана доброкачественной и пригодной для употребления в пищу.

По результатам проведенных микробиологических исследований можно сказать, что в среднем показатель КМАФАнМ мышечной ткани исследованных особей леща составлял  $1,00 \cdot 10^3 \pm 0,05$  КОЕ/г, что ниже предельно допустимого содержания бактерий в 1 г мышечной ткани сырой рыбы согласно СанПиН 2.3.2.1078-01.

Патогенной микрофлоры в виде бактерий группы кишечной палочки, бактерий родов *Salmonella*, *L. monocytogenes* и *St. aureus* не обнаружено. Обсемененность жабр в среднем составляла  $2,1 \cdot 10^3 \pm 0,04$  КОЕ/г, тогда как среднее значение микробной численности в образцах воды превышало последнее в 0,8 раз, что может быть обусловлено активными иммунными реакциями организма.

### Список источников

1. Карыгина Н. В., Проскурина В. В., Лардыгина Е. Г., Дектярева Л. В., Кравченко Е. А., Головатых Н. Н., Галлей Е. В., Дьякова С. А., Шокашева Д. И. Абиотические и биотические факторы, формирующие условия обитания биоресурсов Каспийского моря // Сохранение биологических ресурсов Каспия: материалы и докл. Междунар. науч.-практ. конф. (Астрахань, 18–19 сентября 2014 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. С. 210–214.

2. Шульгина Л. В., Загородная Г. И., Шульгин Ю. П., Бывальцева Т. М., Галкина Т. М. Микрофлора дальневосточных морей и ее влияние на продукцию промысловых объектов // Гигиена и санитария. 1995. № 1. С. 14–16.

3. Хоулт Дж., Криг Н., Снитт П. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. М.: Мир, 1997. 799 с.

4. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М., 2005. 146 с.

5. ГОСТ 10444-15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2010. 7 с.

6. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). М.: Стандартинформ, 2012. 15 с.

7. ГОСТ 31746-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположитель-

ных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. М.: Стандартинформ, 2012. 24 с.

8. ГОСТ 31659-2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. М.: Стандартинформ, 2012. 21 с.

9. ГОСТ 32031-2012. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*. М.: Стандартинформ, 2014. 27 с.

10. МУК 4.2.2046-06. Методы выявления и определения паразитических вибрионов в рыбе, нерыбных объектах промысла, продуктах, вырабатываемых из них, воде поверхностных водоемов и других объектах. М.: Роспотребнадзор, 2006. 26 с.

11. МУК 4.2.1018-01. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды. М., 2006. 63 с.

12. ГОСТ 31339-2006. Рыба. Нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 1993. 19 с.

13. О защите прав потребителей: Федеральный Закон от 07 февраля 1992 г. № 2300-1. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/) (дата обращения: 04.10.2021).

14. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный Закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/) (дата обращения: 04.10.2021).

### References

1. Karygina N. V., Proskurina V. V., Lardygina E. G., Dektiareva L. V., Kravchenko E. A., Golovatykh N. N., Gallei E. V., D'iakova S. A., Shokasheva D. I. Abioticheskie i bioticheskie faktory, formiruiushchie usloviia obitaniia bioresursov Kaspiiskogo moria [Abiotic and biotic factors forming habitat conditions for biological resources of Caspian Sea]. *Sokhranenie biologicheskikh resursov Kaspiia: materialy i doklady Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Astrakhan', 18–19 sentiabria 2014 g.)*. Astrakhan', Izd-vo AGTU, 2014. Pp. 210-214.

2. Shul'gina L. V., Zagorodnaia G. I., Shul'gin Iu. P., Byval'tseva T. M., Galkina T. M. Mikroflora dal'nevost-

tochnykh morei i ee vliianie na produktsiiu promyslovykh ob"ektov [Microflora of Far Eastern seas and its influence on production of commercial objects]. *Gigiena i sanitariia*, 1995, no. 1, pp. 14-16.

3. Khoult Dzh., Krig N., Snitt P. *Opredelitel' bakterii Berdzhii: v 2 t.* [Bergey's Keys to Bacteria: in 2 volumes]. Moscow, Mir Publ., 1997. 799 p.

4. SanPiN 2.3.2.1078-01. *Gigienicheskie trebovaniia bezopasnosti i pishchevoi tsemnosti pishchevykh produktov* [SanPiN 2.3.2.1078-01. Hygienic requirements for food safety and nutritional value]. Moscow, 2005. 146 p.

5. GOST 10444-15-94. *Produkty pishchevye. Metody opredeleniia kolichestva mezofil'nykh aerobnykh i fakul'tativno-anaerobnykh mikroorganizmov* [GOST 10444-15-94. Food products. Methods of determining quantity of mesophilic aerobes and facultative anaerobes]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 7 p.

6. GOST 31747-2012. *Produkty pishchevye. Metody vyivleniia i opredeleniia kolichestva bakterii gruppy kishhechnykh palochekek (koliformnykh bakterii)* [GOST 31747-2012. Food products. Methods of detection and quantity determination of coliforms (coliform bacteria)]. Moscow, Standartinform Publ., 2012. 15 p.

7. GOST 31746-2012. *Produkty pishchevye. Metody vyivleniia i opredeleniia kolichestva koagulazopolozhitel'nykh stafilocokkov i Staphylococcus aureus* [GOST 31746-2012. Food products. Methods of detection and quantity determination of coagulase-positive staphylococci and Staphylococcus aureus]. Moscow, Standartinform Publ., 2012. 24 p.

8. GOST 31659-2012. *Produkty pishchevye. Metod vyivleniia bakterii roda Salmonella* [GOST 31659-2012. Food products. Method of detecting bacteria Salmonella]. Moscow, Standartinform Publ., 2012. 21 p.

9. GOST 32031-2012. *Produkty pishchevye. Metody vyivleniia bakterii Listeria monocytogenes* [GOST 32031-2012. Food products. Methods detecting bacteria Listeria monocytogenes]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 27 p.

10. MUK 4.2.2046-06. *Metody vyivleniia i opredeleniia paragemoliticheskikh vibriionov v rybe, nerybnykh ob'ektakh*

*promysla, produktakh, vyrabatyvaemykh iz nikh, vode poverkhnostnykh vodoemov i drugikh ob'ektakh* [MR 4.2.2046-06. Methods of detecting and determining parahemolytic vibrios in fish, non-fish objects of fishing, products of their processing, water of inland water bodies and other objects]. Moscow, Rospotrebnadzor Publ., 2006. 26 p.

11. MUK 4.2.1018-01. *Metody kontroliia. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Sanitarно-mikrobiologicheskii analiz pit'voi vody* [MR 4.2.1018-01. Control methods. Biological and microbiological factors. Sanitary and microbiological analysis of potable water]. Moscow, 2006. 63 p.

12. GOST 31339-2006. *Ryba. Nerybnye ob'ekty i produktsiia iz nikh. Pravila priemki i metody otbora prob* [GOST 31339-2006. Fish, non-fish objects and products of their processing. Acceptance rules and sampling methods] Moscow, Standartinform Publ., 1993. 19 p.

13. *O zashchite prav potrebitelei: Federal'nyi Zakon ot 07 fevralia 1992 g. № 2300-1* [On protection of consumer rights: Federal Law of February 07, 1992 No. 2300-1]. Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/) (accessed: 04.10.2021).

14. *O sanitarno-epidemiologicheskoi blagopoluchii naseleeniia: Federal'nyi Zakon ot 30 marta 1999 g. № 52-FZ* [On the sanitary and epidemiological welfare of the population: Federal Law of March 30, 1999 No. 52-FZ]. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/) (accessed: 04.10.2021).

Статья поступила в редакцию 25.10.2021; одобрена после рецензирования 19.11.2021; принята к публикации 02.12.2021  
The article is submitted 25.10.2021; approved after reviewing 19.11.2021; accepted for publication 02.12.2021

### Информация об авторах / Information about the authors

**Нурия Абдрахимовна Каниева** – доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры прикладной биологии и микробиологии; Астраханский государственный технический университет; Астрахань, ул. Татищева, 16; kanievana52@mail.ru

**Елизавета Александровна Степаненко** – аспирант кафедры гидробиологии и общей экологии; Астраханский государственный технический университет; Астрахань, ул. Татищева, 16; liza\_10.03.97@mail.ru

**Ирина Владимировна Волкова** – доктор биологических наук, профессор; профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры; Астраханский государственный технический университет; Астрахань, ул. Татищева, 16; gridasova@mail.ru

**Ксения Сергеевна Попова** – магистрант кафедры прикладной биологии и микробиологии; Астраханский государственный технический университет; Астрахань, ул. Татищева, 16; popovakseniia1998ao@yandex.ru

**Nuria A. Kanieva** – Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department of Applied Biology and Microbiology; Astrakhan State Technical University; Astrakhan, Tatishcheva street, 16; kanievana52@mail.ru

**Elizaveta A. Stepanenko** – Postgraduate Student of the Department of Hydrobiology and General Ecology; Astrakhan State Technical University; Astrakhan, Tatishcheva street, 16; liza\_10.03.97@mail.ru

**Irina V. Volkova** – Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department of Water Resources and Aquaculture; Astrakhan State Technical University; Astrakhan, Tatishcheva street, 16; gridasova@mail.ru

**Ksenia S. Popova** – Master's Course Student of the Department of Applied Biology and Microbiology; Astrakhan State Technical University; Astrakhan, Tatishcheva street, 16; popovakseniia1998ao@yandex.ru

