

---

---

# ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

---

---

УДК 664

**Ф.Б. Волотка, В.Д. Богданов**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, Владивосток, ул. Луговая, 52б

## **ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ КРАСНОПЕРКИ И КЕФАЛИ-ЛОБАНА В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

*Проведена оценка безопасности сырья объектов прибрежного рыболовства: дальневосточной красноперки (*Tribolodon brandtii*) и кефали-лобана (*Mugil cephalus*), выловленных в зал. Петра Великого, которые полностью соответствуют значениям, установленным нормативными документами.*

**Ключевые слова:** дальневосточная красноперка, угай, *Tribolodon brandtii*, кефаль-лобан, *Mugil cephalus*, сырец, безопасность, токсичность, микробиология, промысел.

**F.B. Volotka, V.D. Bogdanov**

## **FOOD SAFETY THE FAR EAST REDEYE AND MULLET IN THE GULF OF PETER THE GREAT**

*The evaluation of the security facilities of coastal fisheries resources: the Far Eastern rudd (*Tribolodon brandtii*) and gray mullet (*Mugil cephalus*) caught in the Gulf of Peter the Great, which fully comply with the values set by regulations.*

**Key words:** Far rudd, Ugai, *Tribolodon brandtii*, mullet, striped mullet, *Mugil cephalus*, raw, safety, toxicity, microbiology, fishery.

Обеспечение населения широким ассортиментом высококачественной и безопасной продукцией из водных биоресурсов является стратегической задачей рыбной отрасли России [4].

Пищевая безопасность – это состояние обоснованной уверенности в том, что отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан при обычных условиях использования пищевых продуктов. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда [10].

Проблема обеспечения населения Земли качественными и безопасными продуктами стала особенно актуальной в современном мире в связи с последствиями загрязнения окружающей среды и применения химических удобрений [2]. В настоящее время важно исследование рыбы, добытой в Японском море, что связано с событиями, произошедшими в марте 2011 г. в Японском городе Фукусима, когда в море при охлаждении атомного реактора сбросили радиоактивную воду.

В связи с этим целью проведенных исследований являлось исследование показателей безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана в зал. Петра Великого. Доля поступления в зал. Петра Великого тяжелых металлов, нефтеуглеводородов (НУ) и фенолов относительно невелика, но высокая токсичность и периодическое превышение содержания в воде ПДК, принятых в РФ [11], обуславливают актуальность изучения их воздействия на водно-биологические ресурсы и, в частности, дальневосточную красноперку и кефаль-лобана как перспективных объектов прибрежного рыболовства [3].

Объектами исследования являлись дальневосточная красноперка, или мелкочешуйный угай (*Tribolodon brandtii*), и кефаль-лобан (*Mugil cephalus*), выловленные в зал. Петра Великого в период с июня по декабрь 2011 г.

Дальневосточные красноперки наряду с такими рыбами, как пиленгас, кефаль-лобан являются массовыми видами ихтиофауны прибрежных вод Дальнего Востока [7].

*Дальневосточная красноперка* – полупроходной вид. В водах Приморья распространен повсеместно как в южных районах, так и на севере. Встречается также в Сахалино-Курильских водах и у берегов Японии, Кореи и Китая. Важная промысловая рыба и объект любительского лова. Улов реализуется преимущественно в свежем виде.

*Кефаль-лобан* – морской эвригалинный вид, переносящий значительные колебания солености. Широко распространен вдоль берегов Приморья и далее на север до Татарского пролива и лимана Амура. Обычен в прибрежных водах Юго-Восточной Азии, Индийского и Атлантического океанов. Ценная промысловая рыба. Образует значительные скопления, нередко вместе с пиленгасом, во время зимовки и нагула. Лобан является объектом спортивного и любительского рыболовства. Может рассматриваться как перспективный объект лагунного товарного выращивания в Южном Приморье [9].

Для определения микробиологических показателей использовали охлажденную рыбу, соответствующую по качеству требованиям действующих нормативных документов ГОСТ 814-96 «Рыба охлажденная. Технические условия», и свежую рыбу, которую разделяли на филе, измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3 мм. Полученный фарш исследовали соответствующими методами.

Определение микробиологических показателей, отбор проб и обработку результатов микробиологических анализов проводили стандартными методами по ГОСТ Р 52816-2007, ГОСТ Р 52815-2007, ГОСТ 10444.12-94, ГОСТ Р 52814-2007, ГОСТ 10444.15-94 на соответствие требованиям СанПиН 2.3.2. 1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [12], СанПиН 2.3.2. 1280-03.

Свежевыловленную рыбу оценивали по шести микробиологическим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий (КМАФАнМ, КОЕ/г), наличие группы бактерий кишечных палочек (БГКП), золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*), парагемолитического вибриона (*Vibrio parahaemolyticus*), сальмонеллы (*Salmonella sp.*) и листерии (*Listeria monocytogenes*).

Определение показателей безопасности, отбор проб и обработку результатов анализов проводили стандартными методами по ГОСТ Р 51301-99, ГОСТ Р 51962-02, МУ 5178-90, МУ №4120-86, МУК 4.111023-01, МУК 4.41.011-93.

Обеспечение безопасности продуктов питания должно начинаться с заготовки сырья, использования качественных компонентов и создания технологических процессов, гарантирующих производство готовой продукции с требуемыми показателями. Как правило, контроль качества проводится при приеме сырья, компонентов и готовой продукции лабораториями предприятия и контролирующими данное предприятие санитарно-эпидемиологическими службами.

Основным источником загрязнения пресных и прибрежных водоемов являются сточные воды. Поэтому прибрежные рыбы могут являться носителями патогенной для человека микрофлоры – бактерий кишечной палочки, фекальных стрептококков, протей, сальмонелл, энтеротоксигенных штаммов стафилококков, микромицетов и т.д. Причем *Salmonella* длительное время сохраняется в организмах пресноводных рыб и в водной среде. При хранении и транспортировании рыбы возможно контаминация сальмонеллами от одной рыбы к другим [14].

Немаловажное значение имеет определение *V.parahaemolyticus*, который широко распространен в морских водоемах, а предотвратить контаминацию сырья этим микроорганизмом очень трудно [8]. Так, при отравлении в штате Мериленд (США) пострадало около 320 человек, а возбудитель был выделен из мяса крабов [15].

Объекты прибрежного промысла являются очень неблагополучными в микробиологическом отношении, так как в прибрежные морские экосистемы постоянно поступают загрязнения в результате сброса промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, результатом чего является накопление различного рода микроорганизмов в воде, грунте и промысловых объектах [5].

Результаты микробиологических исследований образцов по показателям безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана (рыбы-сырца и охлажденной рыбы) представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Микробиологические показатели безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана (рыба-сырец)**

Table 1

**Microbiological safety of the Far East rudd and striped mullet (fish raw)**

Наименование показателей	Нормативное значение	Фактическое значение		НД на методы испытаний
		Дальневосточная красноперка	Кефаль-лобан	
Микробиологические показатели:				
КМАФАнМ, КОЕ/г,	Не более $5 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3$	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы) в 0,001 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52816-07
<i>S. aureus</i> в 0,01 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52815-07
<i>L.monocytogenes</i> в 25 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 51921-02
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52814-07
<i>V.parahaemolyticus</i> , КОЕ/г	Не более 100	10		МУК 4.22046-06

Таблица 2

**Микробиологические показатели безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана (рыба охлажденная)**

Table 2

**Microbiological safety of the Far East rudd and striped mullet (the fish chilled)**

Наименование показателей	Нормативное значение	Фактическое значение		НД на методы испытаний
		Дальневосточная красноперка	Кефаль-лобан	
Микробиологические показатели:				
КМАФАнМ, КОЕ/г,	Не более $1 \cdot 10^5$	$4,6 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^4$	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы) в 0,001 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52816-07
<i>S. aureus</i> в 0,01 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52815-07
<i>L.monocytogenes</i> в 25 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 51921-02
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не допускается	Не обнаружено		ГОСТ Р 52814-07
<i>V.parahaemolyticus</i> , КОЕ/г	Не более 100	10		МУК 4.22046-06

В результате проведенных санитарно-микробиологических исследований дальневосточной красноперки и кефали-лобана регламентируемые группы микроорганизмов, такие как золотистый стафилококк, бактерий группы кишечных палочек, сальмонеллы и листе-

рии обнаружены не были. Количество групп мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий и паразитического вибриона были обнаружены в значениях, не превышающих нормативные показатели. Стоит отметить, что по показателю КМАФАнМ дальневосточная красноперка содержит несколько большее количество бактерий (как в охлажденной рыбе, так и в сырце), чем кефаль-лобан.

Значительная контаминация микрофлорой обнаружена на наружных покровах жаберных крышек, в желудочно-кишечном тракте и в покровной слизистой оболочке. Но поскольку в технологии переработки данные части не используются, то особой опасности они не представляют.

Почти все тяжелые металлы в ограниченных количествах полезны для человека. Исключение составляют ртуть и кадмий, которые по современным представлениям не имеют биологических функций в организме человека. Употребление рыбы и морепродуктов, загрязненных ртутьсодержащими соединениями, вызывают отравление людей [13].

К токсическим веществам относятся хлорорганические углеводороды, объединяющие две большие группы соединений: пестициды и полихлорбифенилы (ПХБ). Пестициды представляют собой очень большую и постоянно растущую группу химических веществ, поступающих в окружающую среду. Пестициды и полихлорбифенилы хорошо растворимы в жирах, обладают высокой стойкостью к внешним воздействиям, благодаря чему легко переносятся по пищевым цепям и накапливаются в организме рыб.

Поступление пестицидов в Мировой океан, и особенно в прибрежные моря, будет происходить еще в течение нескольких десятилетий за счет ранее накопленных количеств путем вымывания их из почвы и выпадения осадков из атмосферы [13].

В организм рыб металлы поступают через систему дыхания (жабры) и пищеварения, в меньшей степени через кожные покровы. Прямой путь поступления металлов с водой и взвесью через желудочно-кишечный тракт изучен слабо, но, по мнению Н.П. Морозова и С.А. Петухова, он играет главную роль.

Накопление микроэлементов начинается с первичного (адсорбционного) концентрирования металлов (особенно из гидролизных форм) на поверхности раздела *гидробионт-среда* с последующим образованием органокомплексов в субстрате пограничных органов и тканей и включением их в физиолого-биохимические циклы [6].

Данные по исследованию дальневосточной красноперки и кефали-лобана, выловленных в зал. Петра Великого, на соответствие нормативным показателям безопасности приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Показатели безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана**

Table 3

**The safety performance of the Far East rudd and striped mullet**

Наименование показателей	Допустимые уровни, мг/кг (для радионуклеидов – Бк/кг), не более		Фактическое значение	
	Продукция общего назначения	Продукция для детского питания	Дальневосточная красноперка	Кефаль-лобан
1	2	3	4	5
<i>Токсичные элементы</i>				
Свинец	1,0	0,5	0,034	0,048
Мышьяк	5,0	0,5	0,026	0,031
Кадмий	0,2	0,1	Не обнаружено	
Ртуть	0,5	0,15	Не обнаружено	

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
<i>Нитрозамины</i>				
Нитрозамины: Сумма НДМА и НДЭА	0,003	Не допускается 0,001	Не обнаружено	
Полихлорированные бифенилы	2,0	2,0	Не обнаружено	
<i>Пестициды</i>				
Гексахлорциклогексан	0,2	0,02	Не обнаружено	
ДДТ и его метоболиды	0,2	0,01	Не обнаружено	
2,4-Д кислота, ее соли и эферы	Не допускается		Не обнаружено	
Гистамин	100,0	100,0	Не обнаружено	
<i>Радионуклиды</i>				
Цезий-137	130	130	18,700	15,800
Стронций-90	100	100	3,727	2,622

Проведенный нами анализ исследуемых образцов мышечной ткани дальневосточной красноперки и кефали-лобана на соответствие нормативным показателям безопасности, представленный в табл. 3, показывает, что сырье отвечает требованиям безопасности по всем показателям и может направляться без ограничения для изготовления пищевых продуктов, в том числе и детского питания. В исследуемых образцах не обнаружены пестициды, нитрозамины, а также кадмий и ртуть. Из токсичных элементов в мышечной ткани определены свинец и мышьяк, но их концентрации минимальны, не превышают допустимого уровня и между исследованными видами рыб значительно не отличаются.

### Выводы

Антропогенные преобразования экосистемы в зал. Петра Великого не оказывают существенного влияния на показатели безопасности дальневосточной красноперки и кефали-лобана, которые полностью соответствуют значениям, установленным нормативными документами. Данные промысловые объекты могут направляться без ограничения для производства пищевых продуктов, в том числе продуктов для детского питания.

### Список литературы

1. Абрамова Л.С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 175 с.
2. Биоорганические продукты для детского питания // Пищ. пром-сть. – 2011. – № 8. – С. 40-41.
3. Волотка Ф.Б. Дальневосточная красноперка (*Tribolodon brandtii*) и кефаль-лобан (*Mugil cephalus*) – объекты прибрежного рыболовства Приморского края // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – Ч. I. – С. 311-315.
4. Ким Э.Н., Тимчук Е.Г. Оценка качества и безопасности копченой продукции из кальмара тихоокеанского // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 116-119.

5. Лаженцева Л.Ю. Микробиологическая безопасность продуктов из морских гидробионтов // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 10-12.
6. Марченко А.Л. Тяжелые металлы в массовых видах рыб из водоемов Южного Приморья: дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2007. – 138с.
7. Марченко А.Л., Христофорова Н.К., Чернова Е.Н. Содержание тяжелых металлов в мышцах красноперок Южного Приморья // Изв. ТИНРО. – 2006. – Т. 146.
8. Нитяга И. М. Эмерджентные пищевые зоонозы – *V. parahaemolyticus* // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 439-441.
9. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовский Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья: моногр. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 552 с.
10. Прокопец Ж.Г., Подволоцкая А.Б., Шардакова Ю.В. Определение безопасности и сроков хранения эмульсионных пищевых продуктов типа майонез // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания (Владивосток, 21-22 октября 2010 г.): сб. материалов Междунар. конф. с элементами научной школы для молодежи. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – С. 130-137.
11. Пряжевская Т.С., Черкашин С.А. Экспериментальная оценка влияния загрязнения залива Петра Великого на ракообразных // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – Ч. I. – С. 262-266.
12. СанПиН 2.3.2 1078-01. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: Санитарные правила и нормы. – М.: Информационно-издательский центр, 2001. – 269 с.
13. Сафронова Т.М., Дацун В.М. Сырье и материалы рыбной промышленности. – М.: Мир, 2004. – 272 с.
14. Сахарова Т. Г. Зависимость контаминации живой рыбы от санитарного состояния аквасреды // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 455-457.
15. Martinez-Urtuza J., Simental L., Velasco D. et al. Pandemic *Vibrio parahaemolyticus* O3:H2, Europe // Emerging Infect. Dis. – 2005. – Vol. 11, № 8. – P. 12-17.

**Сведения об авторах:** Волотка Федор Борисович, аспирант,  
e-mail: volotka@bk.ru;

Богданов Валерий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор.