
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 эфир	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.

УДК 664.951

Ю.В. Карпенко, В.В. КращенкоДальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБНЫХ СТУДНЕЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИНАРНОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ**

Определены основные реологические показатели рыбных кулинарных изделий типа студней: показатели эластичности и вязкости, динамическая вязкость, разрушающее усилие, напряжение при деформации и при резании, а также адгезионная способность. В качестве бинарного структурообразователя использовались желатин и хитозан в различных соотношениях.

Ключевые слова: макрурус малоглазый, желатин, хитозан, реологические показатели, адгезия.

Yu.V. Karpenko, V.V. Krachshenko**THE RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS RESEARCH FISH GELLYFOOD
WITH USING BINARY GELLING AGENT**

The basic reological characteristics of fish cooking products type gells are identified: elasticity, viscosity, dynamic viscosity, breaking force, deformation and cutting stress, also adhesive ability. The binary gelling agent is combination of gelatine and chitosan in various rations.

Key words: *Albatrossia Pectoralis, gelatine, chitosan, reological characteristics, adhesive ability.*

Кулинарные продукты из гидробионтов занимают достаточно большую долю в общем объеме производства пищевых продуктов. Они характеризуются широким ассортиментом, хорошими органолептическими свойствами и высокой степенью готовности, за счет чего пользуются заслуженным спросом у потребителей [1].

Для проектирования состава продуктов с заданной пищевой и биологической ценностью, в том числе и кулинарных, одним из важных показателей качества является консистенция, которую объективно характеризуют структурно-механические характеристики, имеющие хорошую корреляцию с органолептической оценкой.

Практика сенсорного контроля консистенции полуфабрикатов или продуктов, полученных из гидробионтов, принятая в настоящее время, не обеспечивает объективности проводимых оценок. Субъективность и недостаточная точность сенсорных методов контроля консистенции рыбных продуктов послужили причиной создания многообразных инструментальных методов для ее оценки.

В настоящее время накоплен достаточно большой материал, свидетельствующий о том, что реологические методы являются объективными и чувствительными для оценки качества продуктов, в том числе желированных.

Характерными структурно-механическими характеристиками для желированных продуктов, описывающих формирование объемной структуры геля, являются вязкость, прочность, упругость и эластичность [6].

В связи с этим целью данной работы является определение реологических характеристик кулинарных изделий типа студней из измельченной мышечной ткани макруруса.

Объектами исследования являлись модельные образцы, состоящие из измельченной мышечной ткани макруруса малоглазого (*Albatrossia Pectoralis*) и бинарного структурообразователя, представленного желатином пищевой марки П-11 (в количестве 2 % от массы сырья) и хитозаном молекулярной массой 588 кДа (в виде 2%-го раствора в 1%-й уксусной

кислоте) в различных соотношениях. В качестве контроля использовали измельченную ткань макруруса с добавлением желатина в той же концентрации.

Для проведения исследований экспериментальные образцы готовили следующим образом: макрурус размораживали до температуры минус 5 °С, разделявали на филе, предварительно грубо измельчали, куттеровали 15±2 мин при скорости вращения ножей 3000 об/мин. В процессе куттерования вносили соль поваренную пищевую, подготовленный 2%-й раствор хитозана и желатин в сухом виде. Затем образцы термически обрабатывали 25-30 мин до температуры теплопередающей среды 75 °С (до температуры в центре батона 72 °С), охлаждали барботированием и направляли на желирование в холодильную камеру при температуре 4±2 °С.

Реологические показатели определяли следующим образом: модуль сохранения (модуль эластичности) G' и модуль потерь (модуль вязкости) G'' – с использованием прибора Rheograph Sol – 535 (Toyo Seki Ltd) [2]; динамическую вязкость (η , Па·с) рассчитывали по формуле

$$\eta = G'' / 2 \cdot \pi \cdot 3, \quad (1)$$

где $\pi = 3,14$; 3 – частота колебания ножа, Гц.

Исследуемые образцы помещали в половинки кюветы таким образом, чтобы они были полностью заполнены (без верха), кюветы аккуратно соединяли, закрепляли и помещали в прободержатель. Опускали плунжер в пробу до 5-7 мин с целью релаксации напряжения, возникающего в образце. Затем фиксировали показания прибора.

При исследовании образцов применяют деформирование (или нагружение) исследуемого образца колебательному, гармоничному режиму, когда деформация и напряжение изменяются синусоидально. При этом амплитуда, т.е. величина деформации, должна быть так мала, чтобы не изменялась структура образца. При этом определяют энергию, запасаемую в образце и обратно отдаваемую им в каждом полцикле. Мерой этой энергии служит модуль накопления упругой деформации (или модуль сохранения G'). Одновременно определяют сопротивление образца деформированию, что характеризуется модулем потерь (модуль вязкости G'') [3].

Разрушающее усилие, напряжение при деформации (прочность) определяли на приборе Fudon Rheo Meter (Rheotech Co., Ltd, Япония). В качестве индентора использовали плунжер в форме круга для определения прочности, а также плунжер-нож для определения разрушающего усилия на резание и напряжение при деформации при резании. Для испытания на прочность образца диаметр плунжера определяли опытным путем, чтобы был стабильный сигнал и индентор не проникал сквозь продукт. Скорость движения прободержателя выбирали при помощи переключателя скорости. Глубину погружения индентора задали 10 мм.

Прочность (Па) рассчитывали по формуле

$$\Theta = P / S, \quad (2)$$

где P – нагрузка, Н; S – площадь, м² [4].

Кроме того, определяли поверхностное свойство полученных рыбных студней – липкость – усилие, проходящееся на единицу площади поверхности, при котором происходит смешанный адгезионно-когезионный отрыв. Индентором в данном случае служила пластина-круг.

Ранее установлено, что с увеличением концентрации хитозана в системе в ряде 1,3·10⁻² % мас., 2,6·10⁻² % мас., 4·10⁻² % мас., 8·10⁻² % мас., 3,2·10⁻¹ % мас. пропорционально увеличивается температура плавления полученных гелей, а также их «время

таяния» при комнатной температуре. Органолептическая оценка показала, что использование раствора хитозана в данных концентрациях в составе бинарного структурообразователя способствует образованию плотного упругого геля [5].

В результате исследования определена зависимость динамической вязкости η опытных образцов, содержащих бинарный структурообразователь и измельченную мышечную ткань рыбы, от содержания хитозана (рис. 1). Следует отметить, что при концентрации полисахарида $4 \cdot 10^{-2}$ % мас. (образец № 2) значения реологических показателей минимальны, что, вероятно, связано с недостаточным количеством хитозана в системе. При последующем увеличении содержания хитозана в образцах происходит резкое увеличение значений исследуемых показателей.

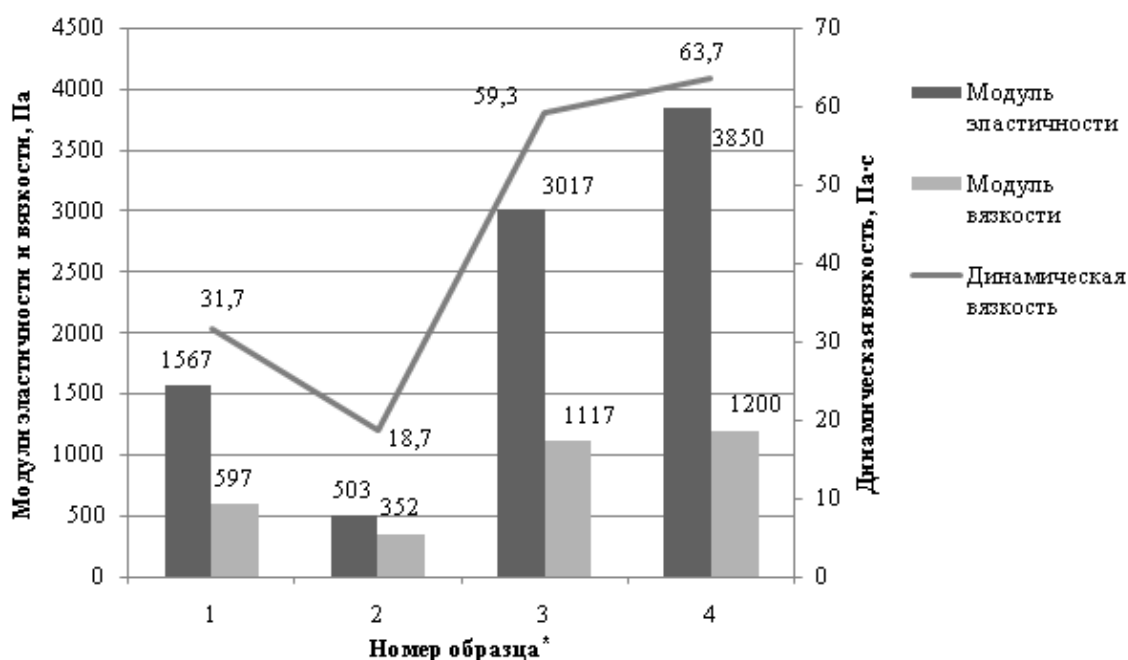


Рис. 1. Влияние концентрации хитозана в образцах на показатели вязкости и эластичности: № 1 – контрольный; № 2 – соотношение хитозан : желатин – 1 : 2; № 3 – 1 : 1; № 4 – 2 : 1
 Fig. 1. Effect of chitosan concentration in samples on the performance of viscosity and elasticity: № 1 – control; № 2 – chitosan : gelatin ratio 1 : 2; № 3 – 1 : 1; № 4 – 2 : 1

Немаловажным реологическим показателем является напряжение при деформации, определяющее прочность изделия и сопутствующее ему разрушающее усилие. Результаты исследования приведены в таблице.

Разрушающее усилие и напряжение при деформации
The breaking force, deformation and cutting stress

Номер образца	Разрушающее усилие P , $H \cdot 10^{-3}$	Напряжение при деформации Θ , $г/см^2$ (Па)	Разрушающее усилие на резание P , $H \cdot 10^{-3}$	Напряжение при деформации при резании Θ , $г/см^2$ (Па)
1	773	100 (9822)	160	16 (1602)
2	487	63 (6207)	353	36 (3532)
3	785	102 (9997)	614	63 (6138)
4	353	46 (4499)	226	23 (2256)

Как видно из таблицы, образец с наибольшим содержанием хитозана $3,2 \cdot 10^{-1}$ % мас. (№ 4) имеет наименьшие показатели разрушающего усилия и напряжения при деформации, что объясняется увеличением доли раствора хитозана и связано с изменением рН в кислую сторону и сворачиванием белка с образованием свободной воды в каркасе геля.

Явление адгезии учитывают при конструировании рабочих органов аппаратов пищевых производств и, как правило, относятся к нему как к нежелательному. Адгезия проявляется в виде усилия, действующего на границе двух соприкасающихся фаз, и зависит от величины притяжения, действующего между частицами обеих фаз. Применительно к процессам производства студней явление адгезии проявляется в момент формования, а также при снятии оболочки у готового пищевого продукта. Исследование адгезионной способности (липкости) рыбных студней представлено на рис. 2.

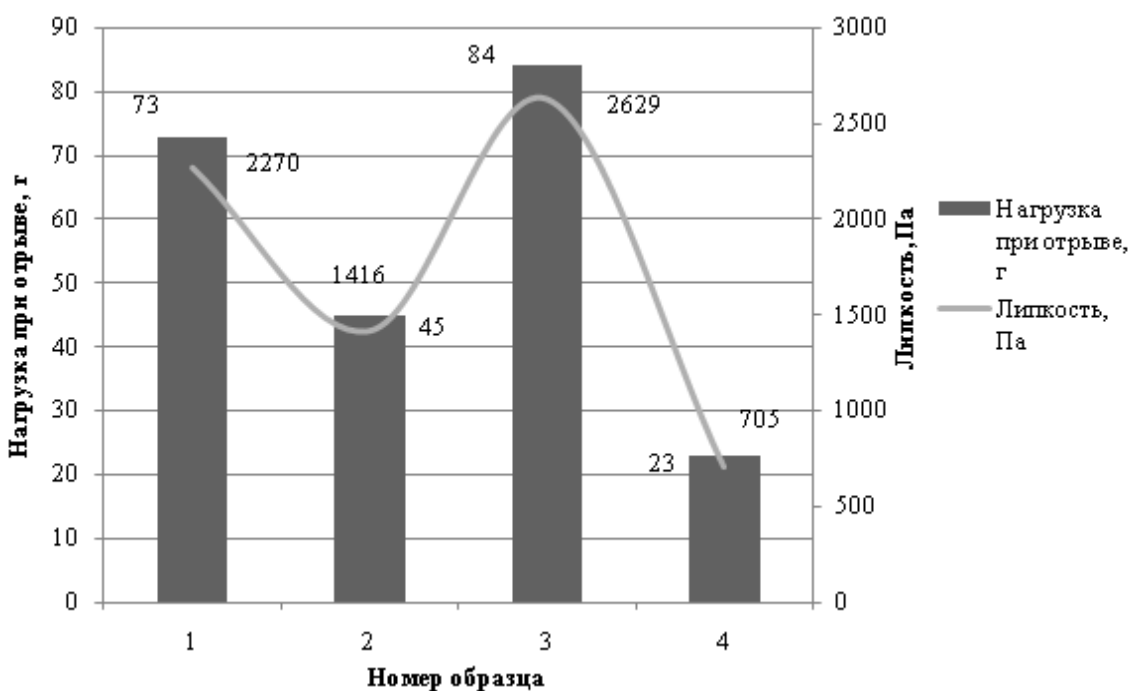


Рис. 2. Зависимость поверхностных свойств студней от концентрации хитозана
Fig. 2. The dependence of the surface properties of the concentration of chitosan gels

При исследовании адгезионных способностей студней контрольный образец (№ 1) показал адгезионный отрыв (по границе контакта) и наибольшую адгезионную способность, по сравнению с образцом с наименьшим содержанием хитозана (образец № 2). С увеличением массовой доли хитозана (образец № 3) сила адгезии студня увеличивается незначительно по сравнению с контрольным образцом. Содержание хитозана в количестве $4 \cdot 10^{-2}$ % мас. снизило липкость по сравнению с контрольным образцом в 1,6 раза.

Сравнительно низкие показатели адгезионной способности студня с хитозаном (№ 4) связаны с образованием свободной воды. Увеличение адгезионной способности при содержании хитозана $4 \cdot 10^{-2}$ % мас. указывает на упрочнение структуры системы за счет взаимодействия хитозана и желатина.

Таким образом, результаты исследований показывают разнонаправленное воздействие хитозана на формирование реологических характеристик рыбных студней. Была определена зависимость динамической вязкости студней от массового соотношения хитозана в системе. При использовании хитозана совместно с желатином наблюдается заметный рост по-

казателей вязкости и эластичности. При соотношении желатина и хитозана 1:1 увеличивается прочность готового изделия, а также снижается липкость. Таким образом, синергетическое действие хитозана и желатина на реологические показатели рыбных студней предопределяет использование такого бинарного структурообразователя в технологии желированных продуктов.

Список литературы

1. Кращенко В.В., Карпенко Ю.В. Перспективы использования малоценного сырья в производстве рыбных кулинарных изделий // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 133-136.
2. Instruction manual, № 653. Rheograph «Sol», Mfg. № 111501302 Toyo Seiki Seisakusho, Ltd, Tokyo, Japan.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – М.: Госхимиздат, 1978. – 528 с.
4. Горбатов Д.М., Маслов Д.М., Мачихин Ю.А. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1990. – 420 с.
5. Карпенко Ю.В., Кращенко В.В. Использование бинарного структурообразователя в технологии рыбных студней // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы II Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2012. – Ч. II. – С. 51-53.
6. Богданов В.Д. Рыбные продукты с регулируемой структурой. – М.: Мир, 2005. – 310 с.

Сведения об авторах: Кращенко Виктория Владимировна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: victoriy_vl@mail.ru;

Карпенко Юлия Валериевна, аспирант, e-mail: bozhuk@mail.ru.

УДК 389

Э.Н. Ким, Е.И. Кожан, Н.Е. Лобода, А.С. Фейгин

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

РЕГУЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВСТУПЛЕНИЯ В ВТО

Приведен анализ условий и новые требования к предприятиям рыбной отрасли в условиях вступления России в ВТО. Предложены мероприятия по выполнению международных требований к управлению качеством рыбной продукции.

Ключевые слова: *рыбная продукция, качество, ВТО, регулирование, таможенный союз, технический регламент.*

E.N. Kim, E.I. Kojan, N.E. Loboda, A.S. Feigin REGULATION THE QUALITY OF FISH PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF ACCESSION TO WTO

In article the analysis of conditions and new requirements is provided to the enterprises of fish branch in the conditions of Russia's accession to the World Trade Organization. Actions for implementation of the international requirements to quality management of fish production are offered.

Key words: *fish production, quality, WTO, regulation, customs union, technical regulations.*

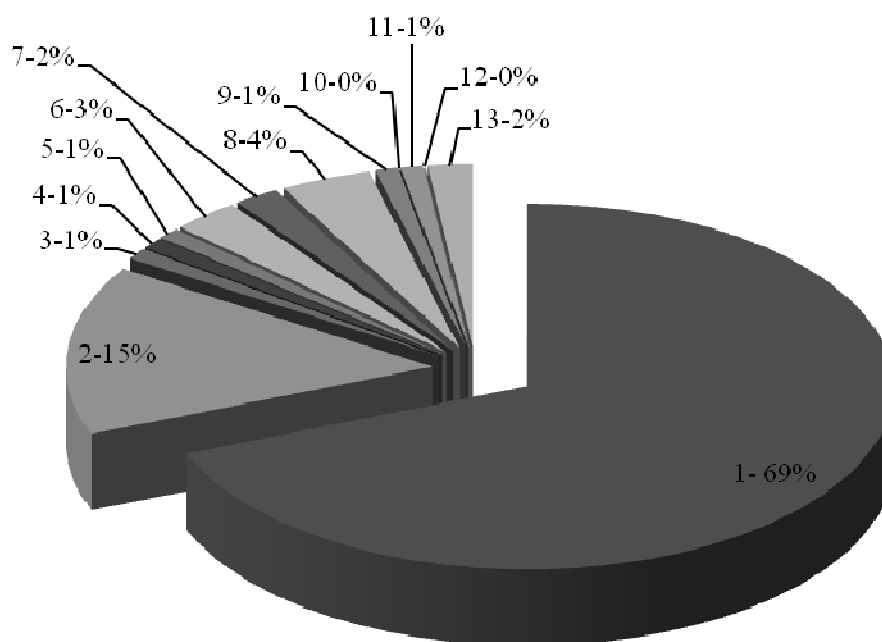
Вступление России в Всемирную торговую организацию (ВТО) и присоединение к Таможенному союзу (ТС), несомненно, привело к большому включению России в глобализационные процессы. Однако в сфере широкого, паритетного доступа на рынки Европейского союза (ЕС) российских рыбных товаров наблюдается дисбаланс.

Общий объем российского рыбного рынка составляет 4,5 млн т, из которых примерно 25 % продукция импортного производства. Экспорт российской рыбопродукции составляет 1,6 млн т, из них порядка 77 % поступает в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и лишь 13 % приходится на страны ЕС и США. Импорт рыбопродукции в ЕС составляет 11 млн т. Это значит, что только 2 % от европейского импорта рыбопродукции приходится на российскую. Более 5 тыс. европейских компаний аккредитованы для поставок различного рода рыбной продукции в Российскую Федерацию. В то же время едва ли наберется с десятков российских фирм, которым дано такое право в ЕС.

Причинами, ограничивающими экспорт рыбных товаров из России в ЕС, являются отсутствие широко используемых эффективных методов управления качеством в рыбной отрасли, соблюдение экологических норм. Поэтому не вся продукция, предназначенная на экспорт, проходит жесткий контроль соответствия требованиям и нормам европейского рынка.

Наибольший удельный вес по вылову и выпуску рыбопродукции России приходится на рыбопромышленный комплекс Дальнего Востока, который является самым мощным в России. Среди различных видов рыб, вылавливаемых предприятиями рыбохозяйственного комплекса Приморского края в прилегающих к Дальневосточному району морях Тихого океана, наиболее распространенными являются тресковые виды рыб (треска, минтай, навага, хек), в частности минтай (рисунки).

В товарной структуре экспорта ведущее место занимали следующие виды продукции: рыба свежая и мороженая – 283,1 млн дол. (62 % стоимостного объема экспорта), икра, печень, молоки – 85,5 (19 %), ракообразные – 38,6 (9 %), филе рыбное – 26,5 (6 %), мука рыбная – 17 млн дол. (4 %).



1 – минтай, 2 – сельдь, 3 – треска, 4 – палтус, 5 – камбала, 6 – сайра, 7 – макрурус, 8 – кальмар, 9 – терпуг, 10 – бычки, 11 – краб, 12 – креветка, 13 – прочее

Вылов водных биологических ресурсов предприятиями рыбохозяйственного комплекса Приморского края за 2011 г.
Catch of water biological resources the enterprises of a fishery complex of Primorye Territory for 2011

Анализ действующих международных, национальных стандартов и технических спецификаций иностранных производителей показывает различия в номенклатуре показателей качества и безопасности рыбопродукции, условиях хранения, таре, маркировке по сравнению с требованиями российских стандартов на рыбную продукцию. К таким требованиям относятся гигиенические требования к рыбопродуктам, требования во время и после выгрузки рыбопродуктов, требования к свежим, мороженым и обработанным продуктам рыболовства, нормы здравоохранения для продуктов рыболовства, обертывание и упаковывание продуктов рыболовства, транспортирование продуктов рыболовства, официальный контроль рыбной продукции, требования для сертификатов, сопровождающих продукцию.

Целесообразным шагом для выхода российских фирм, заинтересованных в международном сотрудничестве, является использование современной нормативно-правовой базы на основе выполнения сбалансированных требований европейского рынка. Тем самым это повысит качество и обеспечит безопасность продукции из гидробионтов. Важным этапом в этой области стало создание 1 июля 2010 г. Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана.

В рамках Таможенного союза, несмотря на все скептические высказывания, активно выстраивается единое экономическое пространство. А любое экономическое пространство невозможно без единой политики в области технического регулирования и без выработки единых документов, устанавливающих обязательные требования.

В связи с этим было разработано, подписано и ратифицировано 18 ноября 2010 г. «Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации» [5]. В соответствии с данным Со-

глашением обязательные требования на территории стран Таможенного союза будут установлены в технических регламентах. И уже 9 декабря 2011 г. принят целый ряд технических регламентов, устанавливающих единые правила для всех предприятий, производящих пищевую продукцию, а также осуществляющих ее хранение, перевозку и утилизацию:

- «О безопасности пищевых продуктов» № ТР ТС 021/2011;
- «Пищевая продукция в части ее маркировки» № ТР ТС 022/2011;
- «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» № ТР ТС 023/2011;
- «Технический регламент на масложировую продукцию» № ТР ТС 024/2011;
- «О безопасности зерна» № ТР ТС 015/2011 [6].

Также на 5-м заседании Евразийской экономической комиссии принят технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012) [7].

Данные документы вступают в силу с 1 июля 2013 г. Несмотря на это, ни со стороны производителей, ни со стороны контролирующих органов не наблюдается активных действий по подготовке предприятий пищевой промышленности к функционированию по новым регламентирующим документам. Это напоминает ситуацию 2008 г., когда в России был принят и вступил в действие «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» № 88-ФЗ. Отсутствие должной подготовки привело к острой ситуации необходимости выполнения подготовительных работ в очень сжатые сроки. Следствием этого были значительные экономические потери предприятий. Достаточно напряженная ситуация в молочной отрасли сохранилась и в настоящее время. Тогда это коснулось только одной отрасли, то, что нам предстоит в самое ближайшее время, касается всей пищевой промышленности, так как первые два регламента распространяют свое действие на всю пищевую продукцию без исключения.

Технический регламент Таможенного союза – это документ, утвержденный комиссией Таможенного союза, устанавливающий обязательные для применения и исполнения на территории Таможенного союза требования к продукции, либо к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам производства, монтажа, наладки, эксплуатации (использования), хранения, перевозки (транспортирования), реализации и утилизации, т.е. к жизненному циклу продукции [5].

После вступления в силу технического регламента Таможенного союза прекратят свое обязательное действие все требования и нормативно-правовые акты, установленные к продукции на территории Российской Федерации, в том числе и технические регламенты Российской Федерации.

Решением комиссии Таможенного союза утвержден «График разработки первоочередных технических регламентов Таможенного союза» [8]. Первоначально планируется разработать и утвердить 46 технических регламентов, охватывающих значительные сферы деятельности и виды продукции. В настоящее время принято более 30 технических регламентов Таможенного союза.

Также планируется в самое ближайшее время принять еще целый ряд технических регламентов, устанавливающих требования к пищевым продуктам:

- «О безопасности мяса и мясной продукции»;
- «О безопасности рыбы и рыбной продукции»;
- «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»;
- «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»;
- «О безопасности алкогольной продукции».

Данные регламенты также вступят в силу с 1 июля 2013 г.

Основные термины и требования Технического регламента Таможенного союза № ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [9], на которые необходимо обратить особое внимание:

1. Непереработанная пищевая продукция животного происхождения – не прошедшие переработку (обработку) туши (тушки) продуктивных животных всех видов, их части (включая кровь и субпродукты), молоко сырое, сырое обезжиренное молоко, сливки сырые, продукция пчеловодства, яйца и яйцепродукция, улов водных биологических ресурсов, продукция аквакультуры.

2. Переработка (обработка) – термическая обработка, кроме заморозки и охлаждения, копчение, консервирование, созревание, сквашивание, посол, сушка, экстракция, экструзия или сочетание этих процессов.

На первые два термина необходимо обратить особое внимание, так как они гармонизированы с Регламентом ЕС № 852/2004 Европейского Парламента и Совета от 29 апреля 2004 г. по гигиене пищевых продуктов, являются принципиально новыми для России, так как раньше к переработке относились операции замораживания и охлаждения. Исходя из того, относится ли продукция к переработанной или непереработанной, зависит, требуется ли предприятию прохождение процедуры государственной регистрации производственных объектов и подлежит ли его продукция ветеринарному надзору.

3. Пищевая продукция – продукты животного, растительного, микробиологического, минерального, искусственного или биотехнологического происхождения в натуральном, обработанном или переработанном виде, которые предназначены для употребления человеком в пищу, в том числе специализированная пищевая продукция, питьевая вода, расфасованная в емкости, питьевая минеральная вода, алкогольная продукция (в том числе пиво и напитки на основе пива), безалкогольные напитки, биологически активные добавки к пище (БАД), жевательная резинка, закваски и стартовые культуры микроорганизмов, дрожжи, пищевые добавки и ароматизаторы, а также продовольственное (пищевое) сырье.

То есть, как мы видим, к пищевой продукции кроме привычных для нас пищевых продуктов относятся и биологически активные добавки к пище, закваски и стартовые культуры микроорганизмов, дрожжи, пищевые добавки и ароматизаторы, а также пищевое сырье.

4. Государственная регистрация производственных объектов, осуществляющих деятельность по получению, переработке (обработке) непереработанного продовольственного (пищевого) сырья животного происхождения (далее – государственная регистрация производственных объектов) – осуществление допуска юридического лица или индивидуального предпринимателя к деятельности по получению, переработке (обработке) непереработанного продовольственного (пищевого) сырья животного происхождения.

Теперь предприятия, осуществляющие производство и переработку непереработанного продовольственного сырья животного происхождения, должны пройти процедуру государственной регистрации с их включением в реестр производственных объектов по производству пищевой продукции с присвоением ему номера.

5. Пищевая продукция нового вида – пищевая продукция (в том числе пищевые добавки и ароматизаторы), ранее не использовавшаяся человеком в пищу на таможенной территории Таможенного союза, а именно: с новой или преднамеренно измененной первичной молекулярной структурой; состоящая или выделенная из микроорганизмов, микроскопических грибов и водорослей, растений, выделенная из животных, полученная из генно-модифицированных организмов или с их использованием, наноматериалы и продукты нанотехнологий, за исключением пищевой продукции, полученной традиционными способами, находящейся в обращении и в силу опыта считающейся безопасной.

Данный термин четко оговаривает, что же все-таки является новой продукцией и разрешает вечный спор между производителями и Роспотребнадзором, которые ранее трактовали его совсем по-другому, заставляя получать санэпидзаключения, а в последнее время и свидетельства о государственной регистрации даже на ту продукцию, которая десятилетия производится предприятием.

6. Прослеживаемость пищевой продукции – возможность документально (на бумажных и (или) электронных носителях) установить изготовителя и последующих собственников находящейся в обращении пищевой продукции, кроме конечного потребителя, а также место происхождения (производства, изготовления) пищевой продукции и (или) продовольственного (пищевого) сырья.

Термин очень важен, так как в документах Комиссии Codex Alimentarius и Регламентах ЕС важная роль отводится именно прослеживаемости, которая необходима, чтобы выявить возможные риски как при выпуске продукции, так и при ее реализации и хранении.

7. Наиболее важным моментом данного регламента является глава 3 статья 10 пункт 2.

При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП.

То есть теперь вся наша пищевая промышленность должна идти в ногу с мировым сообществом, где во многих странах наличие системы, основанной на принципах ХАССП, является обязательным уже более 15 лет.

К сожалению, если рассматривать пищевую отрасль России, то она, как правило, не отвечает основным требованиям ХАССП и GMP. В Европейской России уже много предприятий, разработавших и внедривших и эффективно использующих данную систему. На Дальнем Востоке таких предприятий менее 1 %.

В рыбной отрасли ситуация также неоднозначна. В данный период на 450 рыбообработывающих предприятиях Дальневосточного региона внедрена система ХАССП. Из них 423 на рыбоперерабатывающих судах и 117 береговых предприятиях. Многие рыбные предприятия отправляют продукцию в ЕС, США, Китай и другие страны, а там наличие системы ХАССП является обязательным. По регионам Дальнего Востока эти предприятия распределены следующим образом:

- по Приморскому краю – на 139 судах и 7 береговых предприятиях;
- по Хабаровскому краю – на 28 судах и 6 береговых предприятиях;
- по Магаданской области – на 21 судне и 5 береговых предприятиях;
- по Камчатскому краю – на 200 судах и 75 береговых предприятиях;
- по Сахалинской области – на 35 судах и 24 береговых предприятиях.

Таким образом, большая часть береговых предприятий всех регионов, продукция которых ориентирована на внутренний рынок, с 1 июля 2013 г. может прекратить свою производственную деятельность из-за несоответствия требованиям ТР ТС 021 2011. Необходимо учитывать, что рыбоперерабатывающие суда выпускают преимущественно мороженую продукцию, а береговые предприятия осуществляют более сложные технологические процессы, требующие более сложные системы внутреннего контроля. Все это увеличивает сроки и удорожает стоимость разработки системы ХАССП для береговых предприятий и требует незамедлительного начала работ по подготовке к работе по новому техническому регламенту.

Таким образом, приоритетным для предприятий пищевой промышленности является скорейшая подготовка предприятий к внедрению технических регламентов, в том числе и системы ХАССП. С этой целью предприятиям, прежде всего, необходима разработка программы мероприятий:

1. Проверка действующей на предприятии документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП) на предмет соответствия требованиям ТР.

2. Внесение изменений в действующую на предприятии документацию. Заказ измененной документации у разработчика (если предприятие работает по документации, разработанной сторонними организациями).

3. Разработка маркировки продукции в соответствии с требованиями технических регламентов и как рекомендация согласование ее макетов с Управлениями Роспотребнадзора.

4. Подбор специалистов, которые будут заниматься разработкой и внедрением системы ХАССП, и их обучение.

5. Поиск и подбор консалтинговой организации по системам ХАССП.

6. Разработка и внедрение системы ХАССП.

7. Разработка плана мероприятий по приведению на соответствие требованиям ТР производственных, складских и санитарно-бытовых помещений. Выделение ресурсов.

8. Подготовка комплекта документов и проведение работ по декларированию продукции на соответствие требованиям ТР.

В противном случае к предприятиям, не выполняющим требования технического регламента, будут применены санкции в соответствии с Кодексом Российской Федерации «Об административных правонарушениях» № 195-ФЗ, а именно: статья 14.43, в соответствие с которой нарушение требований технических регламентов влечет наложение административного штрафа. Повторное в течение года совершение указанного административного правонарушения влечет наложение административного штрафа, в том числе на юридических лиц – от семисот тысяч до одного миллиона рублей с конфискацией предметов административного правонарушения либо административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток с конфискацией предметов административного правонарушения [10]. Все это может привести к ситуации, схожей с ситуацией 2008 г. в молочной отрасли, но, учитывая международный характер регламентирующих документов, в более критичной форме.

Список литературы

1. Зверев Г.В. Модернизационные ловушки: материалы Междунар. конгресса рыбаков, 2011.

2. Агафонова В.А., Баукова Н.Г., Карпов М.И., Кривобород Л.Н., Попова Т.Т., Филонова Е.А. Производство и потребление основных продуктов питания в Приморском крае: сб. с аналитической запиской. – Владивосток: Приморскстат, 2011. – 51 с.

3. Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего допустимого вылова гидробионтов по Дальневосточному бассейну на 2011 г. (краткая версия). – Владивосток: ТИПРО-Центр, 2011. – 322 с.

4. Сурикова С.Ю. ЕС – Россия: диалог продолжается // Стандарты и качество. – 2012. – № 2. – С. 26-27.

5. Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18.11.2011 г.: сайт Евразийской экономической комиссии. — 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: [http:// www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx](http://www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx). (дата обращения: 05.06.2012).

6. Тридцать третье заседание комиссии Таможенного союза: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: [http:// www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx](http://www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx). (дата обращения: 05.06.2012).

7. Решение Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 № 34: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления:

15.06.2011. – URL: http://www.tsouz.ru/eek/RSEEEK/RSEEEK/SEEK5/Pages/R_32.aspx. (дата обращения: 22.06.2012).

8. График разработки первоочередных технических регламентов Таможенного союза, утв. Решением комиссии Таможенного союза от 8 декабря 2010 года № 492: сайт ZAKI.RU Законы и право. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 08.12.2010. – URL: <http://zaki.ru/pagesnew.php?id=58077&page=4/Pages/default.aspx>. (дата обращения: 05.06.2012).

9. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: <http://www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx>. (дата обращения: 05.06.2012).

10. Кодекс Российской Федерации «Об административных правонарушениях» № 195-ФЗ от 30.12.2001 // Российская газета. – 2001. – 31 декабря, № 2868 [Электронный ресурс] URL: http://www.tsouz.ru/eek/RSEEEK/RSEEEK/SEEK5/Pages/R_32.aspx. (дата обращения: 22.06.2012).

Сведения об авторах: Ким Эдуард Николаевич, доктор технических наук, профессор, e-mail: kiman@mail.ru;

Кожан Евгений Иванович, e-mail: sanruba@mail.ru;

Лобода Наталья Евгеньевна, e-mail: glway@bk.ru;

Фейгин Александр Семенович, e-mail: feigin@vladcertificate.ru.

УДК 664.871

Е.М. Панчишина, В.В. КращенкоДальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ МАКРУРУСА МАЛОГЛАЗОГО
В ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ СУПОВ-ПЮРЕ**

Представлены результаты по исследованию влияния предварительной термической обработки (бланширование острым паром) мышечной ткани макруруса на консистенцию получаемых консервированных супов-пюре и их биологическую ценность.

Ключевые слова: консервированные супы-пюре, макрурус малоглазый, предварительная термическая обработка, консистенция, биологическая ценность.

E.M. Panchishina, V.V. Kraschenko**SUBSTANTIATION OF THE PRELIMINARY THERMAL TREATMENT
OF ALBATROSSIA PECTORALIS MUSCLE TISSUE IN THE TECHNOLOGY
OF TINNED SOUPS-PUREE**

The research results of influence preliminary thermal treatment (scalding with the sharp steam) of albatrossia pectoralis muscle tissue on the consistence tinned soups-puree and their biological value.

Key words: tinned soups-puree, albatrossia pectoralis, preliminary thermal treatment, consistence, biological value.

Введение

Мониторинг состояния водных биоресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна свидетельствует о значительных запасах глубоководных рыб, в частности макруруса малоглазого (*Albatrossia pectoralis*). Традиционные технологии переработки этого сырья не позволяют выпускать продукцию высокого качества ввиду значительного содержания воды в мышечной ткани (92,2 %) [1].

Своеобразный химический состав макруруса позволяет отнести его к низкобелковым (7 %) и маложирным (0,75 %) рыбам, что способствует к производству из него низкокалорийных пищевых продуктов, а белое с розоватым оттенком мясо макруруса, имеющее сладковатый креветочный привкус, и отсутствие специфического рыбного запаха позволят получить продукт с высокими органолептическими свойствами [2].

С учетом вышесказанного существует необходимость в поиске рациональных технологий переработки макруруса. Одним из перспективных путей переработки представляется возможное его использование в измельченном или гомогенном виде.

В настоящее время вырастают объемы производства готовых к употреблению пищевых продуктов или продуктов высокой степени готовности, к которым можно отнести консервы. Анализ рынка свидетельствует о том, что рыбные консервы по типу первых блюд, супов-пюре в частности, не выпускаются предприятиями рыбной отрасли.

Таким образом, макрурус малоглазый является перспективным сырьем для создания пюреобразных супов, а разработка технологии готовых к употреблению пищевых продуктов на его основе в виде консервированных рыбных супов-пюре является актуальной.

Известно, что правильно приготовленный суп-пюре должен представлять собой однородную массу, напоминающую густые сливки, для достижения такой консистенции продукты рекомендуется перетирать в теплом или горячем виде с добавлением бульона [3].

Принимая во внимание вышесказанное, целью наших исследований явилось обоснование предварительной термической обработки мышечной ткани макруруса в технологии консервированных супов-пюре.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать влияние предварительной термической обработки (бланширование острым паром) мышечной ткани макруруса на консистенцию получаемых консервированных супов-пюре;

- исследовать влияние предварительной термической обработки мышечной ткани макруруса на биологическую ценность получаемых консервированных супов-пюре.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили образцы консервированных супов-пюре на определенном этапе технологии.

В качестве основного сырья для подготовки образцов супов-пюре использовали макрурус мороженный, который соответствует ГОСТ 1168-86.

Органолептическую оценку качества исследуемых объектов проводили в специализированной дегустационной лаборатории. Образцы консервов оценивали по единичным показателям, характеризующим комплексный показатель «консистенция», по разработанной в ходе научных исследований пятибалльной шкале в соответствии с рекомендациями Сафроновой [4].

Биотестирование проводили по методическим указаниям, предложенным Ю.П. Шульгиным и соавторами [5]. В качестве тест-объекта использовали стандартную синхронизированную культуру инфузории вида *Tetrahymena pyriformis*.

Биологическую ценность пищевого объекта характеризует скорость протекания процессов жизнедеятельности индикаторного организма, что может быть оценено по приросту числа клеток инфузорий по дням опыта. Чем выше биологическое качество или биологическая активность продукта, тем лучше он усваивается и отмечается более интенсивный рост инфузорий на средах. Коэффициент биологической активности (КБА) определяется отношением числа инфузорий при переходе в стационарную фазу роста к продолжительности (ч) инкубации до перехода роста инфузорий в стационарную фазу. Для этого ежедневно проводили подсчет числа выросших инфузорий. Точный количественный учет выросших особей проводили в счетных камерах Горяева.

Результаты и их обсуждение

Оценивая особенности химического состава обводненной мышечной ткани макруруса, можно предположить исключение внесения воды (и/или бульона) при создании супов-пюре.

Также, на наш взгляд, для упрощения технологии консервированных супов-пюре представлялось возможным исключение предварительной термической обработки мышечной ткани макруруса. Таким образом, с учетом изложенных предположений, получили образец супа-пюре, основными этапами технологического процесса изготовления которого явилась подготовка сырья, куттерование, фасование, стерилизация.

В данной экспериментальной работе также изготавливали образец супа-пюре, основными этапами технологического процесса являлась подготовка сырья, термическая обработка мышечной ткани макруруса (продолжительность бланширования острым паром установлена опытным путем и составила 10 мин), куттерование, фасование, стерилизация. Куттерование термически обработанной мышечной ткани макруруса производили с выделенным при этом бланшировочным бульоном.

Профилограммы органолептической оценки образцов супов-пюре, изготовленных двумя способами, представлены на рис. 1.

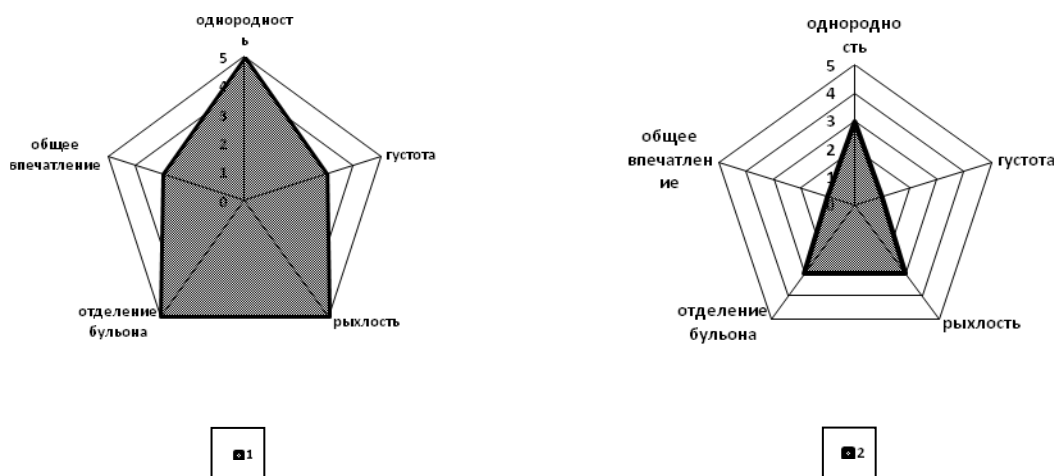


Рис. 1. Профилограммы органолептической оценки консервированных супов-пюре с предварительной термической обработкой мышечной ткани макруруса (1) и без нее (2)
 Fig. 1. Profillogrammas of organoleptic grade tinned soups-puree preliminary thermal treatment of albatrossia pectoralis muscle tissue (1) and without it (2)

Для исследуемого образца консервов второго типа недостатком оцениваемого показателя «консистенция» явилось отделение водной части (бульона) и не характерной для супов-пюре консистенции, характеризующейся неоднородностью, рыхлостью и чрезмерной густотой. Отсюда следует, что отсутствие предварительной термической обработки мышечной ткани макруруса не позволяет получать консистенцию, свойственную супам-пюре.

Для исследуемого образца консервов первого типа недостатком оцениваемого единичного показателя «густота» явилась густая трудно стекающая консистенция, очевидно, связанная с недостаточным количеством жидкой части, что сказалось и на оцениваемом показателе «общее впечатление». Отсюда следует, что дополнительное введение в систему бульона, возможно, позволит достичь необходимой консистенции супа-пюре.

С этой целью из отходов, остающихся при филетировании макруруса малоглазого (кожа, хребтовая кость), варили бульон в течение 40 мин при температуре 90±2 °С при соотношении вода : отходы 1:2. Образующийся при этом бульон представлял собой прозрачную жидкость светло-желтого цвета.

Для установления оптимального внесения количества рыбного бульона в состав супа-пюре с предварительной термической обработкой мышечной ткани макруруса провели серию постановочных экспериментов (таблица).

Характеристика образцов в зависимости от количества внесенного рыбного бульона
The samples characteristics depending on the quantity of fish broth

Количество рыбного бульона к массе исследуемого образца, %	Показатель «густота»
10	Густой, трудно стекающий
20	Густой, легко стекающий
30	Жидковатый

Исходя из полученных результатов, внесение рыбного бульона в состав рецептов в количестве 20 % целесообразно, поскольку позволяет достичь необходимой консистенции супов-пюре из макруруса малоглазого.

Следует отметить, что использование бланшировочного бульона, выделившегося при термической обработке мышечной ткани макруруса и бульона, приготовленного из пищевых отходов от его разделки (кожа, хребтовая кость), позволило комплексно использовать сырье и увеличить выход готового продукта.

Результаты биотестирования исследуемых объектов выражены графически и представлены на рис. 2.



Рис. 2. Динамика роста инфузорий *Tetrahymena pyriformis* на средах с полуфабрикатами консервированных супов-пюре с предварительной термической обработкой макруруса (1) и без термической обработки (2)

Fig. 2. The growing dynamics of infusoria *Tetrahymena pyriformis* on the mediums with the tinned soups-puree preliminary thermal treatment of albatrossia pectoralis (1) and without thermal treatment (2)

Как следует из рис. 2, в среде с супами-пюре первого типа (1) наблюдалась интенсивная динамика роста числа клеток инфузорий, КБА при этом составил 0,4 клеток/ч, а в среде с супами-пюре второго типа (2) рост инфузорий был в замедленном темпе и КБА составил 0,3 клеток/ч. Такой прирост можно объяснить тем, что кратковременная обработка сырья при температуре до 100 °С, как правило, приводит к повышению гидролизуемости мышечных белков пищеварительными ферментами и их усвоению [5].

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что предварительная термическая обработка макруруса в технологии консервированных супов-пюре способствует увеличению биологической активности продукта.

При исследовании развития инфузории на средах с исследуемыми объектами не было замечено изменений в морфологии и снижения подвижности инфузорий. Это позволило заключить, что исследуемые полуфабрикаты консервов являются безвредными для тетрахимены и пригодны для ее активного роста и размножения.

Выводы

Обосновано применение предварительной термической обработки мышечной ткани макруруса в технологии консервированных супов-пюре для получения свойственной им консистенции. Установлено, что для получения необходимой консистенции, свойственной супам-пюре, в состав супов необходимо дополнительно вводить рыбный бульон в количестве 20 %.

Кроме того, использование бланшировочного бульона, выделившегося при термической обработке мышечной ткани макруруса, и бульона, приготовленного из пищевых отходов от его разделки (кожа, хребтовая кость), позволило комплексно использовать сырье, увеличить выход готового продукта и повысить биологическую ценность консервированных супов-пюре.

Список литературы

1. Сполохова В.А. Разработка технологии кулинарных продуктов из макруруса малоглазого на основе белково-липидной эмульсии: дис. ...канд. техн. наук. – Владивосток, 2012. – 145 с.
2. Дроздова Л.И. Биохимическая характеристика мышечной ткани глубоководных рыб как источника свободных аминокислот и биогенных пептидов / Л.И. Дроздова, Т.Н. Пивненко, Е.П. Караулова, А.П. Ярочкин // Изв.ТИНРО. – 2007. – Т. 150. – С. 383-390.
3. Сафронова Т.М. Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции / Т.М. Сафронова. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 218 с.
4. Шульгин Ю.П. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов: монография / Ю.П. Шульгин, Л.В. Шульгина, В.А. Петров. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. – С. 58-66.

Сведения об авторах: Кращенко Виктория Владимировна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: victoriy_vl@mail.ru;

Панчишина Екатерина Мироновна, аспирант, e-mail:ekaterina.pan.8@mail.ru.

УДК 664.951(075.8)

А.Н. Порошин, Е.П. Лаптева, Е.В. Глебова

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

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВАРЕНО-МОРОЖЕНЫХ КРАБОВ

Приведены результаты исследований, направленных на создание технологии варено-мороженого краба, обеспечивающей высокие качественные характеристики и выход конечностей варено-мороженого краба. Установлены оптимальные режимы обработки сырья, обеспечивающие максимальный выход готовой продукции: концентрация ПД «Пескаплюс-10» в рассоле 3,5 % и продолжительность выдерживания 27 мин. По органолептическим и микробиологическим показателям готовая продукция, изготовленная с применением ПД «Пескаплюс-10», соответствовала требованиям нормативной документации и СанПиН 2.3.2.1078 (п. 1.3.7.6) в течение 12 месяцев хранения.

Ключевые слова: краб, конечности, мышечные ткани, пищевые добавки, показатели качества.

A.N. Poroshin, E.P. Lapteva, E.V. Glebova

APPLICATION OF FOOD ADDITIVES BY PRODUCTION BOILED AND FROZEN CRABS

Data on influence of food additives are provided in work on qualitative characteristics and an exit of extremities of boiled and frozen crabs. Rational parameters of process of processing of a crab by food additives, and also change of indicators of quality and safety are specified at finished product storage.

Key words: crab, extremities, muscular fabrics, food additives, quality indicators.

Введение

К объектам промысла, продукция из которых имеет высокий спрос как у населения страны, так и за рубежом, относятся дальневосточные крабы [1].

Технохимический состав и структура мышечной ткани краба обуславливают значительные потери межклеточного сока в процессе варки и размораживания и, в конечном итоге, к снижению выхода готового продукта [2]. Учитывая спрос мяса дальневосточных крабов и ограниченность их запасов, актуальным является разработка и внедрение ресурсосберегающих способов и приемов их переработки.

Эффективным средством решения проблемы является применение веществ химической и биологической природы, имеющих широкий спектр функциональных свойств, обладающих возможностью избирательного воздействия на компоненты сырья, путем модификации свойств полуфабрикатов и придания определенных качественных показателей готовой продукции. Вещества, обладающие вышеперечисленными свойствами, относят к группе пищевых добавок (ПД) [3, 4].

Фосфаты являются природными компонентами большинства пищевых продуктов и используются в пищевой промышленности в качестве функциональных пищевых добавок. Фосфаты имеют уникальную способность удерживать влагу внутри продукта, помогают восстановить влагосвязывающие свойства. Обработанные фосфатами рыба и морепродукты становятся более сочными, более нежными и сохраняют свои натуральные свойства и пищевую ценность [5, 6, 7].

На основании анализа научно-технической литературы в качестве ПД в работе использовали «Пескаплюс-10» и «Пескаплюс-2/8» производства фирмы «БК Джюлини». Указанные добавки «БК Джюлини» имеют многофункциональное применение в производстве продукции из рыбы и морепродуктов, включая реструктурированные продукты из них. Некоторыми из этих функций (но не единственными) являются:

- сохранение натурального вкуса и удержание влаги продукта;
- предотвращение окисления липидов;
- улучшение структуры;
- сокращение потерь от вытекания сока при оттаивании.

Специальные добавки «БК Джюлини» представляют собой смесь фосфатов, гидроколлоидов, изолята сои и других ингредиентов. При их производстве использованы операции гранулирования и инстантизации, что обеспечивает их быстрое растворение в воде даже при низких температурах, в жесткой воде или в присутствии соли.

Таким образом, целью настоящих исследований являлось разработка ресурсосберегающей технологии варено-мороженого краба с использованием полифосфатных ПД.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали камчатский, синий и колючий крабы, являющиеся основными объектами крабового промысла [1].

Для определения влияния ПД «Пескаплюс-10» и «Пескаплюс-2/8» на выход готового продукта готовился рассол различной их концентрации, в котором выдерживали вареное мясо краба перед замораживанием. Температуру рассола поддерживали на уровне 4-6 °С, соотношение рассол : сырье – 2:1. После замораживания краб размораживали и сравнивали с контрольным образцом, соответствующим ТУ 9265-101-33620410-07 «Крабы мороженые». Оценку эффективности изменения параметров фиксировали по органолептическим показателям (вкус и консистенция) и выходу готового продукта. Органолептические показатели оценивали по 5-балльной шкале.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных экспериментов показывают (рис. 1), что обработка мяса краба ПД «Пескаплюс-10» перед замораживанием приводит к увеличению выхода готовой продукции по сравнению с действующей технологией (ТИ № 36-2007 к ТУ 9265-101-33620410-07), обеспечивающей выход мяса краба не более 23,5 %.

При этом максимальное значение выхода 30 % наблюдается при замачивании сырья в рассоле с концентрацией ПД «Пескаплюс-10» 3,5 % и продолжительности выдерживания 27 мин. Органолептические характеристики мяса после размораживания и варки соответствовали требованиям ТУ 9265-101-33620410-07 «Крабы мороженые». Более высокая концентрация в рассоле ПД «Пескаплюс-10» (5-6 %) приводит к ухудшению органолептических характеристик без заметных изменений выхода готового продукта, который составлял 30,5-30,8 % соответственно.

Обработка сырья в растворе концентрацией ПД «Пескаплюс-2/8» 3 % по органолептической оценке и выходу готовой продукции (29,5 %) (рис. 2) практически не отличается от обработки ПД «Пескаплюс-10». Однако для достижения наилучшего результата продолжительность обработки полуфабриката ПД «Пескаплюс-2/8» значительно выше и составляет около 48 мин, что делает нецелесообразным использование ПД «Пескаплюс-2/8» по сравнению с ПД «Пескаплюс-10».

Полученные результаты обусловлены тем, что фосфаты обладают уникальным свойством образовывать аналог АТФ (аденозин-трифосфат), контролирующего структуру актомиозина – белка мышечной ткани, удерживающего влагу [8].

Таким образом, обоснована целесообразность обработки мяса краба в рассоле с концентрацией ПД «Пескаплюс-10» 3,5 % и продолжительности выдерживания 27 мин с точки зрения повышения выхода готового продукта на 6,5 % по сравнению с действующей технологией и обеспечивающей сохранение свойственного вкуса продукта.

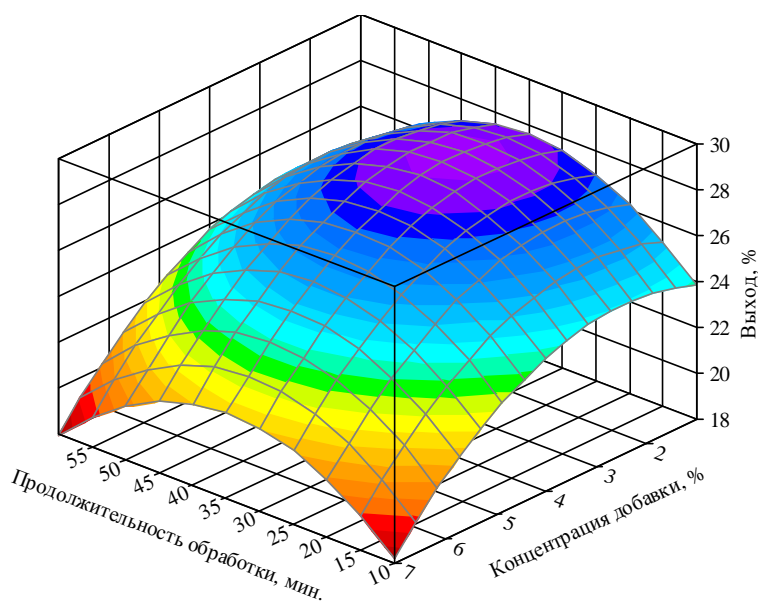


Рис. 1. Выход готовой продукции в зависимости от концентрации и продолжительности обработки раствором ПД «Пескаплюс-10»
Fig. 1. Exit of finished goods depending on concentration and duration of processing by PD solution «Peskaplus-10»

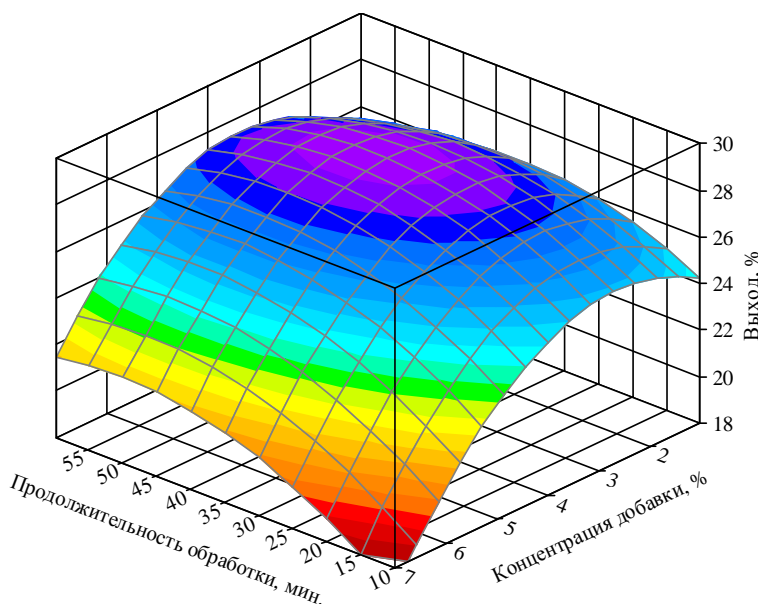


Рис. 2. Выход готовой продукции в зависимости от концентрации и продолжительности обработки ПД «Пескаплюс-2/8»
Fig. 2. Exit of finished goods depending on concentration and duration of processing by PD solution «Peskaplus-2/8»

Исследования изменений органолептических показателей готового продукта, изготовленного по обоснованной технологии, в процессе холодильного хранения при температуре минус 18 °С, с целью установления допустимого срока хранения, приведены на рис. 3 и 4.

Данные, представленные на рис. 3, свидетельствуют, что вкус варено-мороженого мяса краба начинает претерпевать изменения после 8 мес хранения и только после 12 мес оценка вкуса мяса краба снижается на 0,3 балла.

Анализ графического материала, представленного на рис. 4, показал, что консистенция варено-мороженого краба начинает изменяться после 6 мес хранения. По истечении 12 мес хранения оценка консистенции мяса краба снижается на 0,5 балла.

По литературным данным, фосфаты способствуют предотвращению свертывания денатурированного белка, в результате чего замороженный продукт становится возможным хранить в течение долгого времени без ухудшения качества [8], что согласуется с экспериментальными данными.

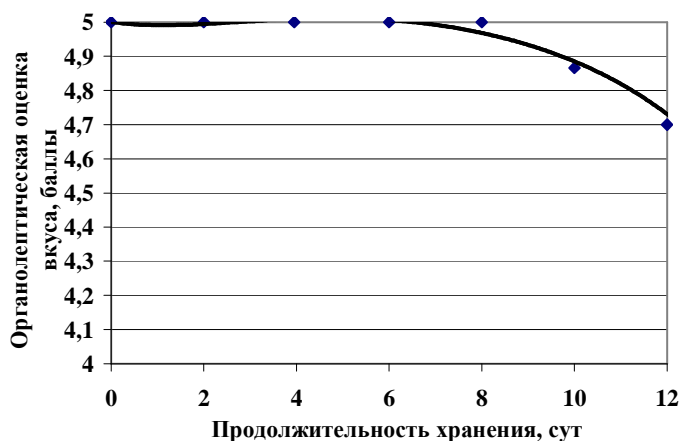


Рис. 3. Вкус мяса краба, обработанного ПД «Пескаплюс-10», после размораживания в зависимости от продолжительности хранения при минус 18 °С
 Fig. 3. Taste of meat of the crab processed by PD «Peskaplus-10», after defrosting depending on duration of storage at temperature a minus 18 °С

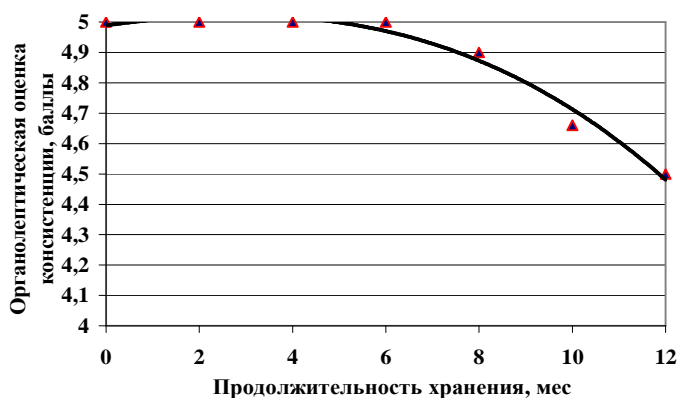


Рис. 4. Консистенция мяса краба, обработанного ПД «Пескаплюс-10», после размораживания в зависимости от продолжительности хранения при минус 18 °С
 Fig. 4. Consistence of meat of the crab processed by PD «Peskaplus-10», after defrosting de-pending on duration of storage at temperature a minus 18 °С

По микробиологическим показателям готовая продукция, изготовленная с применением ПД «Пескаплюс-10», соответствовала требованиям СанПиН 2.3.2.1078 (п. 1.3.7.6) в течение 14 мес хранения. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в течение этого срока хранения не превышало 2×10^4 КОЕ/г (рис. 5).

В целом результаты исследований показали, что использование ПД «Пескаплюс-10» позволяет не только обеспечить снижение потерь при тепловой обработке мяса краба, но и высокие, органолептические характеристики готовой продукции.

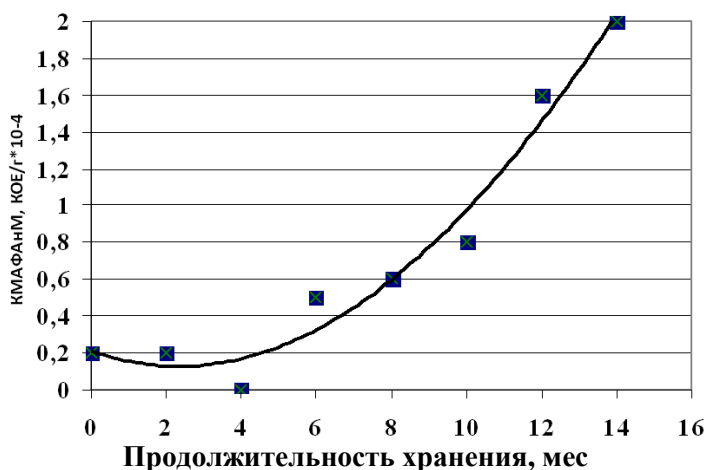


Рис. 5. Изменение микробиологических показателей КМАФАнМ мяса краба, обработанного ПД «Пескаплюс-10», в процессе хранения
 Fig. 5. Changing of microbiological indicators KMAFAnM of meat of the crab processed by PD «Peskaplus-10», in the course of storage

Выводы

Таким образом, обработка замачиванием сырья в рассоле с концентрацией ПД «Пескаплюс-10» 3,5 % в течение 27 мин обеспечивает увеличение выхода готовой продукции до 30 %. Органолептические показатели готового продукта остаются неизменными в течение 12 мес хранения при температуре минус 18 °С. По показателям КМАФАнМ готовая продукция также в течение 12 мес хранения соответствует требованиям СанПиН.

Результаты проведенных исследований позволили разработать и внедрить на предприятии ООО «Амуррыбпром» ТУ 9265-002-47167641-2011 и ТИ № 9265-002-47167641-2011, а также индивидуальные нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве варено-мороженого краба.

Список литературы

1. Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего допустимого вылова гидробионтов по Дальневосточному бассейну на 2011 г. (краткая версия). – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. – 322 с.
2. Кизеветтер И.В., Гордиевская В.С. Технология производства крабовых консервов // Изв. ТИНРО. – 1967. – Т. 60. – С. 151.
3. Вагин В.В., Марташов Д.П. Фосфаты «Олбрайт & Вилсон» как средство удешевления мясных продуктов // Мясная индустрия. – 1999. – № 2. – С. 37-38.
4. Кудряшева А.А. Пищевые добавки и продовольственная безопасность // Пищ. пром-сть. – 2000. – № 7. – С. 36-37.
5. Булдаков А.С. Пищевые добавки: справ. – СПб.: Ut, 1996. – 240 с.
6. Россивал Л., Энгст Р., Соколай А. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах / пер с нем.; под ред. А.Н. Зайцева и И.М. Скурихина. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1982. – 264 с.
7. Henson L.S., Kowalewski K.M. Use of phosphates in seafood // Info fish Intern. – 1992. – № 5. – P. 52-54.
8. Phosphates, non! // Seafood Leader. – 1993. – July / Aug. – P. 58.
9. Борисочкина Л.И. Антиокислители, консерванты, стабилизаторы, красители, вкусовые и ароматические вещества в рыбной промышленности. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 182 с.
10. Ким Э.Н., Холоша О.А., Лаптева Е.П., Глебова Е.В. Классификатор пищевых добавок (для рыбной отрасли). – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2005. – 96 с.
11. Молоткова Т.В., Ким Э.Н. Исследование физико-химического состава и функционально-технологических свойств кожи осьминога: науч. тр. Дальрыбвтуза. – Владивосток: Дальрыбвтуз. – Вып. 21, ч. 1. – 2009. – С. 313-316.
12. Трухин Н.В. Рациональное использование рыбного сырья. – М.: Агропромиздат, 1985. – 96 с.

Сведения об авторах: Порошин Александр Николаевич, младший научный сотрудник, e-mail: poroshinan@mail.ru;

Лаптева Евгения Петровна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: laptevaep@mail.ru;

Глебова Елена Велориевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: levege@mail.ru.

УДК 664.95

А.Н. Порошин, А.Е. Круглова, Е.В. Глебова, Е.П. ЛаптеваДальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**УСТАНОВЛЕНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ПОДМОРОЖЕННОГО КРАБА**

Приведены результаты исследований по изучению изменения физико-химических характеристик краба-сырца при холодильной обработке, предложен способ консервирования краба-сырца, показана графическая зависимость органолептической оценки, уровня азота летучих оснований и микробиологических показателей краба-сырца в хранении.

Ключевые слова: *подмораживание, краб, органолептическая оценка, азот летучих оснований, микробиологические показатели, хранение.*

A.N. Poroshin, A.E. Kruglova, E.V. Glebova, E.P. Lapteva**ESTABLISHMENT OF PERIODS OF STORAGE FREEZING A CRAB**

In work results of researches on studying of change of physical and chemical characteristics of a crab of a raw are resulted at refrigerating processing, the way of conservation of a crab of a raw is offered, graphic dependence organoleptic estimations, level of nitrogen of the flying bases and microbiological indicators of a crab of a raw in storage is shown.

Key words: *freezing, a crab, organoleptic estimation, nitrogen of the flying bases, microbiological indicators, storage.*

Введение

Добыча крабов осуществляется специально оборудованными судами. Однако возникает необходимость каким-либо образом обеспечить сохранность качества сырья при транспортировке к береговым перерабатывающим предприятиям. Предохранение сырья от порчи осуществляют разными способами консервирования, при которых создаются условия для инактивирования присутствующих в его тканях ферментов или изменения характера их деятельности, а также подавления жизнедеятельности или уничтожения находящихся на сырье микроорганизмов.

Из известных способов консервирования применение низких температур в наименьшей мере оказывает влияние на изменение первоначальных свойств сырья. В связи с этим нами было предложено перед транспортировкой осуществлять глубокое охлаждение (подмораживание) краба-сырца и хранение его в холодильных камерах для сохранения качества, соответствующего свежевывловленной продукции. При подмораживании сырья вследствие льдообразования создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Для подмороженного сырья особое значение имеет стабильность температуры в толще мяса; предпочтительнее, чтобы она в течение всего периода хранения подерживалась в пределах минус 2 – плюс 0,5 °С.

Качественные показатели подмороженного сырья во многом зависят не только от конечной температуры, но и от скорости ее понижения. При быстром подмораживании структура льда имеет мелкокристаллический характер, поэтому травмирование мышечной ткани незначительно [1].

Подмороженное сырье по качеству несколько уступает охлажденному, так как вследствие кристаллизации воды нарушается микроструктура тканей, снижается ее водоудерживающая способность, поэтому при оттаивании теряется больше тканевого сока.

Однако производство подмороженной продукции имеет ряд преимуществ по сравнению с выпуском охлажденной и мороженой продукции. В частности, возрастает производство продукции, близкой по качеству к свежей и имеющей увеличенные сроки хранения. Подмораживание по сравнению с замораживанием менее энергоемко. Хранение и транспортирование подмороженной продукции исключают необходимость применения льда, что улучшает санитарно-гигиенические условия и снижает производственные расходы [1].

Исходя из этого, одной из задач настоящих исследований является установление условий и сроков хранения подмороженного краба.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования был краб-сырец трех видов (камчатский краб, синий краб и краб-стригун опилио) целый и конечности.

Подмораживание осуществляли в морозильном аппарате воздушного типа при температуре минус 30 – минус 35 °С. Целый краб или конечности вынимали из морозильного аппарата, когда температура в толще продукта достигала минус 2 – минус 3 °С. Продолжительность подмораживания зависела от размера и вида краба и составила 1-3 ч.

После обработки целый краб или конечности закладывали на хранение в холодильные камеры, температура в камере поддерживалась на уровне 0, минус 2, минус 4 °С.

Для оценки образцов использовали специально разработанную квалитметрическую пятибалльную шкалу. Изменение качества сырья при хранении оценивали по совокупности показателей мяса краба после варки: вкус, запах, цвет и консистенция.

Обобщенный показатель качества рассчитывали как сумму частных органолептических показателей с учетом коэффициентов их значимости. Суммарную органолептическую оценку рассчитывали по формуле

$$y_c = \sum y_i k_i, \quad (1)$$

где y_i – оценка частного показателя, баллы; k_i – коэффициент значимости частного показателя.

Каждому показателю качества присвоен соответствующий коэффициент значимости: цвет – 0,15; запах – 0,25; вкус – 0,3; консистенция – 0,3. Все показатели качества оцениваются совершенно одинаково по 5-балльной шкале, в дальнейшем при обработке результатов сенсорного анализа оценки каждого показателя умножаются на соответствующий коэффициент значимости. Затем оценка всех показателей складывается, и вычитается средний балл. Поскольку сумма коэффициентов значимости в нашей системе равняется 1, то максимальная оценка, которую может получить образец, – 5 баллов. По предварительным результатам продукция с оценкой ниже 3 баллов являлась неприемлемой.

Микробиологическую оценку экспериментальных образцов проводили стандартными методами по ГОСТ 10444.15, ГОСТ Р 52814, ГОСТ Р 52815, Инструкции № 531-91 по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных, утвержденной Министерством рыбного хозяйства СССР. Азот летучих оснований – по ГОСТ 7636-85.

Результаты и обсуждение

Результаты оценки органолептических, физико-химических и микробиологических характеристик подмороженного краба приведены на рис. 1-3.

Как видно из приведенного рис. 1, суммарная органолептическая оценка подмороженного краба была стабильна на протяжении 9 сут хранения. Однако следует отметить, что органолептическая оценка образцов, хранившихся при температуре 0 °С, снижалась на 7 сут хранения из-за незначительного уменьшения интенсивности запаха и вкуса вареного мяса краба.

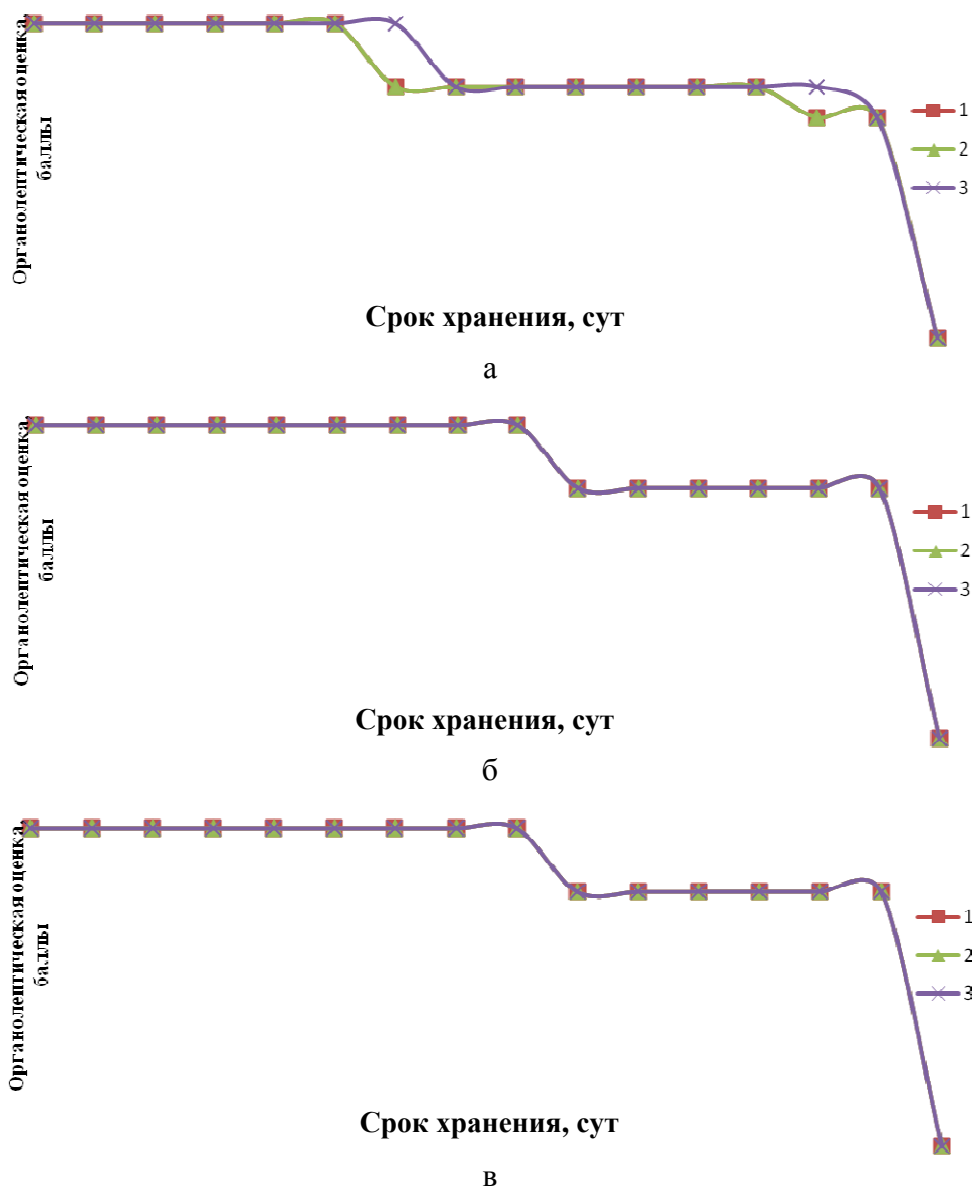


Рис. 1. Органолептическая оценка мороженого краба: камчатский (1), синий (2), колючий (3) при температуре хранения – 0 °С (а), минус 2 °С (б) и минус 4 °С (в)
 Fig. 1. Organolepticheskoy estimation of a frozen crab: kamchatka (1), dark blue (2), prickly (3) at storage temperature – 0 °С (а), a minus 2 °С (б) and a minus 4 °С (в)

В процессе технологической обработки сырья из ракообразных наиболее существенным моментом являются изменение химического состава при хранении, изменение белков, липидов под действием ферментов и микроорганизмов. В отличие от других присутствующих в клетках соединений белок характеризуется способностью к денатурации, вследствие чего изменяются его свойства. Это проявляется в резком изменении его растворимости, уменьшении способности к набуханию, удержанию тканевого сока в мышцах, что приводит в результате к ухудшению качества продукта. Следует отметить, что на степень денатурации белка в определенной мере оказывают влияние факторы, обуславливающие условия и сроки хранения готовой продукции. При удлинении сроков морозильного хранения продукта количество денатурированного белка в нем увеличивается, при этом происходит накопление небелковых азотистых веществ, в том числе летучих [2, 3, 4].

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что во всех образцах идет накопление АЛО. Наиболее интенсивно идет накопление при температуре 0 °С. Содержание АЛО в образцах, хранившихся при 0 °С, в два раза выше, чем в образцах, хранившихся при температуре минус 2 – минус 4 °С.

Количественное содержание азота летучих оснований характеризует степень интенсивности протеолиза белков в процессе хранения и является одним из объективных показателей свежести продуктов. Установлено, что при содержании АЛО в гидробионтах более 25 мг/100 г они считаются недоброкачественными. В данном случае во всех образцах подмороженного краба содержание АЛО не превышало 15 мг/100 г. Однако сроки хранения устанавливали по показателю КМАФАнМ.

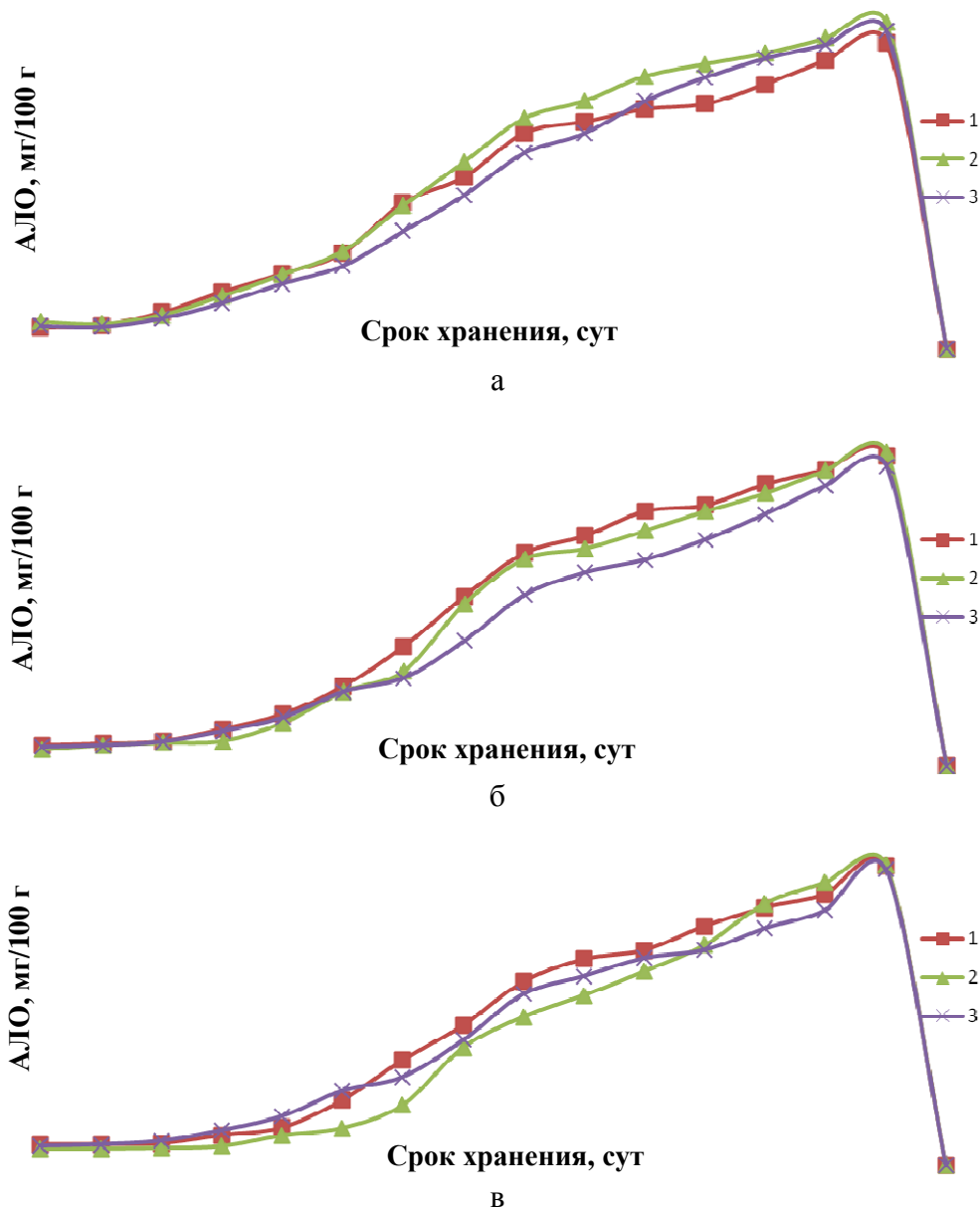


Рис. 2. Изменение АЛО мороженого краба: камчатский (1), синий (2), колючий (3) при температуре хранения – 0 °С (а), минус 2 °С (б) и минус 4 °С (в)
 Fig. 2. Change is scarlet a frozen crab: kamchatka (1), dark blue (2), prickly (3) at storage temperature – 0 °С (а), a minus 2 °С (б) and a minus 4 °С (в)

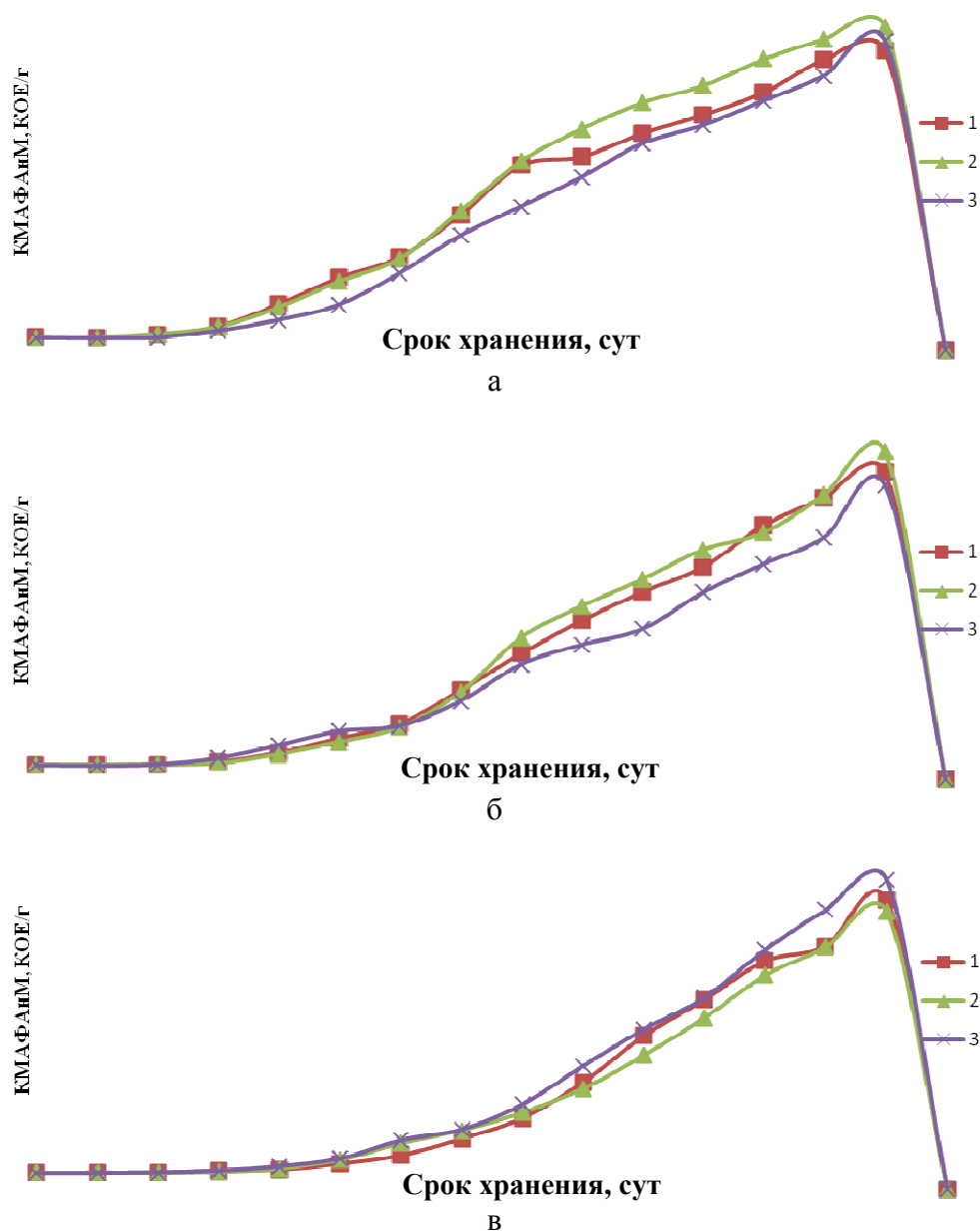


Рис. 3. Изменение обсемененности мороженого краба: камчатский (1), синий (2), колючий (3) при температуре хранения – 0 °С (а), минус 2 °С (б) и минус 4 °С (в)
 Fig. 3. Change microbiological indicators a frozen crab: kamchatka (1), dark blue (2), prickly (3) at storage temperature – 0 °С (а), a minus 2 °С (б) and a minus 4 °С (в)

По микробиологическим показателям в течение 9 сут хранения количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов постепенно растет, наибольший рост отмечается при температуре 0 °С. Из данных графиков (рис. 3) видно, что в течение трех суток хранения развития микроорганизмов не наблюдается, это объясняется тем, что при резком понижении температуры жизнедеятельность большинства микроорганизмов замедляется, но при этом гибели их, как правило, не наблюдается. Последующий рост микроорганизмов объясняется тем, что они быстро приспосабливаются к изменяющимся условиям. Однако рост микроорганизмов в течение 9 сут был незначительный и не превышал норму, установленную для данного вида продукции (1х10⁵ КОЕ/г). Кроме того, существен-

ным преимуществом является факт отсутствия в образцах сульфатредуцирующих клостридий бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Ни в одной пробе изначально и в процессе хранения не выделились патогенные микроорганизмы *S. aureus* и сальмонеллы.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали, что подмораживание сырья позволяет его хранить в течение 9 сут без изменения качества. Органолептическая оценка образцов остается на высоком уровне, количество АЛЮ не превышает нормы, КМАФАнМ ниже нормативного предела допустимых значений для данного вида продукции, а предложенный режим хранения создает надежные санитарные условия, исключая развитие патогенной микрофлоры. Общий срок хранения и транспортирования подмороженных крабов с момента вылова до сдачи на береговое предприятие составляет 9 сут.

Список литературы

1. Артюхова С.А., Богданов В.Д., Дацун В.М., Ким Э.Н. и др. Технология продуктов из гидробионтов. – М.: Колос, 2001. – 496 с.
2. Быков В.П. Изменения мяса рыбы при холодильной обработке. – М.: Агропромиздат, 1987. – 220 с.
3. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 385 с.
4. Пискарев А.И., Каминарская А.К., Лукьяница Л.Г., Борновалова А.П. Хранение замороженной рыбы. – М.: Госторгиздат, 1963. – 56 с.

Сведения об авторах: Порошин Александр Николаевич, младший научный сотрудник, e-mail: poroshinan@mail.ru;

Круглова Анна Евгеньевна, ассистент, e-mail: anuta__08@mail.ru;

Глебова Елена Велориевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: levege@mail.ru;

Лаптева Евгения Петровна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: laptevaep@mail.ru.

УДК 664.95

Е.Ю. Кипер

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
690087, г. Владивосток, Луговая 526

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУШЕНОГО ФИЛЕ МОРСКОГО ГРЕБЕШКА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Проведены исследования изменений качественных показателей сушеного филе морского гребешка при различных сроках хранения. Представлены результаты исследований органолептических, микробиологических показателей готового продукта в процессе хранения. Установлены оптимальные режимы процесса хранения сушеного филе морского гребешка.

Ключевые слова: качественные показатели, сушеное филе морского гребешка, процесс хранения, оптимальные режимы.

E.U. Kiper

CHANGE OF QUALITY PARAMETERS OF DRIED FILLET SEA SCALLOP IN DURING STORAGE

Investigations of changes in quality parameters of dried fillet of sea scallop at different periods of storage. The results of studies of organoleptic, microbiological indicators and safety indicators of the finished product in during storage. Optimal regimes of the process of storing dried fillet of sea scallop.

Key words: quality indicators, dried fillet of sea scallop, the process of storage, the optimal mode.

Введение

Сохранение свежести и качества пищевых продуктов длительное время является не простой задачей, так как качественные показатели пищевых продуктов начинают ухудшаться в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Практически сразу продукт начинают поражать бактерии. Ухудшение качества и порчу пищевых продуктов предотвратить невозможно, однако замедлить процессы ухудшения можно, для чего в процессе хранения готового продукта необходимо исследовать его показатели качества, а также создать особые условия, в которых развитие микроорганизмов будет исключено или приостановлено [1].

Таким образом, целью работы является исследование изменений качественных показателей сушеного филе морского гребешка в процессе хранения для установления оптимальных режимов хранения.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования использовали филе морского гребешка мороженое по ГОСТ 30314-2006 и экспериментальные образцы сушеного филе морского гребешка.

Для оценки образцов использовали специально разработанную квалитетрическую пятибалльную шкалу. Изменение качества готовой продукции при хранении оценивали по совокупности показателей: внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция, общая приемлемость.

Обобщенный показатель качества рассчитывали как сумму частных органолептических показателей с учетом коэффициентов их значимости. Суммарную органолептическую оценку рассчитывали по формуле

$$y_c = \sum y_i k_i, \quad (1)$$

где y_i – оценка частного показателя, баллы; k_i – коэффициент значимости частного показателя.

Каждому показателю качества присвоен соответствующий коэффициент значимости: внешний вид – 0,8; цвет – 0,6; запах – 0,6; вкус – 1; консистенция – 0,4, общая приемлемость – 0,6. Все показатели качества оценивались по 5-балльной шкале, в дальнейшем при обработке результатов сенсорного анализа оценки каждого показателя умножались на соответствующий коэффициент значимости. Затем рассчитывался средний балл. Поскольку сумма коэффициентов значимости в нашей системе равна 4, то максимальная оценка, которую может получить образец – 20 баллов. По предварительным результатам продукция с оценкой ниже 16 баллов являлась неприемлемой. Оценку микробиологических показателей проводили в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01. Все цифровые величины, использовавшиеся при построении графиков, обрабатывали в программе Microsoft Excel-2003.

Результаты и их обсуждение

Для изучения процессов, происходящих в процессе хранения, были изготовлены экспериментальные образцы сушеного филе морского гребешка, которые содержали влаги 20 %, поваренной соли – 3,0 %.

Сушеное филе упаковывали в пакеты из полимерных материалов и хранили при температуре от 0 до 5 °С и от 10 до 15 °С.

В процессе хранения изменение качества готовой продукции оценивали по совокупности основных показателей, где вкус, аромат, внешний вид и консистенция наиболее значимы и отражают суммарный эффект физических, химических и микробиологических изменений (рис. 1).

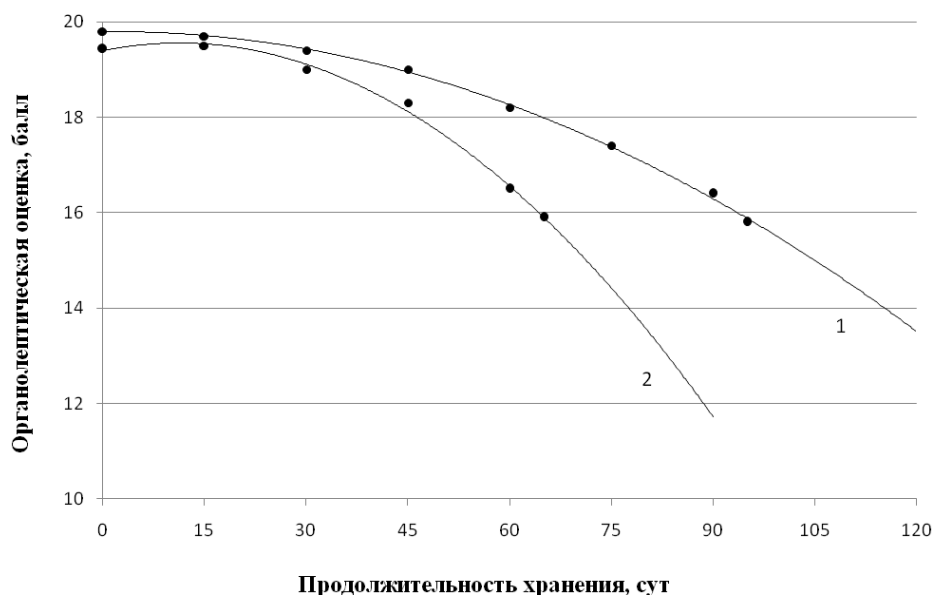


Рис. 1. Изменение органолептической оценки сушеного филе морского гребешка в зависимости от температуры хранения: 1 – температура хранения от 0 до 5 °С; 2 – температура хранения от 10 до 15 °С

Fig. 1. Change of organoleptic evaluation of dried fillet of sea scallops, depending on the storage temperature: 1 – temperature of storage from 0 to 5 °С; 2 – temperature of storage from 10 to 15 °С

Как видно из данных, представленных на рис. 1, суммарная органолептическая оценка сушеного филе стабильна на протяжении первого месяца хранения, и при этом наблюдается тенденция к ее повышению за счет улучшения вкуса и аромата продукта. Следует отметить, что органолептическая оценка образцов, хранившихся при температуре от 0 до 5 °С, была достаточно высокая до 75 сут хранения, а образцов, хранившихся при температуре от 10 до 15 °С – до 50 сут хранения.

Прежде всего, это связано с пониженным значением активности воды ($a_w = 0,69 - 0,75$), свидетельствующем о способности готовой продукции сохранять стабильность в хранении, при этом сохраняя органолептические показатели на высоком уровне.

Далее в процессе хранения образцов органолептическая оценка стала снижаться, так, при температуре хранения от 0 до 5 °С органолептическая оценка на 95 сут хранения составила 15,8 баллов, а при температуре хранения от 10 до 15 °С на 65 сут хранения – 15,9 баллов. Образцы имели несвойственные для сушеной продукции вкус и запах, жесткую консистенцию, потемневшую поверхность. Жесткость консистенции и потемнение поверхности в процессе хранения можно объяснить действием карбониламинной реакции, способствующей увеличению жесткости ткани и потемнению поверхности готовой продукции. Также следствием снижения органолептической оценки в процессе хранения является «старение» белков, при этом снижаются их способности к гидратации и удержанию тканевого сока в мышцах, что приводит в результате к ухудшению качества продукта [2].

Особый интерес при обосновании продолжительности хранения представляют данные микробиологических исследований (рис. 2).

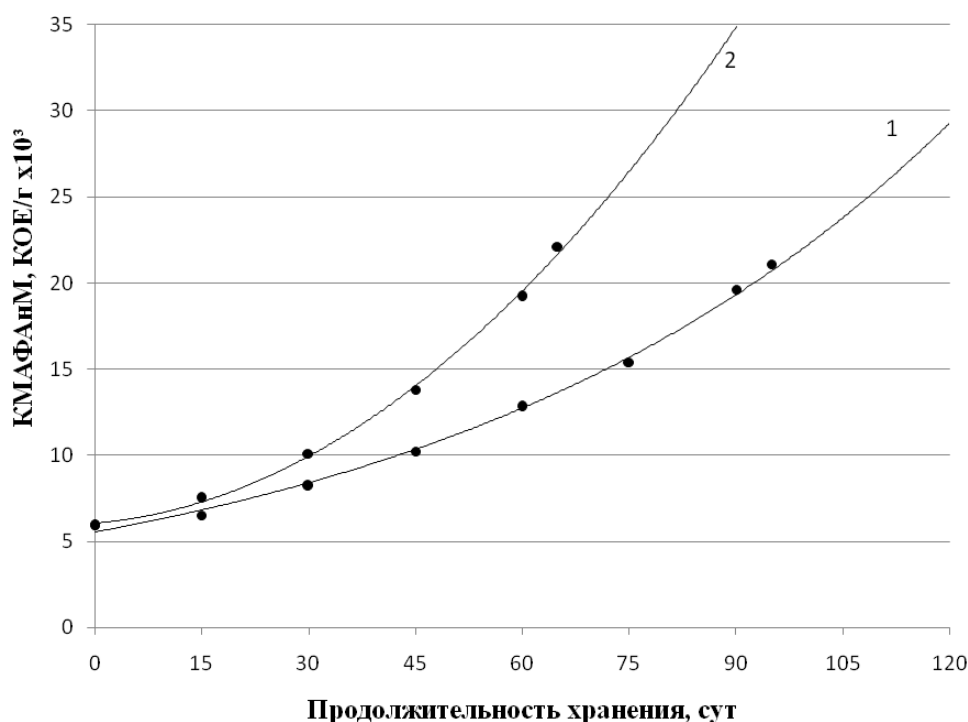


Рис. 2. Изменение микробиологических показателей сушеного филе морского гребешка в зависимости от температуры хранения: 1 – температура хранения от 0 до 5 °С; 2 – температура хранения от 10 до 15 °С

Fig. 2. Changing microbiological indicators of dried fillet of sea scallops, depending on the storage temperature: 1 – temperature of storage from 0 to 5 °С; 2 – temperature of storage from 10 to 15 °С

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что на момент изготовления сушеного филе показатель КМАФАнМ составил $5,9 \times 10^2$ КОЕ/г. В процессе хранения образцов сушеного филе наблюдалось постепенное увеличение показателя КМАФАнМ, наибольший рост отмечался при температуре от 10 до 15 °С.

Как видно из результатов, представленных на графике, при температуре хранения от 0 до 5 °С в течение 15 сут, при температуре хранения от 10 до 15 °С в течение 5 сут хранения развития микроорганизмов не наблюдалось. Это можно объяснить пониженным значением активности воды ($a_w = 0,69 - 0,75$), когда жизнедеятельность большинства микроорганизмов замедляется, но гибели их, как правило, не наблюдается. Другим фактором, влияющим на рост микроорганизмов, является температура хранения. В течение 15 сут хранения при температуре хранения от 0 до 5 °С рост микроорганизмов был в 1,2 раза меньше, чем при температуре хранения от 10 до 15 °С. Рост количества микроорганизмов связан также с тем, что филе морского гребешка перед сушкой подвергали посолу до содержания соли в готовом продукте 3,0 %. А, как известно, концентрация поваренной соли в среде оказывает существенное влияние на протеолитическую активность микроорганизмов. Концентрация соли в среде до 4 % постепенно стимулирует рост и протеолитическую активность микроорганизмов рода *Micrococcus* и является благоприятной средой для их дальнейшего развития [3].

Последующий рост микроорганизмов объясняется тем, что они быстро приспосабливаются к изменяющимся условиям. Однако рост микроорганизмов при температуре хранения от 0 до 5 °С в течение 90 сут, при температуре хранения от 10 до 15 °С в течение 60 сут был незначительный и не превышал норму, установленную для данного вида продукции ($2,0 \times 10^4$ КОЕ/г). При дальнейшем хранении происходит постепенное увеличение роста показателя КМАФАнМ. При температуре хранения от 0 до 5 °С на 95 сут хранения и при температуре хранения от 10 до 15 °С на 65 сут хранения показатель КМАФАнМ превышал норму, установленную СанПиН для данного вида продукции.

Существенным преимуществом является факт отсутствия в готовой продукции сульфитредуцирующих клостридий, бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Ни в одной пробе не выделились патогенные микроорганизмы *S. aureus* и сальмонеллы.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования изменений качественных показателей сушеного филе в процессе хранения позволяют установить сроки и условия хранения:

- 3 месяца при температуре от 0 до 5 °С;
- 2 месяца при температуре от 10 до 15 °С.

Органолептическая оценка образцов остается на высоком уровне, показатель КМАФАнМ ниже нормативного предела допустимых значений для данного вида продукции, а предложенный режим хранения создает надежные санитарные условия, исключая развитие патогенной микрофлоры.

Список литературы

1. Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытание / пер. с англ. В. Широкова; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
2. Воскресенский Н.А. Посол, копчение и сушка рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 564 с.
3. Дутова Е.Н., Гофтарш М.М., Призренова И.И., Сазонова А.С. Техническая микробиология рыбных продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1976.

Сведения об авторе: Кипер Екатерина Юрьевна, аспирант,
e-mail: klimovaeu@rambler.ru.

УДК 664.951(075.8)

Т.В. Молоткова

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

СПОСОБ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ ОСЬМИНОГА

Описан способ первичной разделки, позволяющий сохранять полезные свойства сырья, установлено влияние предложенного способа на изменение фракционного и химического составов белков, структуру мышечных тканей осьминога.

Ключевые слова: осьминог, мышечные ткани, кожа, белки, аминокислоты, структура.

T.V. Molotkova

SUBSTANTIATION OF CONDITIONS OF A PREPROCESSING OF TRADE KINDS OF AN OCTOPUS

In operation the expedient of the primary cutting is featured, allowing to maintain the useful properties of raw materials, influence of the offered expedient on change fractional and a chemical compound of fibers, structure of muscular fabrics of an octopus is erected.

Key words: an octopus, muscular fabrics, a skin, fibers, amino acids, structure.

Введение

Одним из перспективных направлений в обеспечении населения высококачественными продуктами питания является создание пищевой продукции из малоиспользуемого сырья – осьминога, мышечная ткань которого содержит не только полноценные хорошо усвояемые белки, но и комплекс биологически активных соединений, обладающих лечебно-профилактическими свойствами [1, 2, 3].

В отечественной практике использование осьминога сильно ограничено отсутствием широкого ассортимента пищевых продуктов из него, достаточно большой долей отходов, значительную часть которых составляет трудно отделяемая кожа осьминога (до 37 % к массе сырья). При этом все известные способы удаления кожи предусматривают предварительную тепловую обработку осьминога, в результате которой структурно-механические характеристики мышечной ткани и ее питательные свойства ухудшаются [4].

Однако пищевая ценность кожи промысловых видов осьминога определяется достаточно высоким содержанием азотистых веществ – до 14 %, в том числе коллагена – до 13 % в пересчете на сырую ткань [4, 5]. Кроме того, тепловая обработка кожи при температуре более 150 °С приводит к образованию приятного вкуса и аромата готового продукта, напоминающий вкус и аромат жареных грибов [4].

Исходя из этого, целью настоящих исследований являлось научное обоснование нового способа первичной обработки осьминога, обеспечивающего эффективность технологического процесса и максимальное сохранение полезных свойств сырья. В ходе работы были уточнены размерно-массовые характеристики промысловых видов осьминога, исследован химический состав мышечных тканей и кожи, разработан способ предварительной обработки, изучено влияние технологических параметров обработки на выход и сохранение полезных свойств сырья.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили осьминог гигантский (*Octopus dofleini*) и осьминог песчаный (*Octopus conispadiceus*), имеющие промысловое значение.

В работе использовались стандартные и общепринятые физические, органолептические, химические методы исследования. Количество белковых веществ во фракциях – по ГОСТ 26889-86 на приборе «Foss Rjeltec 2300», гистологические исследования – оптическим методом [6].

Результаты и обсуждение

Все существующие способы первичной обработки осьминога предусматривают снятие кожи с сырого осьминога или термообработку, облегчающую снятие кожи. Однако такая обработка в значительной степени ухудшает органолептические характеристики мышечной ткани, которая приобретает жесткую, тяжело разжевываемую консистенцию. Тепловая обработка, осуществляемая варкой при температуре 100 °С в течение 15-30 мин, приводит к потере части питательных веществ. Использование известного способа удаления кожи осьминога с помощью ферментативной обработки [5] позволяет использовать продукты ферментализации только для получения соусов.

Для эффективной разделки осьминога предложен способ удаления кожных покровов [7, 8], включающий обработку осьминога льдосолевой смесью, последующую варку при температуре 100 °С до 15 мин, охлаждение и снятие кожи с последующим использованием кожи моллюска.

Обработка льдосолевой смесью способствует сохранению белка в тканях, так как в ходе перемешивания осьминога с солью и льдом часть белка осьминога (поверхность) денатурирует, происходят так называемые «солевые ожоги», в результате чего образуется оболочка, которая предотвращает вымывание белков при последующей варке. Это позволяет максимально сохранить питательные компоненты сырья, повысить пищевую ценность готового продукта.

В таблице представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию предложенного способа первичной обработки осьминога на содержание в полуфабрикате общего белка, водо-, соле-, щелочерастворимого белка, азота, минеральных веществ. Соотношение соли и льда экспериментально подобрано и составляет 1:1, расход льдосолевой смеси – 4 % от массы обрабатываемого сырья, продолжительность перемешивания – до 40 мин, продолжительность варки – до 8 мин.

Изменение химического и фракционного составов белков осьминога в процессе предварительной обработки Change of chemical and fractional structure of fibers of an octopus in the course of preliminary processing

Характеристика	Изменение характеристики белков после обработки, %	
	известным способом	предложенным способом
Белок общий	10,2	16,1
Общий азот	1,6	2,6
Небелковый азот	0,5	0,4
Белок водорастворимый	12,1	20,3
Белок солерастворимый	36,8	48,0
Белок щелочерастворимый	51,1	31,7

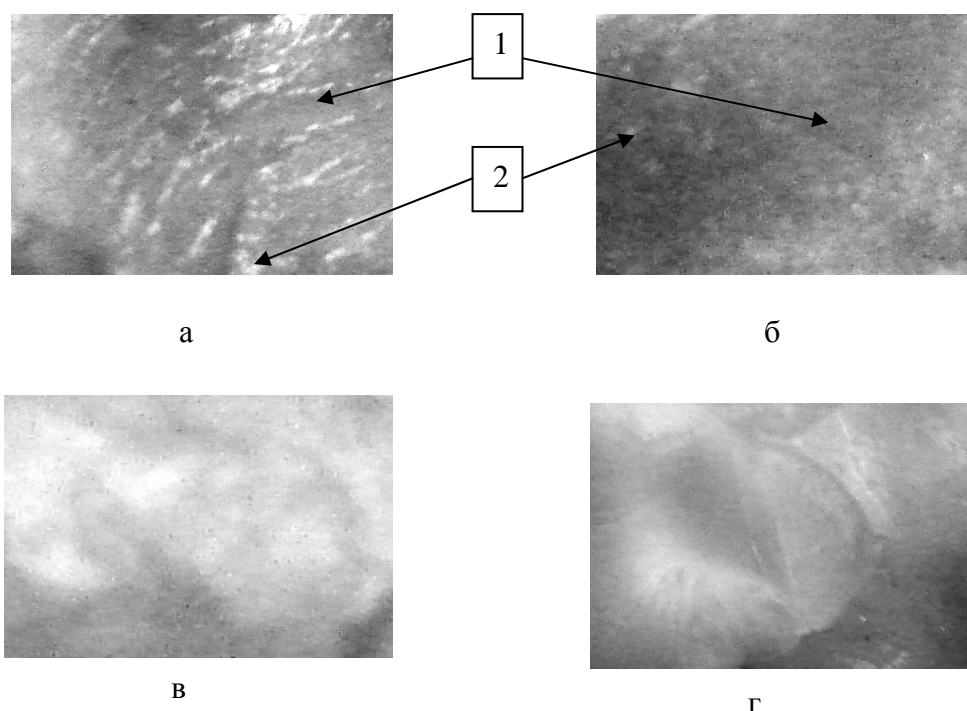
Существующий способ обработки осьминога включает протирание солью, промывание в проточной воде и варку осьминога в 3%-м солевом растворе до 30 мин [9].

Анализ табличных данных свидетельствует, что предложенный способ позволяет в большей мере по сравнению с существующим сохранять белковые фракции. Так, по общему белку это сохранение составляет более чем на 6 % от исходного содержания, по во-

дорастворимому белку – более чем на 8 %, по солерастворимому – более чем на 11 %, по щелочерастворимому (уменьшение) – более чем на 19 %.

Представленные результаты объясняются тем, что при перемешивании осьминога с льдосолевой смесью образуется вязкий раствор солерастворимой части белка. Последующее механическое перемешивание осьминога приводит к образованию губчатой массы, препятствующей переходу ценных питательных веществ из мышечной ткани и кожных покровов в варочные бульоны. За счет чего выход полуфабриката увеличивается более чем на 8 %. Общая биологическая ценность полуфабриката, полученного предложенным способом, более чем на 3 % выше по сравнению с аналогичным показателем полуфабриката, полученного известным способом, и составляет около 85 %.

Предложенный способ позволяет не только сохранить питательные компоненты сырья и увеличить выход полуфабриката, но и значительно улучшить консистенцию продукта. Это свойство продукта в значительной степени зависит от его структуры, от параметров термического воздействия осьминога. Для подтверждения этого была изучена структура мышечной ткани осьминога на всех этапах первичной обработки. Контролем служил сырой необработанный осьминог. Подготовленные образцы нарезали поперечным срезом размером 10 мм и окрашивали пищевым красителем Е 122. Образцы подсушивали, фиксировали на предметных стеклах, просматривали под микроскопом марки «Биолам» (увеличение в 200 раз), фотографирование проводили цифровым фотоаппаратом марки SONY DSC-HX7V. Результаты исследований представлены на рисунке.



Структура среза мышечной ткани образцов: а – осьминог после обработки льдосолевой смесью при механическом перемешивании в течение 40 мин; б – осьминог после обработки льдосолевой смесью при механическом перемешивании в течение 60 мин; в – осьминог после обработки солью; г – контрольный образец (осьминог без обработки); 1 – разрыв мышечной ткани; 2 – пустоты, заполненные мышечным соком

Structure of a cut of a muscular fabric of samples: а – an octopus after processing by a icesalt mix and mechanical hashing within 40 minutes; б – an octopus after processing by a ice-salt mix and mechanical hashing within 60 minutes; в – an octopus after processing by salt; г – the control sample (an octopus without processing); 1 – rupture of a muscular fabric; 2 – emptiness filled with muscular juice

Как видно из рисунка, обработка солью позволила сократить деструктивные изменения мяса осьминога, сгладить разрывы мышечных волокон, создать однородную тонкодисперсную структуру. Применение льдосолевой смеси позволяет получить однородную тонкодисперсную структуру с разрывами мышечной ткани и пустотами, заполненными мышечным соком. При более длительной обработке льдосолевой смесью изменений практически не наблюдается – незначительно уменьшаются пустоты, заполненные мышечным соком.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о положительном влиянии применения льдосолевой смеси: происходит размывание границ и равномерное набухание мышечных волокон. Все это способствует образованию монолитной структуры готовых кулинарных продуктов. Полученные данные исследования структуры мышечной ткани осьминога согласуются с ранее рассматриваемыми результатами исследований их физических, реологических и органолептических характеристик.

Выводы

Таким образом, разработан способ первичной обработки осьминога, позволяющий по сравнению с известным сохранить общий белок более чем на 6 %, солерастворимый белок – на 11 %; улучшить структуру тканей за счет сглаживания разрывов и равномерного набухания мышечных волокон, создания однородной тонкодисперсной структуры.

Список литературы

1. Диденко А.П. Технохимическая характеристика и некоторые технологические свойства осьминога // Изв. ТИНРО. – 1972. – Т. 83. – С. 142-151.
2. Козырева О.Б. Исследование физико-химических свойств покровных тканей головоногих моллюсков // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С. 80-84.
3. Зюзьгина А.А., Купина Н.М. Технологическая характеристика осьминога песчаного *Paroctopus conispadiceus* // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов: тез. докл. конф. молод. ученых. – Владивосток: ТИНРО, 1997. – С. 137-138.
4. Ким Э.Н., Молоткова Т.В. Химические и функциональные свойства кожи осьминога, используемой как сырье для производства кулинарных изделий // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 ч. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – Ч. II. – С. 102-105.
5. Козырева О.Б., Слуцкая Т.Н. Обоснование условий протеолиза покровных тканей головоногих моллюсков с целью получения пищевых эмульсий // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С. 338.
6. Тиняков Т.Т. Гистология мясопромышленных животных. – М.: Пищ. пром-сть, 1976. – 460 с.
7. Пат. Российская Федерация. Способ приготовления сушеного осьминога / Васильев А.И., Костейчук Т.В. (Молоткова), Кучеренко Н.А.; Дальрыбвтуз, № 2287961; дата публ. 27.11.2006.
8. Пат. Российская Федерация. Способ приготовления холодца из осьминога / Молоткова Т.В., Ким Э.Н.; ООО «Регата», № 2434537; дата публ. 27.11.2011.
9. Кизеветтер И.В. Лов и обработка промысловых беспозвоночных дальневосточных морей. – Владивосток: Приморское кн. изд-во, 1962. – 224 с.

Сведения об авторе: Молоткова Татьяна Викторовна, заместитель директора Учебно-производственного технологического центра, e-mail: ladygina2@mail.ru.