

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ**TECHNOLOGY OF THE FOODSTUFF**

УДК 637.56:614.37

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13061

ГРНТИ 68.39.99; 76.33

Бурмистров Е.А., канд. с.-х. наук;**Бурмистрова О.М.**, канд.с.-х. наук, доцент;

Южно-Уральский государственный аграрный университет,

г. Троицк, Челябинская область, Россия;

E-mail: olgatzareva@rambler.ru;

Наумова Н.Л., д-р техн. наук, доцент;**Вишника Д.А.**, студент

Южно-Уральский государственный университет

г. Челябинск, Челябинская область, Россия

E-mail: n.naumova@inbox.ru

**О РЕЗУЛЬТАТАХ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ
СОЛЕНО-СУШЕНОГО КАЛЬМАРА РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК**

Мясо кальмара содержит большое количество минералов, витаминов группы В и незаменимых аминокислот. По белковому компоненту оно намного превосходит рыбу и мясо от домашних животных. Особым деликатесом является сушеный кальмар. Целью исследований явилась экспертиза качества и безопасности солено-сушеного кальмара различных торговых марок («Дикси», «Донской рыбокомбинат», «Дальпико» и «Сухогруз»), реализуемого в магазинах торговой сети «Дикси» (г. Челябинск). Установлено, что качество упаковки и потребительские характеристики продукции исследуемых торговых марок соответствовали требованиям ГОСТ 32002-2012, однако маркировка солено-сушеного кальмара во всех случаях была неполной из-за отсутствия знака обращения на рынке государств – членов таможенного союза ЕАЭС. У образцов марки «Сухогруз» обнаружен недочет, превышающий нормы настоящего стандарта. Влажность гидробионтов «Дикси» и «Дальпико» была ниже нижнего предела, установленного нормативным документом. Содержание поваренной соли, размеры соломки и отсутствие во всех пробах посторонних примесей укладывалось в действующие нормы. По изучаемым показателям безопасности все пробы солено-сушеного кальмара соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Продукция торговой марки «Дальпико» по минеральному составу отличалась большим содержанием железа и цинка на фоне других проб, образцы «Донской рыбокомбинат» – повышенным содержанием меди, пробы «Сухогруз» – кобальта и никеля. Таким образом, только пробы солено-сушеного кальмара торговой марки «Донской рыбокомбинат» (производитель АО «Рыбокомбинат Донской», Ростовская обл., г. Новошахтинск) соответствовали по органолептическим, физико-химическим характеристикам и показателям безопасности требованиям действующих нормативных документов, которые позволили идентифицировать их категорию качества на уровне первого товарного сорта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЛЕНО-СУШЕНЫЙ КАЛЬМАР, ЭКСПЕРТИЗА, КАЧЕСТВО, БЕЗОПАСНОСТЬ.

UDC 637.56:614.37

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13061

Burmistrov E.A., Cand. Agr. Sci.;
Burmistrov O.A., Cand. Agr. Sci., Assistant Professor
South Ural State Agricultural University,
Troitsk, Chelyabinsk region, Russia
E-mail: olgatzareva@rambler.ru
Naumova N.L., Dr Tech. Sci., Assistant Professor;
Vishnikina D.A., Student
South Ural State University,
Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russia
E-mail: n.naumova@inbox.ru

EXAMINATION DATA ON THE QUALITY AND SAFETY OF THE SALTED-DRIED SQUID OF VARIOUS TRADE MARKS

Squid meat contains a large amount of minerals, B vitamins and essential amino acids. As for the protein component, it is much superior to fish and meat of domestic animals. A special delicacy is dried squid. The purpose of the research was the examination of the quality and safety of salted and dried squid of various brands (Dixie, Donskoy Fish Factory, Dalpiko and Sukhogruz) being sold in the shops of the trade network Dixie (Chelyabinsk city). It was found that the quality of the packaging and consumer characteristics of the products of the examined trademarks met the requirements of State Standard (GOST) 32002-2012, however, the marking of salted and dried squid in all cases was incomplete because of the absence of a mark of circulation on the market of the Member States of the Customs Union EAEU. Samples of the brand Sukhogruz proved to be underweight, exceeding the norms of this standard. Humidity of the hydrobionts Dixie and Dalpico was below the lower limit stipulated by the normative document. The content of table salt, the size of the straw and the absence of foreign impurities in all samples corresponded to the current standards. As to the safety indicators studied, all samples of salted-dried squid met sanitary-hygienic requirements SanReg and Stand 2.32.1078-01, TR TC 021/2011 and TR EAEU. As to mineral composition of the produce of the Dalpico trademark, it was characterized by a higher content of iron and zinc against the background of other samples; the samples of the Donskoy Fish Factory had increased copper content; Sukhogruz sample - cobalt and nickel. Thus, only samples of salted-dried squid of the trade mark Donskoy Fish Factory (producer: Donskoy Fish Factory, Rostov Region, Novoshakhtinsk) corresponded to organoleptic, physical and chemical characteristics and safety indices of the requirements of the current regulatory documents that made it possible to identify their quality category at the level of the first commercial grade.

KEY WORDS: SALTED-DRIED SQUID, EXAMINATION, QUALITY, SAFETY.

Ведущую роль в рыболовстве беспозвоночных играют ракообразные, головоногие и иглокожие гидробионты. По содержанию незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов мясо беспозвоночных богаче мяса рыбы [11, 13, 14]. Так, мясо кальмара содержит большое количество минералов (фосфора, калия, меди, марганца, никеля, молибдена,

железа, йода), витаминов группы В и аминокислот (метионина, тирозина, триптофана). По белковому компоненту оно намного превосходит рыбу и мясо от домашних животных [4, 7, 8].

Блюда из кальмаров очень популярны во Франции, США, Италии, Испании, Португалии и Греции, а так же среди жителей Дальнего Востока [9, 10].

Мясо кальмара стимулирует секрецию желудочного сока, усиливает аппетит и нормализует работу толстого кишечника, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, т. к. не содержит пуриновых оснований, которые нарушают обменные процессы организма. Содержащиеся витамин Е и селен помогают организму выводить соли тяжелых металлов [3, 6, 12]. Особым деликатесом является сушеный кальмар. Отрезанные от щупальцев присоски также подсушиваются [1, 2].

Целью исследований явилась экспертиза качества и безопасности солено-сушеного кальмара различных торговых марок (ТМ), реализуемого в магазинах торговой сети «Дикси» (г. Челябинск).

Материалы и методы исследований. Отбор проб солено-сушеного кальмара проводили согласно ГОСТ 31399-

2006, органолептическую оценку качества продукции – по ГОСТ 7631-2008, исследование физико-химических показателей – по ГОСТ 7636-1985, микробиологических показателей – по ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 31659-2012 и ГОСТ 10444.12-2012, содержание токсичных элементов определяли по ГОСТ 26929-1994.

Результаты исследований. Качество упаковки солено-сушеного кальмара регламентируется следующими нормативными документами (НД): ГОСТ 32002-2012 и ТР ТС 005/2011. В ходе исследований выявлено, что испытуемые образцы сушеного кальмара были расфасованы в вакуумную упаковку (табл. 1).

Таблица 1

Результаты исследования внешнего вида упаковки и образцов кальмара солено-сушеного

Показатель	Характеристика для кальмаров торговой марки			
	«Дикси»	«Донской рыбокомбинат»	«Дальпико»	«Сухогруз»
Внешний вид упаковки				
Производитель	АО «Рыбокомбинат Донской», Ростовская обл., г. Новошахтинск, ул. Газопроводная, д. 21			ООО «Атланта Групп», Калужская обл., Малоярославецкий р-н, с. Козлово
Внешний вид продукции				

Материалом для упаковки проб «Дикси» послужил полиэтилен низкой плотности (С/LDPE) – с петлей Мебиуса 4 (подходит для переработки и последующего использования в соответствии со всеми известными способами обработки). У образцов «Донской рыбокомбинат» и «Дальпико» материалом для упаковки выступили прочие пластмассы (Other) – с петлей Мебиуса 7 (очень хорошо подлежат вторичной переработке и использованию). Для упаковки продукции «Сухогруз» использовался материал полипропилен (PP) – с петлей Мебиуса 5 (также используется для упаковки шоколада). Исследуемые образцы упаковок были чистыми, целыми, без загрязнений и повреждений и соответствовали регламентированным требованиям действующих НД.

Качество маркировки солено-сушеного кальмара регламентируется положениями ГОСТ 32002-2012, ГОСТ Р 51074-2003 и ТР ТС 022/2011. На потребительскую упаковку анализируемых образцов товара типографским способом были нанесены сведения о виде продукта, предприятии-изготовителе и т. д. Установлено, что маркировка сушеных кальмаров исследуемых торговых марок была неполная, следовательно, не соответствовала предъявляемым требованиям. Так, у всех образцов продукции отсутствовал обязательный единый знак обращения на рынке государств – членов

таможенного союза ЕАЭС, взамен которого применялся устаревший знак обязательной сертификации, что недопустимо требованиями нормативных документов. Существенных различий в составе исследуемых образцов сушеного кальмара не установлено, за исключением продукции ТМ «Сухогруз», которая дополнительно содержала консервант (сорбиновую кислоту) и отличалась более низкой пищевой ценностью (согласно данным маркировки), предположительно обусловленной различиями в технологии изготовления, поскольку именно эти пробы были выработаны по ТУ 9268-002-82866580-08, а все остальные – по СТО 24187233-002-2016.

Во время органолептических испытаний продукции из гидробионтов было определено, что изучаемые образцы соответствовали требованиям ГОСТ 32002-2012 (табл. 2). Следует отметить, что все пробы сушеного кальмара имели целую, сухую и чистую поверхность соломки, приятные вкус и запах. Твердой консистенцией отличались кальмары «Дикси» и «Дальпико», мягковатой – «Сухогруз» и «Донской рыбокомбинат». Наиболее насыщенный светло-кремовый цвет имела продукция торговой марки «Дальпико».

После органолептической оценки проводили физико-химические исследования. Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты измерений масс нетто и брутто исследуемой продукции

Результаты испытаний для кальмара торговой марки	Масса брутто, г	Масса упаковки, г	Масса нетто, указанная на упаковке, г	Масса нетто фактическая, г	Отклонение, г (%)
«Дикси»	36,8	3,5	35	33,3	– 1,7 (4,8)
«Донской рыбокомбинат»	42,5	3,4	40	39,1	– 0,9 (2,2)
«Дальпико»	84,6	4,8	80	79,8	– 0,2 (0,2)
«Сухогруз»	71,8	7,0	70	64,8	– 5,2 (7,4)

Таблица 2

Результаты органолептических испытаний кальмара солено-сушеного

Показатель	Норма по ГОСТ 32002-2012 для товарных сортов		Результат испытаний для кальмара торговой марки			
	высшего	первого	«Дикси»	«Донской рыбокомбинат»	«Дальпико»	«Сухогруз»
Разделка	Филе, щупальца, соломка, крупка, другие виды разделки		Соломка			
Внешний вид	Поверхность сухая, чистая. Соломка целая. Допускаются незначительные порезы и повреждения стружек		Сухая и чистая поверхность. Соломка целая с незначительными повреждениями			
			и порезами		и порезами	
Цвет	От соломенного до кремового	От соломенного до светло-коричневого	Соломенный	Соломенный	Светло-кремовый	Соломенный
Вкус и запах	Свойственные данному продукту, без постороннего привкуса и запаха		Свойственные данному продукту, без постороннего привкуса и запаха			
Консистенция	От твердой до мягковатой		Твердая	Мягковатая	Твердая	Мягковатая

Исходя из анализа данных таблицы 3, у образцов сушеного кальмара ТМ «Сухогруз» был обнаружен недовес в количестве 5,2 г (или 7,4 %), что не соответствовало положению ГОСТ 8.579-2002 (допускается до 4,5 г). На упаковке продукции заявлена масса нетто – 70 г, а фактически она составила – 64,8 г. Следовательно, пробы солено-сушеного кальмара «Сухогруз» по изучаемому показателю

не укладывались в нормы настоящего стандарта. У остальных образцов продукции не выявлено отклонений по массе нетто сверх требований нормативного документа.

Массовая доля поваренной соли во всех образцах сушеного кальмара не превышала норм, установленных ГОСТ 32002-2012 (табл. 4).

Таблица 4

Результаты физико-химических испытаний кальмара солено-сушеного

Показатель	Норма по ГОСТ 32002-2012 для товарных сортов		Результаты испытаний для кальмара торговой марки			
	высшего	первого	«Дикси»	«Донской рыбокомбинат»	«Дальпико»	«Сухогруз»
Массовая доля поваренной соли, %	4,0-7,0	4,0-9,0	5,2±0,3	7,6±0,5	8,9±0,5	4,1±0,3
Массовая доля воды, %	25,0-30,0		21,7±0,6	26,5±0,5	18,0±0,3	26,5±0,6
Наличие посторонних примесей	Не допускается		Не обнаружено			
Размер полосок шинкованного кальмара, мм:						
- ширина	5-7	5-10	5	6	7	7
- длина, не менее	20	10	24	23	24	22

Однако продукция «Дальпико» по содержанию соли превосходила пробы

«Сухогруз» более чем в 2 раза. Влажность продукции из гидробионтов «Дикси» и «Дальпико» оказалась ниже

нижнего предела, установленного нормативным документом, на 13,2 и 28% соответственно, что свидетельствовало о пересушке товара, обусловленной нарушением технологических параметров производства. Посторонних примесей в исследуемых пробах солено-сушеного кальмара различных торговых марок обнаружено не было, размеры (длина и ширина)

соломки соответствовали требованиям действующего стандарта.

В ходе оценки свежести продукции по содержанию азота летучих оснований и сероводорода было установлено полное соответствие ее предъявляемым требованиям ТР ЕАЭС 040/2016 (табл. 5).

Таблица 5

Результаты оценки показателей безопасности кальмара солено-сушеного

Показатель	Допустимый уровень ¹ , не более	Результаты испытаний для кальмара торговой марки			
		«Дикси»	«Донской рыбокомбинат»	«Дальпико»	«Сухогруз»
<i>Показатели свежести:</i>					
Содержание азота летучих оснований, мг/кг	35,0	9,9±0,4	16,7±0,5	11,5±0,3	18,3±0,5
Содержание сероводорода, мг/кг	Отсутствует	Не обнаружено			
<i>Показатели токсичности:</i>					
Содержание кадмия, мг/кг	0,2	0,026±0,002	0,048±0,004	0,059±0,004	0,031±0,003
Содержание свинца, мг/кг	1,0	Не обнаружено			0,30±0,02
<i>Микробиологические показатели:</i>					
КМАФАнМ, КОЕ/г	2 × 10 ⁴	5,7 × 10 ²	5,5 × 10 ²	5,3 × 10 ²	1,4 × 10 ³

Примечание ¹ – СанПиН 2.3.2.1078-01, ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016

Важнейшими показателями, которые следует учитывать при оценке безопасности продуктов питания, являются токсикологические. В этой связи исследование проб кальмара осуществляли на наличие таких токсичных элементов, как кадмий и свинец. Определено, что по количеству изучаемых токсикантов все образцы солено-сушеного кальмара были признаны безопасными для здоровья потребителей.

В результате серии проведенных исследований по оценке микробиологических показателей качества проб сушеного кальмара установлено их соответствие санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Некоторые колебания были зафиксированы в количествах мезофильной микрофлоры анализируе-

мых образцов сушеного кальмара, которые согласовались с результатами исследований содержания поваренной соли и влаги в продукции. Бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, плесени и **дрожжи** отсутствовали в определенной массе образцов солено-сушеной продукции.

Продукты водного промысла, особенно из морских и океанических обитателей, отличаются разнообразным составом минеральных компонентов, обуславливающим, в том числе, их пищевую ценность. Поэтому в пробах кальмара дополнительно определяли содержание отдельных микроэлементов, которые в определенных концентрациях могут стать токсичными для организма человека (табл. 6).

Таблица 6

Минеральный состав кальмара солено-сушеного

Показатель	Допустимый уровень, не более [5]	Результаты испытаний для кальмара торговой марки			
		«Дикси»	«Донской рыбокомбинат»	«Дальпико»	«Сухогруз»
Содержание железа, мг/кг	11,0	1,19±0,04	1,38±0,06	2,42±0,06	1,75±0,05
Содержание меди, мг/кг	10,0	0,39±0,02	0,48±0,02	0,38±0,03	0,34±0,04
Содержание цинка, мг/кг	40,0	11,12±0,91	12,41±0,90	12,95±0,78	7,82±0,52
Содержание кобальта, мг/кг	1,5	Не обнаружено			0,003±0,001
Содержание никеля, мг/кг	0,5	0,02±0,01	0,05±0,02	0,05±0,02	0,16±0,07

Выявлено, что содержание изучаемых микроэлементов в пробах солено-сушеного кальмара торговых марок «Дикси», «Донской рыбокомбинат», «Дальпико» и «Сухогруз» не превысило допустимых уровней, установленных в работе Г. Бремнера. Однако определено, что продукция «Дальпико» отличалась большим содержанием железа и цинка на фоне других проб, образцы «Донской рыбокомбинат» – повышенным содержанием меди, пробы «Сухогруз» – кобальта и никеля.

Закключение. Таким образом, обобщив результаты испытаний, установлено, что только пробы солено-сушеного кальмара торговой марки «Донской рыбокомбинат» (производитель АО «Рыбокомби-

нат Донской», Ростовская обл., г. Новошахтинск) соответствовали по органолептическим, физико-химическим характеристикам и показателям безопасности требованиям действующих нормативных документов, которые позволили идентифицировать их категорию качества на уровне первого товарного сорта. Однако для свободной реализации этой продукции в розничной торговой сети необходима перемаркировка упаковки с дополнительным нанесением единого знака обращения на рынке государств – членов таможенного союза ЕАЭС.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.00Н.

Библиографический список

1. Асфондырова, И.В. Сравнительный анализ качества сушеных гидробионтов / И.В. Асфондырова // *Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: Сборник трудов научной и учебно-практической конференции*. В 3-х частях. – 2017. – С. 317–323.
2. Бессонова, О.В. Дегустационная оценка качества кальмаров / О.В. Бессонова // *Товаровед продовольственных товаров*. – 2015. – № 3. – С. 3–7.
3. Благоднарова, М.В. Использование растительного сырья в технологии производства сушеного кальмара // М.В. Благоднарова, Н.А. Гончарова // *Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*; в 2-х частях. – 2016. – С. 6–9.
4. Боровикова, Л.А. Товароведение продовольственных товаров / Л.А. Боровикова. – Москва: Экономика, 2009. – 304 с.
5. Бремнер, Г. Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов / Г. Аллан Бремнер (ред.); Пер. с англ. В.В. Широкова под научной редакцией канд. техн. наук, доц. Ю.Г. Базарновой. – Санкт-Петербург: Профессия, 2009. – 512 с.
6. Глазунова, Е.В. Функционально-технологические свойства измельченных кальмара и трубача / Е.В. Глазунова, В.Д. Богданов // *Рыбное хозяйство*. – 2013. – № 4. – С. 116–118.
7. Коптева, Е. С. Кальмары как функциональные ингредиенты рыбных полуфабрикатов // Е. С. Коптева, В. С. Слободяник ; Воронежский гос. ун-т инженерных технологий // *Материалы студенческой научной конференции за 2014 год (Воронеж, 14-16 апреля 2014 г.)*. – Воронеж, 2014. – Ч. 1. – С. 141.
8. Лаженцева, Л.Ю. Разработка технологии нового эмульсионного продукта на основе гидролизата из кальмара / Л.Ю. Лаженцева, О.В. Зимина // *Научные труды Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета*. – 2012. – № 26. – С. 95–101.

9. Мацейчик, И.В. Совершенствование технологии кулинарных изделий из рыбы и морепродуктов / И.В. Мацейчик, С.М. Корпачева, А.Н. Сапожникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 4 (8). С. 31–39.
10. Романова, А.И. Формованные полуфабрикаты из фарша кальмара / А.И. Романова, Е.Н. Ивченкова, Д.Л. Альшевский, В.И. Шендерюк // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2012. – № 2. – С. 171–177.
11. Саяпина, Т.А. Технохимическая характеристика северного кальмара (BOREOTEUTHIS BOREALIS) Охотского моря – перспективного объекта промысла / Т.А. Саяпина, Е.С. Чупикова, Л.Г. Бояркина, С.П. Касьянов, Л.Т. Ковековдова // Известия ТИПРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2012. – Т. 169. – С. 212–220.
12. Слободяник, В.С. Микроструктура кальмара тихоокеанского как сырья для пищевой индустрии / В.С. Слободяник, С.М. Сулейманов, А.В. Гребенщиков, Т.Ч.Л. Нгуен // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (136). – С. 233–239.
13. Тринько, Л.В. Технология новых видов консервированных продуктов из головоногих моллюсков / Л.В. Тринько, Л.Ю. Лаженцева, Л.В. Шульгина // Научные труды Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета. – 2012. – № 25. – С. 130–135.
14. Шевченко, В.В. Экспертиза качества пищевой продукции из головоногих моллюсков в зависимости от технологии производства / В.В. Шевченко, Н.Б. Рыбалова, Н.В. Веселова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 117–122.

Reference

1. Asfond'yarova, I.V. Sravnitel'nyj analiz kachestva sushenyykh gidrobiontov (Comparative Analysis of the Quality of Dried Hydrobionts), Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti upravleniya, ehkonomiki i torgovli, Sbornik trudov nauchnoj i uchebno-prakticheskoy konferencii. V 3-h chastyah, 2017, PP. 317–323.
2. Bessonova, O.V. Degustacionnaya ocenka kachestva kal'marov (Tasting Assessment of the Quality of Squid), *Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov*, 2015, No 3, PP. 3–7.
3. Blagonravova, M.V., Goncharova, N. A. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya v tekhnologii proizvodstva sushenogo kal'mara (The Use of Vegetable Raw Materials in the Production Technology of Dried Squid), *Prirodnye resursy, ih sovremennoe sostoyanie, ohrana, promyslovoe i tekhnicheskoe ispol'zovanie: Materialy VII Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, v 2-h chastyah*, 2016, PP. 6–9.
4. Borovikova, L.A. *Tovarovedenie prodovol'stvennykh tovarov (Foodstuff Merchandising)*, Moskva, Ehkonomika, 2009, 304 p.
5. Bremner, G. Bezopasnost' i kachestvo rybo- i moreproduktov (Safety and Quality of Fish and Seafood), G. Allan Bremner (red.), per. s angl. V.V. Shirokova pod nauchnoj redakciej kand. tekhn. nauk, doc. YU.G. Bazarnovoj. Sankt-Peterburg: Professiya, 2009, 512 p.
6. Glazunova, E.V., Bogdanov, V.D. Funkcional'no-tekhnologicheskie svoystva izmel'chennykh kal'mara i trubacha (Functional and Technological Properties of Crushed Squid and Moki), *Rybnoe hozyajstvo*, 2013, No 4, PP. 116–118.
7. Kopteva, E. S. Kal'mary kak funkcional'nye ingredienty rybnykh polufabrikatov (Squid as Functional Ingredients of Fish Semi-Finished Products), E. S. Kopteva, V. S. Slobodyanik, *Voronezhskij gos. un-t inzhenernykh tekhnologij, Materialy studencheskoy nauchnoj konferencii za 2014 god (Voronezh, 14-16 aprelya 2014 g.)*, Voronezh, 2014, CH. 1, P. 141.
8. Lazhenceva, L.YU., Zimina, O. V. Razrabotka tekhnologii novogo ehmul'sionnogo produkta na osnove gidrolizata iz kal'mara (Development of the Technology of a New Emulsion Product Based on Hydrolysate of Squid), *Nauchnye trudy Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo rybohozyajstvennogo universiteta*, 2012, No 26, PP. 95–101.
9. Macejchik, I.V., Korpacheva, S. M., Sapozhnikova, A.N. Sovershenstvovanie tekhnologii kulinarnyykh izdelij iz ryby i moreproduktov (Improvement of the Technology of Culinary Products of Fish and Seafood), *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*, 2015, No 4 (8), PP. 31–39.
10. Romanova, A.I., Ivchenkova, E. N., Al'shevskij, D.L., Shenderyuk, V.I. Formovannyye polufabrikaty iz farsha kal'mara (Shaped Semi-Finished Products of Squid Stuffing), *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo uni-versiteta*, 2012, No 2, PP. 171–177.
11. Sayapina, T.A., Chupikova, E.S., Boyarkina, L.G., Kas'yanov, S.P., Kovekovdova, L.T. Tekhnohimicheskaya harakteristika severnogo kal'mara (BOREOTEUTHIS BOREALIS) Ohotskogo morya – perspektivnogo ob'ekta promysla (Technochemical Characteristics of the Northern Squid (BOREOTEUTHIS BOREALIS) of the Sea of Okhotsk - a Promising Object of Fishing), *Izvestiya TINRO (Tihookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo rybohozyajstvennogo centra)*, 2012, T. 169, PP. 212–220.

12. Slobodyanik, V.S., Sulejmanov, S.M., Grebenshchikov, A.V., Nguen, T.CH.L., Mikrostruktura kal'mara tihookeanskogo kak syr'ya dlya pishchevoj industrii (Microstructure of Pacific Squid as Raw Material for Food Industry), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, No 1 (136), PP. 233–239.

13. Trin'ko, L.V., Lazhenceva, L. YU., Shul'gina, L.V. Tekhnologiya novyh vidov konservirovannykh produktov iz golovonogih mollyuskov (Technology of New Kinds of Canned Products of Cephalopods Mollusks), *Nauchnye trudy Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo rybohozyajstvennogo universiteta*, 2012, No 25, PP. 130–135.

14. Shevchenko, V.V., Rybalova, N.B., Veselova, N.V. Ehkspertiza kachestva pishchevoj produkcii iz golovonogih mollyuskov v zavisimosti ot tekhnologii proizvodstva (Examination of the Quality of Food Products of Cephalopods Depending on the Production Technology), *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, No 40, PP. 117–122.

УДК 66.022.39+664
ГРНТИ 65

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13062

Калинина И.В., канд. техн. наук, доцент;
Потороко И.Ю., д-р техн. наук, профессор;
Фаткуллин Р.И., канд. техн. наук;
Науменко Н.В., канд. техн. наук, доцент,
Южно-Уральский государственный университет;
г. Челябинск, Челябинская область, Россия
Сонавэйн Ш., д-р физ.-мат. наук, профессор,
Национальный технологический институт,
г. Варангал, Индия
E-mail: 9747567@mail.ru

НАНОЭМУЛЬСИИ, ПОЛУЧЕННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА, КАК СПОСОБ ИНКАПСУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ*

© Калинина И.В., Потороко И.Ю., Фаткуллин Р.И.,
Науменко Н.В., Сонавэйн Ш., 2018

В данном исследовании изучается возможность использования наноэмульсий типа «масло-вода», полученных с применением ультразвукового воздействия, для инкапсуляции биологически активного вещества дигидрохверцетина с целью повышения и сохранения его биоактивных свойств. В работе был исследован дисперсный состав двух контрольных (полученных традиционным методом) эмульсий и двух модельных образцов (эмульсий, полученных с применением ультразвука), полученных с применением разных подходов. Анализ дисперсного состава проводился с использованием анализатора Nanotracs Ultra (Microtracs Inc., США). В исследовании представлены также данные по оценке общей антиоксидантной активности рассматриваемых образцов эмульсий. Антиоксидантная активность оценивалась кулонометрическим методом с применением кулонометра «Эксперт-006-антиоксиданты» (зарегистрирован в Госреестре СИ РФ №23192) и выражалась в мг аскорбиновой кислоты. Результаты, полученные в рамках данного исследования, позволили установить целесообразность и эффективность применения ультразвукового воздействия для получения наноэмульсий, дисперсный состав одного из модельных образцов эмульсии составлял 174,8 нм, тогда как для контрольных образцов было отмечено присутствие фракций размером более 5000 нм. Результаты оценки общей антиоксидантной активности также показали положительное влияние ультразвукового

* Статья выполнена при поддержке Правительства РФ (Постановление №211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.0011 и при финансовой поддержке государственных заданий № 40.8095.2017/БЧ (2017123-ГЗ) и № 19.8259.2017/БЧ и гранта РФФИ 18-53-45015.