УДК 664.8/.9

DOI 10.29141/2500-1922-2020-5-3-5

Консервированные продукты на основе сердец животных как источники коллагена и железа

О.А. Митряшкина¹, Л.В. Шульгина^{2*}, Ю.П. Шульгин¹

¹Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Российская Федерация

²Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), г. Владивосток, Российская Федерация, *e-mail: lvshulgina@mail.ru

Ключевые слова:

сердца животных;
консервы;
коллаген;
железо;
диетическое
питание

Реферат

Для активизации процессов регенерации эластичных тканей человеку необходимо получать с пищей ежедневно не менее 5 г таких аминокислот, как пролин и оксипролин, участвующих в выработке организмом собственного коллагена. Источником коллагена могут являться продукты, изготовленные из сердец сельскохозяйственных животных. Под действием высокой температуры коллаген разрушается, и происходит накопление низкомолекулярных пептидов, которые доступны организму человека. В статье приведены результаты разработки новых видов консервов на основе сердец сельскохозяйственных животных и растительного сырья. Сердца животных по содержанию белков относятся к высокобелковому сырью; содержание жира не превышает $3,7 \pm 0,5$ %, что обуславливает более низкую энергетическую ценность их по сравнению с мышечной тканью. Белки в сердцах животных сбалансированы по аминокислотному составу; содержание коллагена составляет 4,8–4,5 %, что значительно превышает его количество в белках мышечной ткани. Разработаны технология и рецептуры консервов на основе сердец животных и растительного сырья. Массовая доля сердец в рецептурах консервов составляет 60,0–65,0 %. В качестве дополнительных компонентов использованы фасоль и овощи. Консервы, изготовленные на основе сердец животных и растительного сырья, отличаются высокими органолептическими характеристиками; содержание белков – 10,7–12,6 %; жира – 7,6–9,1 %. В 100 г консервов содержится $0,85 \pm 0,5$ г коллагенообразующих аминокислот, что позволяет обеспечить организму человека $16,5 \pm 0,5$ % суточной потребности в них. Консервы являются дополнительным источником железа (содержание $2,9 \pm 0,3$ г/100 г). Разработанные консервы на основе сердец животных и растительного сырья рекомендованы в качестве специализированных продуктов для диетического и лечебно-профилактического питания людей старших возрастных групп и лиц с пониженными процессами регенерации эластичных тканей.

Для цитирования: Митряшкина О.А., Шульгина Л.В., Шульгин Ю.П. Консервированные продукты на основе сердец животных как источники коллагена и железа // Индустрия питания/Food Industry. 2020. Т. 5, № 3. С. 44–51. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-3-5

Дата поступления статьи: 12 мая 2020 г.

Canned Products Based on Animal Hearts as Collagen and Ferrum Sources

Olga A. Mitryashkina¹, Lydia V. Shulgina^{2*}, Yuriy P. Shulgin¹

¹Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation

²Pacific Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO), Vladivostok, Russian Federation, *e-mail: lvshulgina@mail.ru

Keywords:

animal hearts;
canned food;

Abstract

To activate the elastic tissues regeneration, a man needs to receive at least 5 g of such amino acids as proline and oxypoline, which are involved in the process of the body's own

collagen;
iron;
dietary nutrition

collagen production, with food every day. The source of collagen can be products made from the hearts of farm animals. High temperature influence destroys collagen, and there is an accumulation of low-molecular peptides that are available to the human body. The article presents the results on the development of new types of canned food based on the farm animal hearts and plant raw materials. The animal hearts are high-protein raw materials in terms of protein content. The fat content does not exceed 3.7 ± 0.5 %, which results in a lower energy value compared to muscle tissue. Proteins in animal hearts are balanced in terms of amino acid composition; the content of collagen in them is 4.8–4.5 %, which is significantly higher than its amount in muscle tissue proteins. The researchers developed technology and recipes of canned food based on animal hearts and vegetable raw materials. The mass fraction of hearts in canned food recipes is 60.0–65.0 %. The additional components were beans and vegetables. Developed canned food made on the basis of animal hearts and vegetable raw materials had high organoleptic characteristics: protein content was 10.7–12.6 %; fat – 7.6–9.1 %. 100 g of canned food contains 0.85 ± 0.5 g of collagen-forming amino acids, which allows the human body to provide 16.5 ± 0.5 % of the daily need for them. Canned food is an additional source of iron (the content of which is 2.9 ± 0.3 g/100 g). A man recommends canned foods based on animal hearts and vegetable raw materials as specialized products for dietary and preventive nutrition of people of older age groups and persons with reduced processes of elastic tissue regeneration.

For citation: Olga A. Mitryashkina, Lydia V. Shulgina, Yuriy P. Shulgin. Canned Products Based on Animal Hearts as Collagen and Ferrum Sources. Индустрия питания/Food Industry. 2020. Т. 5, No. 3. Pp. 44–51. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-3-5

Paper submitted: May 12, 2020

Введение

Одно из перспективных направлений развития мясоперерабатывающей промышленности – рациональная переработка и максимальное использование мясных ресурсов с получением высококачественной продукции, включая разработку технологий новых видов продуктов с заданными свойствами и составом, различного целевого назначения. Однако субпродукты сельскохозяйственных животных (в частности, сердца) остаются мало востребованными для производства готовых к употреблению продуктов; они считаются вторичным мясным сырьем, стоимость которого ниже мяса животных. Показатели пищевой и энергетической ценности данного продукта уступают аналогичным показателям мышечной ткани животных, но содержат значительно меньше жира, превышают показатели мяса по содержанию некоторых витаминов, минеральных веществ и коллагена, что обуславливает перспективность их использования в производстве диетических продуктов [1; 2; 3].

При дефиците коллагена в рационе питания, при нарушениях гомеостаза или старении организм человека постепенно утрачивает способность вырабатывать собственный коллаген, что обуславливает проявление ряда патологических изменений. Продукты и БАД к пище с повышенным содержанием усвояемого коллагена способствуют нормализации обмена веществ в организме человека, замедляют процессы ста-

рения и обеспечивают профилактику многих заболеваний [4; 5; 6; 7].

Рациональным способом обработки коллагенсодержащего сырья является термическое консервирование, при котором под действием высокой температуры происходит распад молекул коллагена в результате дезагрегации тройных его спиралей на более мелкие субъединицы – низкомолекулярные пептиды, что значительно повышает биодоступность данного сырья [8; 9].

Консервирование продуктов как способ глубокой переработки сырья имеет значительное преимущество перед другими видами обработки пищевого сырья (жаркой, тушением, посолом и др.), поскольку в консервах при стерилизации в герметической упаковке под вакуумом и в отсутствии кислорода исключаются значительные потери пищевых веществ, гидролитические и окислительные процессы, инактивируются тканевые и микробные ферменты, что обеспечивает качество продукта при длительном хранении. Кроме того, в технологии консервов возможно комбинирование животного и растительного сырья, что позволяет сбалансировать продукт по составу нутриентов и дополнять его пищевыми или биологически активными веществами.

Цель исследования – разработка новых видов консервов на основе сердец сельскохозяйственных животных и растительного сырья, изучение их пищевой и биологической ценности.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись консервы, изготовленные из сердец сельскохозяйственных животных с добавлением фасоли, овощей и других растительных компонентов.

Для консервирования были использованы металлические банки № 6.

Определение показателей безопасности продукта проводили согласно требованиям технических регламентов ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»¹.

Органолептическая оценка готовых консервов включала определение внешнего вида, запаха, вкуса и консистенции продукта.

Рассчитывали: массовую долю воды – методом высушивания навески измельченной пробы при температуре 105 °С до постоянной массы; массовую долю белков – методом Кьельдаля с помощью автоматического прибора «Kjeltac Auto Analyser 2300» (Швеция); жира – методом Сокслета; минеральных веществ – методом озоления навески до постоянной массы в муфельной печи при температуре 550 °С.

Аминокислотный состав белков животных сердец определяли, используя аминокислотный анализатор «Hitachi L-8800» (Япония). Аминокислотный скор (АС) рассчитывали как отношение количества каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к ее количеству в аминокислотном образце ФАО/ВОЗ.

Содержание в продукте коллагена, триптофана и пролина определяли согласно рекомендованным методам [10].

Относительную биологическую ценность определяли методом ускоренной биологической оценки посредством использования в качестве

индикаторного объекта инфузории *Tetrahymena pyriformis* [11].

Элементный состав определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии при помощи пламенного атомного абсорбционного спектрометра «Nippon Jarrel Ash AA-855» (Япония).

При разработке режимов стерилизации консервов, обеспечивающих промышленную стерильность продуктов, контроль измерения температуры и наступления фактического стерилизующего эффекта осуществляли на приборе фирмы «Ellab» (Дания). При этом учитывали продолжительность термообработки, температуру греющей среды, давление в автоклаве при стерилизации и охлаждении.

Результаты исследования и их обсуждение

Общий химический состав и энергетическая ценность сердец сельскохозяйственных животных в сравнении с мышечной тканью приведены в табл. 1.

По содержанию основных пищевых веществ и показателю энергетической ценности сердца крупного рогатого скота и свиные достоверно не различаются. Количество белков в сердцах названных животных несколько уступает только говядине. Незначительное содержание жира в сердцах животных обуславливает более низкую их калорийность по сравнению с мясом животных. В этой связи сердца животных признаны перспективным сырьем для получения мясопродуктов с пониженной энергетической ценностью.

Для оценки качества белков в сердцах животных был изучен их аминокислотный состав в сравнении со стандартным аминокислотным образцом ФАО/ВОЗ (табл. 2).

В белках сердец животных отсутствуют лимитирующие аминокислоты, а соотношение незаменимых аминокислот близко к данному показателю в стандартном образце, что указывает на их полноценность.

Содержание коллагена в общей сумме белков говяжьих сердец составляет 4,8±0,5 %, свиных –

¹ ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880; ТР ТС 034/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 68.

Таблица 1. Пищевая и энергетическая ценность сердец и мяса животных
Table 1. Nutritional and Energy Value of Animal Hearts and Meat

Показатель	Содержание, г/100 г			
	в сердце говяжьем	в говядине	в сердце свином	в свинине
Вода	77,8 ± 2,1	67,0 ± 2,5	76,8 ± 1,9	54,4 ± 1,7
Белок	16,0 ± 1,1	19,2 ± 1,0	16,2 ± 1,0	14,3 ± 2,1
Жир	3,7 ± 0,5	12,9 ± 2,1	3,2 ± 0,3	30,4 ± 2,8
Углеводы	2,0 ± 0,3	–	2,3 ± 0,2	–
Минеральные вещества	1,1 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,0 ± 0,2	0,9 ± 0,1
Калорийность, ккал	100,8 ± 8,3	192,9 ± 23,3	107,3 ± 9,3	330,8 ± 34,0

4,5 ± 0,4 %. Это значительно превышает его количество в белках говядины (2,2 ± 0,2 %) и свинины (1,8 ± 0,2 %).

Сумма коллагенообразующих аминокислот – пролина и оксипролина – в говяжьих сердцах составляет 7,3, в свинных – 6,4 г/100 г белков.

При пересчете на 100 г сырых говяжьих сердец количество пролина и оксипролина составило 1,2 г, свинных – 1,05 г, что позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека в них на 21,0–24,0 %. Напротив, в мышечной ткани животных сумма пролина и оксипролина в 2 раза меньше, т. е. составляет не более 0,5 г/100 г.

Высокое содержание пролина и оксипролина, необходимых для формирования первичной структуры коллагена, свидетельствует о перспективности использования сердец животных при производстве продуктов для группы лиц с пониженными процессами регенерации эластичных тканей.

При изучении элементного состава сердец животных было установлено, что они характеризуются очень высоким содержанием железа: в сырых свинных сердцах – 4,1 ± 0,2 мг/100 г; в говяжьих – 4,7 ± 0,3 мг/100 г, что составляет 27,3–30,3 % суточной нормы потребления для человека.

На основе сердец сельскохозяйственных животных и растительного сырья изготовлены несколько композиций консервов, из которых были выбраны варианты с наилучшими органолептическими характеристиками (табл. 3).

Таблица 3. Рецептуры смеси
для приготовления консервов, %

Table 3. Mixture Recipes for Cooking Canned Food, %

Компонент	Рецептура смеси	
	Вариант 1	Вариант 2
Сердца с/х животных	60,0	65,0
Фасоль	12,0	-
Морковь пассерованная	6,0	9,0
Лук пассерованный	7,0	10,0
Масло растительное	5,0	7,0
Соль поваренная	1,5	1,5
Перец черный молотый	0,05	0,05
Перец душистый молотый	0,05	0,05
Вода	7,5	5,5
Всего (с учетом потерь 2,0 %)	100,0	100,0

Таблица 2. Аминокислотный состав белков сердец сельскохозяйственных животных
Table 2. Amino Acid Composition of Farm Animal Heart Proteins

Аминокислота	Аминокислотный образец ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание			
		в говяжьих сердцах		в свинных сердцах	
		г/100 г белка	АС	г/100 г белка	АС
Валин	5,0	5,6	112,0	6,1	122,0
Изолейцин	4,0	5,1	127,5	4,4	110,0
Лейцин	7,0	8,6	122,8	8,3	118,5
Лизин	5,5	8,6	156,3	8,3	105,1
Метионин + цистин	3,5	4,0	133,3	3,5	100,0
Треонин	4,0	4,5	112,5	4,5	112,5
Фенилаланин + тирозин	6,0	7,1	118,3	7,6	126,6
Триптофан	1,0	1,3	130,0	1,2	120,0
Σ незаменимых аминокислот	36,0	44,8		43,9	
Аспарагиновая		9,7		10,0	
Серин		4,0		4,2	
Глутаминовая		13,5		14,5	
Аланин		6,3		5,9	
Глицин		5,5		5,3	
Гистидин		2,8		3,0	
Аргинин		5,3		5,8	
Пролин		6,0		5,7	
Оксипролин		1,3		1,0	
Σ заменимых аминокислот		54,4		55,4	

Параллельно для оценки качества консервов были изготовлены контрольные образцы, в рецептуру которых вместо сердец животных вносили говядину и свинину.

Одним из дополнительных компонентов при получении консервов была фасоль. Выбор ее был обусловлен высоким содержанием углеводов ($46,9 \pm 2,1$ %), сбалансированных по аминокислотному составу белков ($20,6 \pm 1,1$ %), минеральных веществ ($3,5 \pm 0,5$ %) и коллагенообразующих аминокислот ($1,0$ г/100 г) [12].

Введение в рецептуру контрольных образцов пассерованных лука и моркови обусловлено тем, что они участвуют в формировании специфических вкусоароматических свойств консервов и обогащают его углеводами и пищевыми волокнами [8; 9].

Для консервирования мороженые сердца животных размораживали, очищали, мыли и нарезами на кусочки размером $0,5 \times 1,5$ см. Фасоль инспектировали, удаляли из нее некондиционные примеси, далее замачивали на 4 ч в воде температурой $50-60$ °С при соотношении 1:3, тщательно мыли и удаляли воду. Овощи очищали, мыли, нарезами на кусочки размером не более $1,0 \times 1,5$ см; лук пассеровали в растительном масле до светло-золотистого цвета, морковь – до удаления свободной воды.

Подготовленные по рецептурам ингредиенты тщательно перемешивали. Полученную для изготовления консервов смесь (вариант 2) измельчали на куттере до паштетной массы. Смеси фасовали в жестяные банки № 6 (масса нетто 245 г) и закатывали на вакуум-закаточной машине.

Стерилизацию консервов в автоклаве АВ-2 осуществляли паром при температуре 120 °С, охлаждение – водой с противодавлением ($0,20$ МПа). Продолжительность собственно стерилизации консервов в банках № 6 составляла 60 мин. Показатель стерилизующего эффекта достигал $10,4 \pm 0,3$ усл. мин, что обеспечивало промышленную стерильность консервов.

Стерилизованные консервы из сердец сельскохозяйственных животных, бобовых, и овощей представляли собой комбинированные продукты по типу солянки (вариант 1) и паштета (вариант 2).

Опытные образцы консервов отличались высокими органолептическими характеристиками (приятными внешним видом, вкусом и запахом, сочной и мягкой консистенцией), являлись пригодными для употребления разогретыми как второе блюдо или в виде холодной закуски.

Консервы контрольных образцов, особенно вариант 2, отличались меньшей сочностью и наличием комочков застывшего животного жира.

Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности консервов на основе сердец и мяса сельскохозяйственных животных (варианты 1 и 2) приведена в табл. 4.

По содержанию белков консервы на основе сердец сельскохозяйственных животных достоверно не отличались от продуктов на основе мышечной ткани. Содержание жира было значительно ниже, чем в контрольных образцах консервов, что обуславливало пониженную энергетическую ценность продукта.

После стерилизации консервов на основе сердец сельскохозяйственных животных при температуре 120 °С в течение 50 мин отмечено повышение значений относительной биологической ценности (ОБЦ) на 11,8 %. Показатель ОБЦ консервов (казеин): до стерилизации – $78,5 \pm 3,6$ %, после стерилизации – $89,0 \pm 3,8$ %.

Повышение усвоения белков индикаторным объектом – инфузорией *Tetrahymena pyriformis* связано с распадом молекул коллагена в результате термогидролиза на более доступные для живого организма субъединицы.

В таблице 5 представлены функциональные ингредиенты, содержащиеся в различных вариантах консервов в сравнении с рекомендуемым уровнем потребления в соответствии с «Нормами физиологических потребностей в пищевых

Таблица 4. Пищевая и энергетическая ценность консервов
Table 4. Food and Energy Value of Canned Food

Показатель	Вариант 1		Вариант 2	
	Опытные образцы	Контрольные образцы	Опытные образцы	Контрольные образцы
Вода, %	$72,4 \pm 1,9$	$66,9 \pm 1,2$	$77,0 \pm 1,7$	$69,4 \pm 1,3$
Белки, %	$12,6 \pm 0,4$	$12,5 \pm 0,9$	$10,7 \pm 0,4$	$11,3 \pm 1,6$
Жир, %	$7,6 \pm 0,3$	$14,7 \pm 1,6$	$9,1 \pm 0,2$	$17,5 \pm 2,1$
Углеводы, %	$5,6 \pm 0,6$	$4,2 \pm 0,4$	$1,8 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,1$
Минеральные вещества, %	$1,8 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,1$
Энергетическая ценность, ккал	$141,2 \pm 6,7$	$199,1 \pm 19,6$	$131,9 \pm 5,8$	$204,7 \pm 25,7$

Таблица 5. Содержание функциональных ингредиентов в образцах консервов
Table 5. Functional Ingredients Content in Canned Food Samples

Консервы	Рекомендуемый уровень потребления в сутки	Содержание в консервах, на 100 г продукта	Доля от рекомендуемого уровня, %
Аминокислоты, участвующие в синтезе коллагена, г			
На основе: сердце животных мяса животных	5,0	0,85 ± 0,5 0,53 ± 0,3	16,5 ± 0,5 10,9 ± 0,3
Железо, мг			
На основе: сердце животных мяса животных	15,0	2,9 ± 0,3 1,5 ± 0,4	19,3 ± 2,0 10,0 ± 2,7

веществах и энергии для различных возрастных и профессиональных групп населения Российской Федерации» (МР 2.3.1.2432-08)¹.

Установлено, что консервы являются источником таких функциональных ингредиентов, как аминокислоты, участвующие в синтезе коллагена (пролин и оксипролин), и железо. В консервах на основе говяжьих и свиных сердец содержание коллагенообразующих аминокислот равно 0,85 ± 0,5 г/100 г продукта, что позволяет удовлетворять потребности организма человека в них на 16,5 ± 0,5 %. Аналогичные продукты, в которых доля сердец животных заменена на говядину и свинину, по содержанию этих аминокислот значительно уступают разработанным видам консервов. Содержание железа в разработанных консервах – 2,9 ± 0,3 г/100 г – почти в 2 раза превышало аналогичный показатель в образцах продуктов на основе мяса животных. Порция таких продуктов (100 г) позволяет обеспечить организм человека этим микроэлементом на 19,3–29,0 % рекомендуемой нормы потребления.

¹ МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Введены 18 декабря 2008 г.

Выводы

Сердца сельскохозяйственных животных – перспективное сырье для производства консервов с повышенным содержанием железа и аминокислот, участвующих в выработке собственного коллагена в организме человека.

Разработаны технология и новые ассортименты консервов на основе сердец сельскохозяйственных животных и растительного сырья, представляющих собой источник железа и аминокислот, участвующих в образовании коллагена.

Дополнительным компонентом для производства комбинированных консервов из сердец сельскохозяйственных животных рекомендована фасоль, в белке которой установлено повышенное содержание коллагенообразующих аминокислот.

Заключение

Консервы на основе сердец сельскохозяйственных животных и растительного сырья могут быть рекомендованы в качестве специализированных продуктов для диетического и лечебно-профилактического питания людей старших возрастных групп и лиц с пониженными процессами регенерации эластичных тканей.

Библиографический список

- Исмаилова Д.Ю., Зиновьев С.В., Ерохина О.Н., Волик В.Г. Рациональные способы переработки коллагенсодержащего сырья // Птица и птицепродукты. 2015. № 6. С. 55–57.
- Никитина М.А., Зверев С.В. Оценка качества животного белка // Всё о мясе. 2018. №1. С. 50–55. DOI: 10.21323/2071-2499-2018-1-50-55.

Bibliography

- Ismailova D.Yu., Zinovjev S.V., Erohina O.N., Volik V.G. Rational'nye sposoby pererabotki kollagensoderzhashchego syr'ya [Rational Methods of Processing Collagens-Containing Raw Materials]. Ptica i Pticeprodukty. 2015. № 6. Pp. 55–57.
- Nikitina M.A., Zverev S.V. Ocenka Kachestva Zhivotnogo Belka [Animal Protein Quality Assessment]. Vsyo o Myase. 2018. №1. Pp. 50–55. DOI: 10.21323/2071-2499-2018-1-50-55.

3. Сметанина Л.Б., Косырев Н.А. Научное обоснование рационального использования ферментированного коллагенсодержащего сырья для производства мясных консервов // Всё о мясе. 2008. № 6. С. 20–26.
4. Bruyère, O.; Zegels, B.; Leonori, I.; Rabenda, V.; Janssen, A.; Bourges, C.; Reginster, J.Y. Effect of Collagen Hydrolysate in Articular Pain: A 6-Month Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Study. Complementary Therapies in Medicine. 2012. Vol. 20(3). Pp. 124–30. DOI: 10.1016/j.ctim.2011.12.007.
5. Daneault, A.; Prawitt, J.; Fabien Soulé, V.; Coxam, V.; Wittrant, Y. Biological Effect of Hydrolyzed Collagen on Bone Metabolism. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2015. Vol. 57(9). Pp. 1922–1937. DOI: 10.1080/10408398.2015.1038377.
6. Jiang, I.-X.; Yu, S.; Huang, Q.-R.; Zhang, X.-L.; Zhang, C.-Q.; Zhou, J.-L.; Prawitt, J. Collagen Peptides Improve Knee Osteoarthritis in Elderly Women: A 6-Month Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Agro Food Industry Hi Tech. 2014. Vol. 25. Pp. 19–23.
7. De Almagro, M.C. The Use of Collagen Hydrolysates and Native Collagen in Osteoarthritis. American Journal of Biomedical Science & Research. 2020. Vol. 6. Pp. 530–532. DOI: 10.34297/AJBSR.2020.07.001217.
8. Рощина А.Д., Шульгина Л.В. Технология новых консервированных продуктов функциональной направленности на основе куриных субпродуктов // Пищевая промышленность. 2015. № 8. С. 51–53.
9. Шульгина Л.В., Долбнина Н.В., Швидкая З.П., Давлетшина Т.А., Солодова Е.А., Загородная Г.И. Новые виды консервов на основе кукумарии японской // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 3. С. 56–60.
10. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М: КолосС, 2001. 376 с.
11. Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А. Ускоренная биотическая оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. Владивосток: ТГЭУ, 2006. 124 с.
12. Химический состав пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. Кн. 2. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1987. 224 с.
3. Smetanina L.B., Kosyrev N.A. Nauchnoe Obosnovanie Racional'nogo Ispol'zovaniya Fermentirovannogo Kollagensoderzhashchego Syr'ya dlya Proizvodstva Myasnykh Konservov [Scientific Justification of Rational Use of Fermented Collagen-Containing Raw Materials for the Canned Meat Production]. Vse o Myase. 2008. № 6. Pp. 20–26.
4. Bruyère, O.; Zegels, B.; Leonori, I.; Rabenda, V.; Janssen, A.; Bourges, C.; Reginster, J.Y. Effect of Collagen Hydrolysate in Articular Pain: A 6-Month Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Study. Complementary Therapies in Medicine. 2012. Vol. 20(3). Pp. 124–30. DOI: 10.1016/j.ctim.2011.12.007.
5. Daneault, A.; Prawitt, J.; Fabien Soulé, V.; Coxam, V.; Wittrant, Y. Biological Effect of Hydrolyzed Collagen on Bone Metabolism. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2015. Vol. 57(9). Pp. 1922–1937. DOI: 10.1080/10408398.2015.1038377.
6. Jiang, I.-X.; Yu, S.; Huang, Q.-R.; Zhang, X.-L.; Zhang, C.-Q.; Zhou, J.-L.; Prawitt, J. Collagen Peptides Improve Knee Osteoarthritis in Elderly Women: A 6-Month Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. Agro Food Industry Hi Tech. 2014. Vol. 25. Pp. 19–23.
7. De Almagro, M.C. The Use of Collagen Hydrolysates and Native Collagen in Osteoarthritis. American Journal of Biomedical Science & Research. 2020. Vol. 6. Pp. 530–532. DOI: 10.34297/AJBSR.2020.07.001217.
8. Roshchina A.D., Shulgina L.V. Tekhnologiya Novykh Konservirovannykh Produktov Funktsional'noy Napravlenosti na Osnove Kurinykh Subproduktov [Technology of New Canned Products of Functional Orientation Based on Chicken Offal]. Pishchevaya Promyshlennost'. 2015. № 8. Pp. 51–53.
9. Shulgina L.V., Dolbnina N.V., Shvidkaya Z.P., Davletshina T.A., Solodova E.A., Zagorodnaya G.I. Novye Vidy Konservov na Osnove Kukumarii Yaponskoj [New Types of Canned Food Based on Japanese Cucumaria]. Tekhnika i Tekhnologiya Pishchevykh Proizvodstv. 2010. № 3. Pp. 56–60.
10. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody Issledovaniya Myasa i Myasnykh Produktov [Research Methods of Meat and Meat Products]. M: KolosS, 2001. 376 p.
11. Shulgin Yu.P., Shulgina L.V., Petrov V.A. Uskorennaya Biotis Ocenka Kachestva i Bezopasnosti Syr'ya i Produktov iz Vodnykh Bioresursov [Accelerated Biotis Assessment of the Quality and Safety of Raw Materials and Products from Aquatic Bioresources]. Vladivostok: TGEU, 2006. 124 p.
12. Himicheskij Sostav Pishchevykh Produktov [Chemical Composition of Food Products]. pod red. I.M. Skurikhina, M.N. Volgareva. Kn. 2. Spravochnye Tablicy Soderzhaniya Osnovnykh Pishchevykh Veshchestv i Energeticheskoy Cennosti Pishchevykh Produktov. M.: Agropromizdat, 1987. 224 p.

Информация об авторах / Information about Authors

**Митряшкина
Ольга Александровна**

Mitryashkina,
Olga Alexandrovna

Тел./Phone: +7 (423) 265-24-24

(доб. 26-00)

E-mail: v-oluga@mail.ru

Ведущий специалист научно-организационного отдела Школы биомедицины
Дальневосточный федеральный университет
690091, Российская Федерация, Владивосток, ул. Суханова, 8

Leading Specialist of the Scientific and Organizational Department of the Biomedicine School
Far Eastern Federal University
690091, Russian Federation, Vladivostok, Sukhanov St., 8

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2906-1766>

**Шульгина
Лидия
Васильевна**

Shulgina,
Lydia Vasilievna

Тел./Phone: +7 (423) 240-07-83
E-mail: lvshulgina@mail.ru

*Доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией технологии переработки гидробионтов
Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)
690091, Российская Федерация, Владивосток, пер. Шевченко, 4*

*Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of a Laboratory for the Processing of Hydrobionts Technology
Pacific Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO)
690091, Russian Federation, Vladivostok, Shevchenko Lane, 4
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1767-0129>*

**Шульгин
Юрий Павлович**

Shulgin,
Yuriy Pavlovich

Тел./Phone: +7 (423) 243-40-80
E-mail: yuriyshulgin@mail.ru

*Доктор медицинских наук, профессор кафедры управления качеством, стандартизации и сертификации Инженерной школы
Дальневосточный федеральный университет
690091, Российская Федерация, Владивосток, ул. Суханова, 8*

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Quality Management, Standardization and Certification of the Engineering School
Far Eastern Federal University
690091, Russian Federation, Vladivostok, Sukhanov St., 8
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4131-8835>*