



Научная статья

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)
УДК 664

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.018

НОВЫЙ ПРОДУКТ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Ольга Николаевна Пчелинцева ¹, Зенфира Альбертовна Бочкарёва ²,
Светлана Вячеславовна Лисина ³

^{1, 2, 3} Пензенский государственный технологический университет, Пенза, Россия

¹ pchelincevaon@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3395-4586>

² bochkarijevaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4552-8007>

³ s.lisin2011@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0925-320X>

Аннотация. Рыбные рубленые изделия являются хорошей основой для создания функциональной продукции, так как подходят для обычного и специализированного питания. Рыбные рубленые изделия просты в своем изготовлении и пользуются большим спросом на потребительском рынке, вследствие этого целесообразно расширять ассортимент рыбных рубленых изделий за счет внесения различных наполнителей и добавок.

Растительное сырье, такое как капуста брокколи и отруби экструзионной обработки, представляют собой источники пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, могут использоваться как самостоятельные продукты, так и в качестве функциональной добавки для различных продуктов питания, в том числе и рыбных рубленых изделий.

Использование нетрадиционного функционального сырья для улучшения качественных показателей рыбных рубленых изделий является актуальным приемом для расширения ассортимента продукции. В данных исследованиях была разработана рецептура рыбных рубленых изделий функционального назначения с внесением различного процентного содержания от общей массы фарша капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей. Количество добавляемого сырья составило: в образец № 1 – 5 % и 8 %, в образец № 2 – 8 % и 10 %, в образец № 3 – 12 % и 12 % капусты брокколи и отрубей экструзионной обработки соответственно. По результатам исследований и проведенным расчетам наиболее качественным является образец № 2, так как имеет высокие показатели пищевой, энергетической и биологической ценности. Также органолептический анализ готового изделия показал, что образец № 2 не уступает по характеристикам органолептической оценки в сравнении с контрольным образцом.

Ключевые слова: рыба, рыбные рубленые изделия, минтай, капуста брокколи, экструдат пшеничных отрубей, изделия функционального назначения, пищевая ценность, энергетическая ценность, биологическая ценность, органолептическая оценка.

Для цитирования: Пчелинцева О. Н., Бочкарёва З. А., Лисина С. В. Новый продукт с функциональными свойствами из рыбного сырья с растительными компонентами // Ползуновский вестник. 2021. № 2. С. 132–139. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.018.

Original article

A NEW PRODUCT WITH FUNCTIONAL PROPERTIES FROM FISH RAW MATERIALS WITH PLANT COMPONENTS

Olga N. Pchelintseva ¹, Zenfira A. Bochkareva ², Svetlana V. Lisina ³

^{1, 2, 3} Penza State Technological University, Penza, Russia

© Пчелинцева О. Н., Бочкарёва З. А., Лисина С. В., 2021

НОВЫЙ ПРОДУКТ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

¹ pchelincevaon@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3395-4586>

² bochkarievaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4552-8007>

³ s.lisin2011@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0925-320X>

Abstract. Fish minced products are a good basis for creating functional products, as they are suitable for conventional and specialized food. Fish minced products are easy to manufacture and are in high demand in the consumer market as a result of this it is advisable to expand the range of fish chopped products by making various fillers and additives. Vegetable raw materials such as broccoli cabbage and extrusion bran represent a failure of sources of dietary fiber, minerals and vitamins can be used as independent products as well as as functional additives for a variety of foods, including fish chopped products.

The use of non-traditional functional raw materials to improve the quality of fish chopped products is a relevant technique for expanding the range of products. In these studies, a formulation of fish minced products of functional purpose was developed with a different percentage of the total mass of minced broccoli cabbage and wheat bran extrudate. The amount of raw materials added was: in sample No. 1 – 5 % and 8 %, in sample No. 2 – 8 % and 10 %, in sample No. 3 – 12 % and 12 % broccoli cabbage and bran extrusion treatment, respectively. According to the results of studies and calculations, the most qualitative is the sample No. 2, as it has high rates of food, energy and biological value. Also, the organoleptic analysis of the finished product showed that the sample No. 2 is not inferior in characteristics of organoleptic evaluation in comparison with the control sample.

Keywords: fish, minced fish products, pollock, broccoli cabbage, wheat bran extrudate, functional products, nutritional value, energy value, biological value, organoleptic evaluation.

For citation: Pchelintseva, O. N., Bochkareva, S. A. & Lisina, S. V. A new product with functional properties from fish raw materials with plant components. *Polzunovsky vestnik*, (2), 132-139. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.02.018.

Рыба – наиболее выгодное сырье для создания и производства продуктов функционального назначения. Рыбное сырье содержит незаменимые аминокислоты, незаменимые жирные кислоты (включая эйкозапентаеновую и докозагексаеновую), витамины и минеральные вещества [1, 2].

Белки мышечной ткани рыбы в сочетании с растительными белками способствуют повышению пищевой ценности и увеличению содержания витаминов, микро- и макроэлементов, что делает эти продукты функциональными. Применение фарша из рыбы и растительных компонентов ведет к увеличению ассортимента многокомпонентных продуктов функционального назначения [3, 4, 5].

Рыбные рубленые изделия являются хорошей основой для создания функциональной продукции, так как подходят для обычного и специализированного питания (детского, школьного, лечебного, профилактического и диетического) [6, 7]. Следовательно, разработка рыбных рубленых изделий функционального назначения повышенной пищевой ценности (в том числе для детского, диетического, специального питания и др.) является приоритетным направлением.

Рыбные рубленые изделия просты в своем изготовлении и пользуются большим спросом на потребительском рынке. Поэтому целесообразно расширять ассортимент рыб-

ных рубленых изделий за счет внесения различных наполнителей и добавок [8].

Растительное сырье, такое как капуста брокколи и отруби экструзионной обработки, представляют собой источники пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, могут использоваться как самостоятельные продукты, так и в качестве функциональной добавки для различных продуктов питания, в том числе и рыбных рубленых изделий [9, 10].

Актуальной задачей является расширение ассортимента функциональных рыбных продуктов высокого качества за счет повышения пищевой и биологической ценности и улучшения органолептических показателей.

Цель исследования – разработка научно-обоснованной рецептуры и технологии изготовления рыбных рубленых изделий с добавлением капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей для получения продукта функционального назначения.

В соответствии с целью исследования были поставлены задачи:

1. Разработать рецептуру и технологию приготовления рыбных рубленых изделий повышенной биологической ценности путем добавления капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей.

2. Рассчитать пищевую и энергетическую ценность рыбных рубленых изделий с добавлением растительного сырья.

3. Определить биологическую ценность изделий, осуществить комплексную характеристику органолептических показателей готовых изделий.

Исследования и разработка рецептур новых функциональных продуктов из рубленой рыбы с добавлением растительного сырья проводились на базе лаборатории Пензенского государственного технологического университета в 2020 году.

Объекты исследования: биточки рыбные из минтая с добавлением капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей с различной процентной составляющей.

Рецептурными компонентами для изготовления рыбных биточков с добавлением капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей послужили [11, 12, 13]:

- рыба минтай;
- молоко;
- сухари;
- капуста брокколи;
- отруби экструзионной обработки.

Оптимальное соотношение рецептурных компонентов при производстве рыбных рубленых изделий определяет оптимизация рецептуры и технологии изготовления, оказы-

Таблица 2 – Рецепт рыба рубленых изделий (рыбных биточков), образцы для исследования

Table 2 - Recipe of fish minced products (fish chops), samples for research

Наименование продукта	Контрольный образец		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
	Масса брутто, г	Масса нетто, г	Масса нетто, г	Масса нетто, г	Масса нетто, г
Филе, выпускаемое промышленностью:					
Минтай	85	80	72	60	45
Хлеб пшеничный	24	24	–	–	–
Молоко	32	32	28	35	43
Сухари	12	12	12	12	12
Капуста брокколи	–	–	7,2	11,5	17,3
Экструдат пшеничных отрубей	–	–	11,5	14,4	17,3
Масса п/ф	–	144	130	130	130
Масло растительное	12	12	12	12	12
Масса жареных изделий	–	125	115	115	115

Из таблицы 2 видно, что разработанные образцы являются новыми изделиями, так как рецептурный состав сильно различается. Отличительным моментом в технологии изготовления является подготовка и внесение функционального сырья.

В результате расчета пищевой ценности [15] было выявлено изменение содержания белков, жиров и углеводов в прототипе и разработанных образцах, с внесением раз-

вающая положительное воздействие на качественные показатели готового изделия.

За контрольный образец было принято рубленое рыбное изделие «Биточки рыбные», рецептура взята из сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, рыба треска заменена на рыбу минтай [14].

В соответствии с прототипом были разработаны образцы с различным внесением ингредиентов в фарш (таблица 1).

Таблица 1 – Количество внесения капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей

Table 1 - Amount of application of broccoli cabbage and wheat bran extrudate

Наименование изделия	Внесение капусты брокколи, %	Внесение экструдата пшеничных отрубей, %
Образец № 1	5	8
Образец № 2	8	10
Образец № 3	12	12

Рецептуры контрольного образца биточков рыбных и образцов с различным процентным соотношением растительных компонентов представлены в таблице 2.

личного процентного соотношения капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей. Содержание пищевых веществ в рыбных рубленых изделиях и их изменение, зависящее от процентного содержания внесенного растительного сырья, представлены на рисунке 1.

НОВЫЙ ПРОДУКТ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ
С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

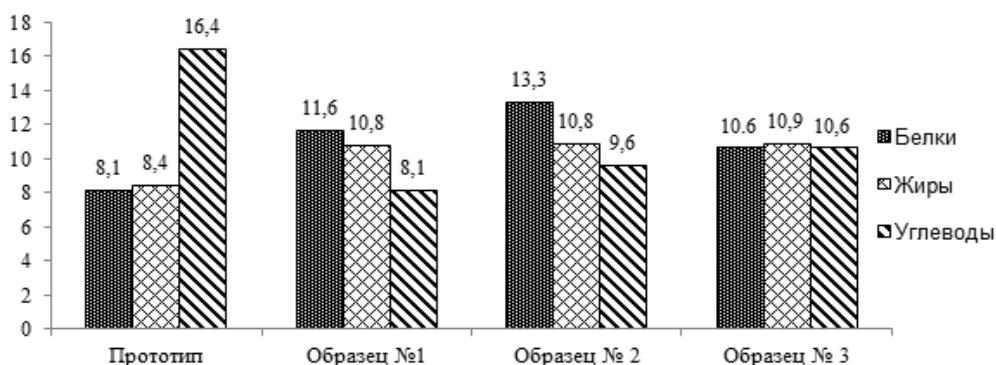


Рисунок 1 – Пищевая ценность рыбных рубленых изделий, %

Figure 1 - Nutritional value of chopped fish products, %

Из рисунка 1 видно, что во всех образцах, по сравнению с прототипом, возрастает количество белков и жиров, а количество углеводов уменьшается. Рост белка связан с заменой мяса трески на минтай и добавлением растительного белка (содержащегося в большом количестве в экструдате). Уменьшение углеводов происходит из-за полной замены хлеба пшеничного на экструдат. С повышением пищевой ценности калорийность образцов по сравнению с контролем возрастает.

Образец № 2 по сравнению с образцами № 1 и № 3 имеет самый высокий показатель белка. Количество жиров практически во всех образцах остается неизменным. Самый высокий показатель по углеводам, не считая прототипа, у образца № 3.

Оптимальным соотношением «белки : жиры : углеводы» обладает образец № 2.

Далее была подсчитана энергетическая ценность:

$$ЭЦП = \sum m \times K,$$

где m – масса белков, жиров или углеводов, г;
 K – коэффициенты для расчета энергетической ценности кКал/г: белок – 4,0; жир – 9,0; углеводы (среднее значение) – 4,0 (моносахариды – 3,8; крахмал – 4,1; органические кислоты – 3,0).

Таблица 4 – Минеральный состав рыбных рубленых изделий, мг/кг

Table 4 - Mineral composition of chopped fish products, mg / kg

Элементы	Ca	Na	Mg	Ph	K	S	Cl
Образец № 1	41,43	93,7	96,95	196,96	281,7	128,8	226,34
Образец № 2	51,3	86,35	76,3	198,5	279,02	113,3	211,1
Образец № 3	54,7	79,6	83,6	201,1	279,6	89,6	196,9
Контроль	32,6	62,7	31,0	114,1	515,3	68,7	128,5
Элементы	Fe	I	Mn	Cu	Zn	F	Ni
Образец № 1	571,35	103,8	251,0	101,9	1007,3	475,9	5,4
Образец № 2	538,51	84,8	273,13	87,1	916,96	383,4	4,64
Образец № 3	502,96	66,1	299,02	73,2	835,0	291,1	4,2
Контроль	120,0	33,8	271,2	116,7	573,0	179,9	5,5

Результаты расчета энергетической ценности рыбных изделий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Энергетическая ценность рыбных рубленых изделий

Table 3 – Energy value of minced fish products

Наименование показателя	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Энергетическая ценность, ккал	168,1	181,9	186,4	180,62

Высокая энергетическая ценность у образца № 2 обусловлена увеличением содержания белка в готовом продукте.

Минеральный состав рыбных рубленых изделий (таблица 4) был определен расчетным путем [15].

Анализ минерального состава показал, что обогащение рыбных рубленых изделий растительными ингредиентами способствует повышению содержания макро- и микроэлементов по сравнению с контрольным образцом, за исключением К и Ph. Также капуста брокколи и экструдат пшеничных отрубей способствуют обогащению изделия такими элементами, как Si, Al, B, Se, Cr, Co.

Аминокислотный скор (АС) для различных аминокислот подсчитан по следующей формуле:

$$AC = \frac{\sum_{k=1}^n X_k Y_k A_{ki}}{\sum_{k=1}^n X_k Y_k D_i} \cdot 100,$$

где X_k – количество каждого компонента в рецептуре, $k = 1 \dots n$, г;

Y_k – содержание белка в каждом компоненте рецептуры, $k = 1 \dots n$, г;

A_{ki} – содержание соответствующей аминокислоты в белках каждого компонента рецептуры мг на 1 г белка компонента;

D_i – содержание соответствующей аминокислоты в эталонном белке по шкале ФАО/ВОЗ, мг на 1 г эталонного белка.

Результаты расчета аминокислотного сора рыбных рубленых изделий контрольного и остальных образцов представлены в таблице 5 [15].

Как и контрольный образец, образцы № 1, № 2 и № 3 не имеют лимитирующих аминокислот. Белки всех образцов являются полноценными.

Таблица 5 – Аминокислотный скор рыбных рубленых изделий, %

Table 5 - Amino acid speed of minced fish products, %

Аминокислота	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Изолейцин	112,0	159,0	162,0	114,0
Лейцин	118,0	114,0	112,0	111,0
Лизин	177,0	178,0	167,5	154,0
Метионин + Цистин	131,0	129,0	125,0	121,0
Метионин + Цистин	131,0	129,0	125,0	121,0
Финилаланин + Тирозин	138,0	133,0	146,0	142,0
Треонин	130,0	115,0	114,0	113,0
Триптофан	124,0	131,0	139,0	128,0
Валин	121,0	137,0	136,0	136,0

Самой высокой сбалансированностью аминокислотного состава отличился белок в рыбном рубленом изделии «Образец № 2» с 8 %-ым содержанием капусты брокколи и 10 %-ым содержанием экструдата пшеничных отрубей.

Образец № 3 имеет наименьший аминокислотный скор, за счет большой замены рыбного сырья.

Проведена оценка органолептических показателей образцов № 1, № 2, № 3 (таблица 6). Оценка проведена среди студентов и преподавателей

кафедры «Пищевые производства» ПензГТУ. Всего было опрошено 30 человек. Оценка производилась по пятибалльной шкале, оценивались качественные признаки образцов. Далее были подсчитаны средние показатели оценки, результаты приведены в таблице 6.

Характеристика органолептических показателей образцов рыбных рубленых изделий по результатам органолептической оценки представлена в таблице 7.

Таблица 6 – Органолептическая оценка рыбных рубленых изделий

Table 6 - Organoleptic evaluation of minced fish products

Качественные признаки	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Структура (консистенция)	5,0	4,0	5,0	4,0
Цвет	5,0	5,0	5,0	4,0
Форма	5,0	5,0	5,0	5,0
Вид в разрезе (изломе)	5,0	5,0	5,0	4,0
Запах и вкус	4,0	5,0	5,0	5,0
Общий результат	4,8	4,8	5,0	4,4

НОВЫЙ ПРОДУКТ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Наивысшую органолептическую оценку получил образец № 2.

По внешнему виду образцы № 1, № 2 и № 3 не имеют трещин на поверхности и сохраняют форму биточка.

По консистенции образец № 1 слишком крошливый, а образец № 3 слишком сухой и

плотный, поэтому по консистенции выигрывает образец № 2, так как он плотнее, чем образец № 1, а также сочный и мягкий.

Наиболее приятными на вкус и запах являются образцы № 1 и № 2. Образец № 3 имеет выраженный привкус и запах пшеничных отрубей.

Таблица 7 – Характеристика органолептических показателей качества рыбных рубленых изделий (рыбные биточки) контрольного образца и образцов с добавлением капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей

Table 7 - Characteristics of organoleptic indicators of the quality of fish minced products (fish chops) of the control sample and samples with the addition of broccoli cabbage and extrudate of fresh bran

Образцы	Внешний вид	Консистенция	Цвет	Запах	Вкус
Контрольный образец	Форма округло-приплюснутая, без трещин на поверхности, панировка не отслаивается	Котлеты нежные, однородные по составу фарша	Поверхность имеет золотистый, румяный цвет. На разрезе – белый	Свойственный изделиям из рыбы, без посторонних запахов	В меру соленый и перченый, свойственный используемой рыбе, сочный. Без посторонних привкусов
Образец № 1	Форма: округло-приплюснутая, без трещин	Изделия имеют крошливую однородную консистенцию	Панировка: темно-золотистая; Изделие: светлого серо-коричневого цвета, с вкраплениями зеленой брокколи	Свойственный изделиям из рыбы	Свойственный рыбным изделиям, умеренно соленый
Образец № 2	Форма: округло-приплюснутая, на поверхности изделия имеются незначительные трещины	Изделия имеют плотную, сочную, однородную консистенцию	Панировка: темно-золотистая; Изделие: серо-коричневое, с вкраплениями зеленой брокколи	Свойственный изделиям из рыбы	Свойственный рыбным изделиям, умеренно соленый
Образец № 3	Форма: округло-приплюснутая, ровная, без трещин	Изделия имеют плотную, однородную консистенцию. Мало сочные	Панировка: темно-золотистая; Изделие: темного серо-коричневого цвета, с вкраплениями зеленой брокколи	Свойственный изделиям из рыбы, с выраженным запахом экструдата отрубей	Свойственный рыбным изделиям, умеренно соленый, с выраженным привкусом экструдата отрубей

Таким образом, анализ пищевой и энергетической ценности показал, что функциональные рыбные рубленые изделия (образцы № 1, № 2 и № 3) содержат на 30 % больше белка и на 22 % больше жиров по сравнению с контрольным образцом. В образце № 2 количество углеводов уменьшилось в 1,7 раз, однако в новом продукте в 4 раза увеличилось количество пищевого волокна. Калорийность разрабатываемых изделий (образцов № 1, № 2 и № 3) повышается по сравнению с прототипом. Самая высокая пищевая и энергетическая ценность выявлена у образца № 2.

Функциональное рыбное рубленое изделие (образец № 2) имеет высокую пищевую и энергетическую ценность и является функци-

ональным по количеству белков, магния и фосфора, т. к. их усредненная суточная норма составляет больше 15 % от физиологической нормы.

Анализ биологической ценности показал, что все образцы имеют полноценный аминокислотный скор (более 100 %), т. к. отсутствуют лимитирующие белки, самый сбалансированный состав аминокислот у образца № 2.

Характеристика органолептических показателей показывает, что образец № 2 с внесением 8 % капусты брокколи и 10 % экструдата пшеничных отрубей не уступает по органолептическим показателям контрольному образцу, а даже его немного превосходит.

В результате проведенных исследований наиболее оптимальным по всем показателям (пищевая и энергетическая ценность, биологическая ценность, органолептические показатели) является образец № 2 (рыбное рубленое изделие с содержанием 8 % капусты брокколи и 10 % экструдата пшеничных отрубей).

Добавление капусты брокколи и экструдата пшеничных отрубей позволяет расширить ассортимент рыбных рубленых изделий функционального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В., Батищев В.В., Головина И.Н. Кулинарные рыбные изделия // Рыбное хозяйство. 2001. № 2. С. 19–23.
2. Антипова Л.В., Толпыгина И.Н., Батищев В.В. Функциональные продукты на основе рыбного фарша и овощей // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2003. № 1. С. 3–6.
3. Бобренева И.В. Функциональные продукты питания : учеб. пособие. Санкт-Петербург, 2013. 258 с.
4. Кацерикина Н.В. Технология продуктов функционального питания : учеб. пособие. Кемерово : КемТИПП, 2004. 146 с.
5. Нечаев А.П. Пищевая химия : учеб. пособие / 2-е издание, перераб. и испр. СПб. : ГИОРД, 2003. 640 с.
6. Рыбное кулинарное изделие для питания детей школьного возраста и способ его производства: пат. 2333691 Российская Федерация : МПК А 23 L 1/325 А 23 L 1/29 / Н.Т. Шамкова, Г.М. Зайко, О.Б. Лизунова ; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет. № 2006141969/13, заявл. 27.11.2006; опубл. 20.09.2008, Бюл. № 10. 3 с.
7. Линич Е.П., Сафонова Э.Э. Функциональное питание : учеб. пособие. Лань, 2017. 180 с.
8. Родина Т.Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов : учеб. для вузов. М. : Издательский центр «Академия», 2007. 400 с.
9. Теплов В.И., Боряев В.Е. Физиология питания : учеб. пособие. М. : Дашков и К, 2006. 452 с.
10. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами : научные принципы и практические решения // Пищевая промышленность. 2010. № 4. С. 20–24.
11. ГОСТ 32366-2013 Рыба мороженая. Технические условия. Введ. 2015-01-01. М. : Стандартинформ, 2014. 25 с.
12. ГОСТ 33854-2016 Капуста брокколи свежая. Технические условия. Введ. 2017-01-01. М. : Стандартинформ, 2016. 18 с.
13. ТУ 9295-052-11995782-05 Отруби пшеничные «Лито» с изм. № 1, 2.
14. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М. : Экономика, 1982. 812 с.
15. Скурихина И.М. Химический состав пищевых продуктов : изд. второе, перераб. и доп. М. : Агропромиздат, 1987. 361 с.

Информация об авторах

О. Н. Пчелинцева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевые производства» Пензенского государственного технологического университета.

З. А. Бочкарева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевые производства» Пензенского государственного технологического университета.

С. В. Лисина – магистрант факультета биотехнологий Пензенского государственного технологического университета.

REFERENCES

1. Antipova, L.V., Batishchev, V.V. & Golovina, I.N. (2001). Culinary Fish products. *Fisheries*, (2), 19-23. (In Russ.).
2. Antipova, L.V., Tolpygina, I.N. & Batishchev, V.V. (2003). Functional products based on minced fish and vegetables. *News of higher educational institutions. Food technology*, (1), 3-6. (In Russ.).
3. Bobreneva, I.V. (2013). *Functional food products: textbook. stipend*. Saint-Petersburg. (In Russ.).
4. Katsirikova, N.V. (2004). Technology of functional food products: textbook. stipend. Kemerovo: Technological Institute of Food Industry. (In Russ.).
5. Nechaev, A.P. (2003). *Food chemistry: textbook. post-bie*. SPb. : GIORД. (In Russ.).
6. Shamkova, N.T., Zaiko, G.M. & Lizunova, O.B. (2008). Fish culinary product for feeding school-age children and the method of its production. *pat. 2333691 Russian Federation*. applicant and patent holder Kuban State Technological University. pub. 20.09.2008, Byul. 10. (In Russ.).
7. Linich, E.P. & Safonova, E.E. (2017). *Functional nutrition: textbook. stipend*. Lan. (In Russ.).
8. Rodina, T.G. (2007). *Commodity science and expertise of fish products and seafood: textbook for universities*. Moscow: Publishing Center "Academy". (In Russ.).
9. Teplov, V.I. & Boryaev, V.E. (2006). *Physiology of nutrition: textbook. manual*. M. : Dashkov and K. (In Russ.).
10. Spirichev, V.B. & Shatnyuk, L.N. (2010). *Fortification of food products with micronutrients: scientific principles and practical solutions. Food industry*, (4), 20-24. (In Russ.).
11. *Frozen fish. Technical conditions. Introduction*. (2015). *HOST 32366-2013 from 2015-01-01*. Moscow: Standartinform. (In Russ.).
12. *Fresh broccoli. Technical conditions. Introduction*. (2017). *HOST 33854-2016 from 2017-01-01*. Moscow: Standartinform. (In Russ.).
13. *Wheat bran "Lito" with ed. TU 9295-052-11995782-0, (1, 2)*. (In Russ.).
14. *Collection of recipes of dishes and culinary products for public catering enterprises*. (1982). Moscow: Ekonomika. (In Russ.).

НОВЫЙ ПРОДУКТ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ
С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

15. Skurikhina, I.M. (1987). Chemical composition of food products: second edition, reprint. and add. M. : Agropromizdat. (In Russ.).

Information about the authors

O. N. Pchelintseva – candidate of technical sciences, associate professor of the department «Food Production».

Z. A. Bochkareva – candidate of technical sciences, associate professor of the department «Food Production».

S. V. Lisina – Master's student of the Faculty of Biotechnology of the Penza State Technological University.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 01.05.2021; одобрена после рецензирования 14.05.2021; принята к публикации 24.05.2021.

The article was submitted to the editorial board on 01 May 21; approved after review on 14 May 21; accepted for publication on 24 May 21.