

## ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ / FOOD SYSTEMS

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41>

## ХРУСТЯЩИЕ ХЛЕБЦЫ С БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОЙ МУКОЙ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Научная статья

Скрипко О.В.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup>ORCID : 0000-0003-3317-5934;<sup>1</sup>Амурский государственный университет, Благовещенск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (oskripko18[at]mail.ru)

**Аннотация**

В основе современных технологий создания продуктов здорового питания лежит введение в состав традиционных продуктов новых видов сырья, способного обогатить состав или придать новые свойства продукту. Целью исследований является использование инновационных обогащающих добавок в технологии хрустящих хлебцев для повышения их пищевой ценности. В статье приведены результаты исследований по созданию нового функционального пищевого ингредиента, в состав которого входят: соевое зерно, тыква или морковь или папоротник, а также аскорбиновая и янтарная кислоты. Совместная переработка этого сырья позволяет получить белково-углеводную муку, которую можно использовать для обогащения химического состава и повышения пищевой ценности продуктов. Нами разработана рецептура, включающая до 25% белково-углеводной муки. Введение нового ингредиента способствует повышению пищевой ценности готового продукта, обогащению его химического состава белками, углеводами, в том числе пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами и янтарной кислотой, улучшению органолептических характеристик изделий.

**Ключевые слова:** хрустящие хлебцы, рецептура, белково-углеводная мука, пищевая ценность, химический состав.

## CRISPY BREADS WITH PROTEIN-CARBOHYDRATE FLOUR FOR HEALTHY DIET

Research article

Skripko O.V.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup>ORCID : 0000-0003-3317-5934;<sup>1</sup>Amur State University, Blagoveschensk, Russian Federation

\* Corresponding author (oskripko18[at]mail.ru)

**Abstract**

The basis of modern technologies for creating healthy food products is the integration of new types of raw materials into the composition of traditional products, which can enrich the composition or give new properties to the product. The aim of the research is to use innovative enriching additives in the technology of crispy breads to increase their nutritional value. The article presents the results of studies on the creation of a new functional food ingredient, which includes: soya grain, pumpkin or carrot or fern, as well as ascorbic and succinic acids. Joint processing of these raw materials allows to obtain protein-carbohydrate flour, which can be used to enrich the chemical composition and increase the nutritional value of products. We have developed a formula including up to 25% of protein-carbohydrate flour. The addition of a new ingredient contributes to the nutritional value of the finished product, enrichment of its chemical composition with proteins, carbohydrates, including dietary fibres, vitamins, minerals and succinic acid, improvement of organoleptic characteristics of products.

**Keywords:** crispy breads, recipe, protein-carbohydrate flour, nutritional value, chemical composition.

**Введение**

Производство продуктов питания, полезных для здоровья человека, является одним из важнейших направлений развития пищевой индустрии в современном обществе. Основной тенденцией производства полезной пищи остается пересмотр рецептур традиционных продуктов за счет введения в их состав новых компонентов, позволяющих обогатить химический состав и повысить пищевую ценность без ухудшения качества конечных продуктов.

Одним из перспективных пищевых продуктов, которые нашли своего потребителя, являются хлебобулочные изделия длительного хранения – хрустящие хлебцы [5, С. 950-951]. Ассортимент выпускаемых хлебцев постоянно расширяется за счет изменения рецептуры традиционных изделий. Основным компонентом хлебцев является мука – пшеничная или ржаная, или их смесь.

Традиционные хлебцы являются пищевым продуктом, компенсирующим потребность организма человека в углеводах, прежде всего усвояемых. Однако обогащение их белковым компонентом, витаминами и минеральными веществами позволяет сбалансировать химический состав хлебцев и рассматривать их как продукт для здорового питания [1, С. 38-40], [4, С. 46-47]. Так, для повышения пищевой ценности и снижения калорийности в состав хрустящих хлебцев вводят нетрадиционные компоненты: различные виды муки (гречневую, гороховую или рисовую), порошки (яблочный, из репы, моркови, семян винограда, дикорастущих ягод, бурых водорослей, сушеного кальмара и т.д.) и другие добавки [2, С. 6-7], [3, С. 23-24], [6, С. 122-124], [10, С. 103-104]. Введение этих добавок обусловлено, прежде всего, повышением пищевой ценности, а также улучшением органолептических показателей и структурно-механических характеристик.

Для повышения содержания белка и придания продукту антиоксидантных свойств нами исследована возможность введения в состав хрустящих хлебцев 3 видов белково-углеводной муки, полученной в процессе переработки сои и свежей тыквы, сои и свежей моркови, сои и свежего папоротника Орляк.

Использование продуктов переработки сои в производстве хлебобулочных изделий позволяет обогащать готовые продукты белковыми веществами, липидами, изофлавонами и др. ценными нутриентами. Известны способы введения в рецептуру хлебобулочных и мучных кондитерских изделий комбинированной муки на основе сои [11].

Введение в качестве дополнительного ингредиента в рецептуры пищевых продуктов овощного и дикорастущего сырья обусловлено наличием в них ценного витаминно-минерального комплекса и углеводов, прежде всего пищевых волокон.

В связи с этим целью работы являлось создание рецептуры обогащенных хрустящих хлебцев путем введения в их состав трех видов белково-углеводной муки для повышения пищевой ценности и сбалансированности химического состава.

### Методы и принципы исследования

Объектами исследований являлись основные виды используемого сырья: соевое зерно сорта амурской селекции Китросса, тыква продовольственная свежая, морковь столовая свежая, папоротник Орляк свежий, аскорбиновая кислота и янтарная кислота, по качеству и безопасности соответствующие требованиям действующих нормативных документов, соево-тыквенная белково-углеводная мука, соево-морковная белково-углеводная мука, соево-папоротниковая белково-углеводная мука, хлебцы из смеси ржаной и пшеничной муки (контроль), хлебцы из смеси ржаной и пшеничной муки с добавкой: 1 вариант – соево-тыквенной белково-углеводной муки, 2 вариант – соево-морковной белково-углеводной муки, 3 вариант – соево-папоротниковой белково-углеводной муки, процессы приготовления белково-углеводной муки и хрустящих хлебцев.

Определяли физико-химические показатели, органолептические характеристики в соответствии со стандартными методиками, которые изложены в действующей нормативной документации (ГОСТ 9846, ГОСТ 25832, ГОСТ 5668, ГОСТ 34151, ГОСТ EN 12822, ГОСТ 32152 и Р 4.1.1672-03). Экспериментальные данные обрабатывали статистическими методами анализа с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel и Statistica.

### Основные результаты

На первом этапе исследований получали белково-углеводную муку. Для этого соевое зерно высокобелкового сорта Китросса сортировали, удаляя поврежденные экземпляры, мыли и замачивали в водной среде для размягчения. Тыкву, морковь и папоротник мыли, очищали от несъедобных частей, папоротник для удаления горечи дополнительно вымачивали в воде комнатной температуры, резали на кусочки. Подготовленное зерно смешивали с растительным сырьем в соотношении по массе 1:1, в смесь вносили воду в количестве 8 л на 1 кг соево-растительной смеси и проводили измельчение до получения суспензии. В процессе измельчения смесь нагревали для улучшения экстракции растворимых веществ [8].

При получении белково-углеводной муки из сои одним из основных процессов является извлечение белковых веществ сырья методом коагуляции белка. Данный процесс характеризуется введением в состав суспензии кислоты. Для коагуляции белковых веществ и обогащения смеси физиологически функциональным ингредиентом в готовую суспензию вносили коагулянт – 5 %-ный водный раствор из смеси аскорбиновой (Е 300) и янтарной кислот (Е 363) в соотношении 1:1 до начала образования хлопьевидного осадка [9]. Суспензию оставляли для формирования сгустка и разделения на фракции. Жидкую фракцию – сыворотку отделяли от сгустка прессованием, а образовавшийся сгусток формовали в гранулы, которые сушили и измельчали до порошкообразного состояния.

Полученные по разработанной технологии 3 вида белково-углеводной муки были исследованы по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности.

Белково-углеводная мука по органолептическим характеристикам представляет собой однородную, сыпучую, мелкодисперсную массу, без посторонних включений, которая обладает приятным морковным или тыквенным или папоротниковым привкусом и ароматом, без посторонних привкусов и запахов, цвет: ярко желтый для соево-тыквенной муки, насыщенный оранжевый для муки соево-морковной и темно-коричневый для соево-папоротниковой белково-углеводной муки.

Химический состав белково-углеводной муки характеризуется высоким содержанием белка, жира, углеводов, в том числе пищевых волокон и минеральных веществ, а также белково-углеводная мука содержит ряд биологически активных веществ: β-каротин, витамины С и Е, янтарную кислоту. Результаты исследования химического состава представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав белково-углеводной муки (в 100 г)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41.1>

Наименование показателя	Соево-тыквенная мука	Соево-морковная мука	Соево-папоротниковая мука
Белки, г	28,6±1,2	22,3±1,1	33,7±1,7
Жиры, г	9,4±0,3	8,7±0,4	6,1±0,3
Углеводы, г	55,5±2,8	51,7±2,4	35,8±1,8
в том числе пищевые волокна, г	22,5±1,1	18,7±0,9	28,8±1,3

Минеральные вещества, г	7,8±0,4	6,2±0,3	10,6±0,5
β-каротин	1,5±0,08	2,5±0,1	0,8±0,04
Витамин С, мг	80,0±3,8	78,8±3,9	77,0±3,9
Витамин Е, мг	5,8±0,3	6,2±0,3	9,8±0,5
Янтарная кислота	20,2±1,0	22,4±1,1	25,0±1,3

Кроме того, что полученная добавка в виде муки имеет относительно высокую биологическую и энергетическую ценность, за счет введения в состав аскорбиновой и янтарной кислот она обладает антиоксидантными свойствами.

Белково-углеводную муку применяли при разработке модельной рецептуры обогащенных хрустящих хлебцев. Для создания модельной рецептуры была выбрана традиционная рецептура хрустящих хлебцев «Домашних», в которой часть муки пшеничной и ржаной заменили на белково-углеводную муку (таблица 2). Хлебцы готовили по традиционной технологии, затем проводили сравнительный анализ с контролем (ржано-пшеничные хлебцы без добавок) по физико-химическим и органолептическим показателям.

Таблица 2 - Рецептуры хлебцев хрустящих  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41.2>

Наименование компонента	Количество сырья на загрузку, г			
	Хрустящие хлебцы «Домашние» (контроль)	Хрустящие хлебцы обогащенные соево-тыквенной мукой (разработка)	Хрустящие хлебцы обогащенные соево-морковной мукой (разработка)	Хрустящие хлебцы обогащенные соево-папоротниковой мукой (разработка)
Мука пшеничная 1 сорта	111,58	83,69	84,82	87,05
Мука ржаная сеяная	104,62	78,50	79,53	81,63
Мука ржаная обойная	13,82	10,35	10,49	10,76
Соево-тыквенная мука	-	57,50	-	-
Соево-морковная мука	-	-	55,20	-
Соево-папоротниковая мука	-	-	-	50,60
Мargarин	23,0	23,0	23,0	23,0
Сахар-песок	23,0	23,0	23,0	23,0
Дрожжи прессованные	13,76	13,76	13,76	13,76
Соль	3,0	3,0	3,0	3,0
Итого	292,8	292,8	292,8	292,8
Выход	200,0	200,0	200,0	200,0

При определении количества вносимой добавки руководствовались, прежде всего, её влиянием на органолептические и физико-химические характеристики готовых изделий. В результате серии проведенных экспериментальных исследований установлено, что количество белково-углеводной муки более 25% от массы муки отрицательно влияет на структуру и реологические характеристики теста, тесто имеет жидкую консистенцию, плохо поднимается во время брожения. При определении реологических показателей (эффективной вязкости, предельного напряжения сдвига и липкости) на структуромере СТ-1М теста с содержанием 23, 25 и 27% белково-углеводной добавки установлено, что при увеличении в составе теста количества комбинированной муки незначительно снижается эффективная вязкость и липкость, повышается предельное напряжение сдвига. Это свидетельствует о замедлении процесса накопления углекислого газа в тесте и процесса брожения, что также подтверждается снижением такого показателя как увеличение объема теста в конце брожения (таблица 3). При этом оптимальные показатели предельного напряжения сдвига на уровне 6 кПа, эффективной вязкости –  $6,0 \cdot 10^2$  Па·с, липкости – 25 Па и увеличения объема теста на 240-260% достигаются при внесении 25% белково-углеводной муки.

Таблица 3 - Реологические показатели теста в зависимости от содержания белково-углеводной муки (в конце брожения)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41.3>

Наименование показателя	Наименование исследуемого образца								
	Тесто с соево-тыквенной мукой в количестве:			Тесто с соево-морковной мукой в количестве:			Тесто с соево-папоротниковой мукой в количестве:		
	23%	25%	27%	23%	25%	27%	23%	25%	27%
Эффективная вязкость, Па·с	6,2·10 <sup>2</sup>	5,8·10 <sup>2</sup>	5,3·10 <sup>2</sup>	6,5·10 <sup>2</sup>	6,0·10 <sup>2</sup>	5,4·10 <sup>2</sup>	6,3·10 <sup>2</sup>	5,9·10 <sup>2</sup>	5,5·10 <sup>2</sup>
Пределное напряжение сдвига, кПа	5	6	8	4	5	7	4	6	7
Липкость, Па	31	26	24	32	25	23	29	25	23
Увеличение объема теста, %	270	250	220	280	260	230	280	240	220

Вместе с тем внесение добавки менее 23% нецелесообразно, так как такая доза не отражается на пищевой ценности и органолептических показателях готовых хлебцев.

Хрустящие хлебцы готовили по традиционной технологии. Для этого сухие компоненты рецептуры просеивали, дрожжи растворяли, маргарин темперировали. Все подготовленные компоненты дозировали в соответствии с рецептурой, проводили замес теста при влажности 39-40%, его брожение в течение 1,5-2,5 часов при температуре 28-29 °С. Затем проводили раскатку теста и формовали тестовые заготовки, которые направляли на расстойку в течение 30-45 минут при температуре 33-34 °С. Далее проводили выпечку тестовых заготовок при температуре 200-250 °С, сушку хлебцев в течение 30-40 минут при температуре 45-55 °С, охлаждение и резку.

В готовых хлебцах исследовали химический состав и оценили степень удовлетворения суточной потребности человека в питательных веществах при их употреблении. Результаты проведенных нами исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Химический состав и степень удовлетворения суточной потребности (средние значения для взрослых) в пищевых веществах хрустящих хлебцев

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41.4>

Наименование показателя	Рекомендуемая суточная норма потребления (МР 2.3.1.0253-21)	Хрустящие хлебцы «Домашние» (контроль)		Хрустящие хлебцы обогащенные соевотыквенной мукой (разработка)		Хрустящие хлебцы обогащенные соевоморковной мукой (разработка)		Хрустящие хлебцы обогащенные соевопопоротниковой мукой (разработка)	
		Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности при употреблении 1 шт. (14 г), %	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности при употреблении 1 шт. (14 г), %	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности при употреблении 1 шт. (14 г), %	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности при употреблении 1 шт. (14 г), %
Белки, г	60,0-114,0	8,4±0,4	1,3	18,6±0,9	2,9	17,2±0,8	2,6	20,2±1,0	3,1
Жир, г	57,0-127,0	8,5±0,5	1,3	8,9±0,5	1,4	8,7±0,4	1,4	8,2±0,3	1,3
Углеводы, г	238,0-551,0	67,6±3,0	2,4	60,8±2,9	2,1	63,5±3,0	2,2	60,3±1,5	2,1
в том числе пищевые волокна, г	20,0-25,0	6,8±0,3	4,8	9,5±0,4	6,7	8,2±0,4	5,7	10,1±0,5	7,1
Минеральные вещества, г	-	1,8±0,1	-	2,0±0,1	-	1,9±0,1	-	2,2±0,1	-
Витамин С, мг	100,0	-	-	15,5±0,8	2,2	15,3±0,7	2,2	15,0±0,7	2,2
Витамин Е, мг	15,0	1,7±0,08	1,6	2,0±0,1	1,9	2,0±0,1	1,9	2,0±0,1	1,9
Янтарная кислота, мг	200,0 (МР 2.3.1.1915-04)	-	-	3,9±0,2	0,3	3,9±0,2	0,3	4,0±0,3	0,3
Энергетическая ценность, ккал	-	380,5	-	397,7	-	401,1	-	395,8	-

Результаты исследований химического состава свидетельствуют о повышении содержания в 100 г обогащенных хрустящих хлебцев, приготовленных по разработанной рецептуре белка на 8,8-11,8 г, минеральных веществ на 0,1-0,4 г, снижении содержания углеводов на 4,1-7,3 г, при изменении их качественного состава (увеличения содержания пищевых волокон на 1,4-3,3 г). Кроме того, обогащенные хлебцы содержат в своем составе больше по сравнению с традиционными хлебцами витамина Е на 0,3 мг. Новый ассортимент хлебцев содержит в физиологически значимом количестве витамин С 15,0-15,5 мг и янтарную кислоту 3,9 мг в 100 г продукта.

Проведенная дегустация показала, что хрустящие хлебцы, обогащенные белково-углеводной мукой, по основным органолептическим и структурно-механическим показателям не уступают хлебцам «Домашним», приготовленным по традиционной рецептуре. Кроме того, по форме, цвету, запаху и вкусу они превосходят аналог. Результаты сравнительной органолептической оценки, проведенной по пятибалльной шкале с учетом 6 показателей представлены в таблице 5. Анализ данных таблицы показывает, что хрустящие хлебцы, изготовленные по разработанной рецептуре по сумме баллов превосходят аналог.

Таблица 5 - Результаты органолептической оценки хлебцев

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.135.41.5>

Наименование показателя	Оценка показателей в баллах			
	контроль (без добавок)	хлебцы с соево-тыквенной мукой	хлебцы с соево-морковной мукой	хлебцы с соево-папоротниковой мукой
Внешний вид	5,0	4,9	4,8	5,0
Форма	4,8	5,0	4,9	5,0
Запах	4,2	4,4	5,0	4,3
Цвет	4,5	5,0	4,8	4,6
Вкус	4,5	4,6	5,0	4,7
Вид на изломе	4,9	5,0	4,9	5,0
Сумма баллов	27,9	28,9	29,4	28,6

Результаты, полученные в представленном исследовании, подтверждают улучшение структурно-механических и органолептических показателей хрустящих хлебцев, что сопоставимо с результатами, представленными в работах авторов [3], [6], [7].

#### Заключение

Результаты проведенных исследований показали, что введение в состав хрустящих хлебцев соево-тыквенной или соево-морковной или соево-папоротниковой белково-углеводной муки позволяет обогатить их химический состав растительным белком, пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами, янтарной кислотой, что в совокупности позволяет рекомендовать их в качестве продуктов здорового питания.

Использование в рецептуре инновационного ингредиента позволит получать пищевой продукт функционального назначения, который содержит физиологически функциональные компоненты в количествах сопоставимых с рекомендуемой суточной нормой их потребления. Кроме питательных веществ разработанный продукт содержит комплекс антиоксидантов.

Обогащенные хрустящие хлебцы, приготовленные по разработанной рецептуре, можно рекомендовать для питания населению в целях профилактики заболеваний сердечнососудистой системы, кишечника и поджелудочной железы, аллергии или сахарного диабета.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

#### Список литературы / References

1. Бахтин Г.Ю. Хлебное изделие функционального назначения / Г.Ю. Бахтин, Е.Ю. Егорова // Кондитерское и хлебопекарное производство. — 2014. — № 1-2(147). — С. 37-41.
2. Бильк О. Исследование эффективности применения комплексного хлебопекарного улучшителя «Свижист» для продления свежести хлебцев с отрубями / О. Бильк, В. Дробот, Ю. Бондаренко // Восточно-Европейский журнал корпоративных технологий. — 2017. — Вып. 3. — № 11(87). — С. 4-10. — DOI: 10.15587/1729-4061.2017.103860.

3. Бычкова Е.С. Оценка пищевой ценности хлеба из нетрадиционных видов муки / Е.С. Бычкова, Д.В. Госман, А.Л. Бычков и др. // Пищевая промышленность. — 2017. — № 7. — С. 22-25.
4. Доценко В.А. Гигиеническая и диетологическая оценка новых видов хлеба для профилактики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний / В.А. Доценко, И.А. Кононенко, Е.С. Швайченко // Профилактическая и клиническая медицина. — 2014. — № 1(50). — С. 46-50.
5. Grimsby S. How Open is Food Innovation? The Crispbread Case / S. Grimsby, C.F. Kure // British Food Journal. — 2019. — Vol. 121. — № 4. — P. 950-963. — DOI: 10.1108/BFJ-07-2018-0462.
6. Киреева О.С. Использование природного йодсодержащего ингредиента в рецептуре обогащенного вафельного хлеба / О.С. Киреева // Пищевые системы. — 2021. — Т. 4. — № 3С. — С. 121-124. — DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-3S-121-124.
7. Ковалева А.Е. Влияние яблочного порошка на потребительские свойства хлебцев / А.Е. Ковалева, Е.А. Пьяникова, Е.И. Быковская и др. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2019. — Т. 81. — № 4(82). — С. 122-130. — DOI: 10.20914/2310-1202-2019-4-122-130.
8. Пат. 2482696 С2 Российская Федерация, МПК А23Л 1/00. Способ приготовления белково-углеводных продуктов функциональной направленности / Доценко С.М., Скрипко О.В., Купчак Д.В.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт сои. — № 2011135554/13; заявл. 2011-08-25; опубл. 2013-05-27. — 6 с.
9. Пат. 2751794 Российская Федерация, МПК А23J 1/14, А23J 3/16, А23L 11/00. Способ получения соево-папоротникового функционального ингредиента / Скрипко О.В.; заявитель и патентообладатель Амурский государственный университет. — № 2020134654; заявл. 2020-10-21; опубл. 2021-07-16. — 8 с.
10. Рыхлова К.В. Возможность использования порошка репы в производстве хлеба / К.В. Рыхлова, Н.В. Присухина // Вестник ЕСГТУ. — 2016. — № 6(63). — С. 101-105.
11. Skripko O.V. The Technology for Producing a High-Protein Additive from Soy and its Use in the Formulation of Dry Mix for Baking Muffins / O.V. Skripko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — № 640. — DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022047.

#### **Список литературы на английском языке / References in English**

1. Bahtin G.Ju. Hleбноe izdelie funktsional'nogo naznachenija [Crispbread Product of Functional Purpose] / G.Ju. Bahtin, E.Ju. Egorova // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo [Confectionery and Bakery Production]. — 2014. — № 1-2(147). — P. 37-41. [in Russian]
2. Bilyk O. Issledovanie effektivnosti primeneniya kompleksnogo hlebopekarnogo uluchshitelja «Svizhist» dlja prodlenija svezhesti hlebtsev s otrubjami [Research into Efficiency of Using the Complex Baking Improver "Svizhist" in Order to Prolong Freshness of Bran Crispbreads] / O. Bilyk, V. Drobot, Ju. Bondarenko // Vostochno-Evropeskij zhurnal korporativnyh tehnologij [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. — 2017. — Iss. 3. — № 11(87). — P. 4-10. — DOI: 10.15587/1729-4061.2017.103860. [in Russian]
3. Bychkova E.S. Otsenka pischevoj tsennosti hleba iz netraditsionnyh vidov muki [Evaluation of the Nutritional Value of Bread from Non-Traditional Types of Flour] / E.S. Bychkova, D.V. Gosman, A.L. Bychkov et al. // Pishhevaja promyshlennost' [Food Industry]. — 2017. — № 7. — P. 22-25. [in Russian]
4. Dotsenko V.A. Gigienicheskaja i dietologicheskaja otsenka novyh vidov hleba dlja profilaktiki i lechenija alimentarno-zavisimyh zabolevanij [Hygienic and Nutritional Assessment of New Types of Bread for the Prevention and Treatment of Alimentary-Dependent Diseases] / V.A. Dotsenko, I.A. Kononenko, E.S. Shvajchenko // Profilakticheskaja i klinicheskaja medicina [Preventive and Clinical Medicine]. — 2014. — № 1(50). — P. 46-50. [in Russian]
5. Grimsby S. How Open is Food Innovation? The Crispbread Case / S. Grimsby, C.F. Kure // British Food Journal. — 2019. — Vol. 121. — № 4. — P. 950-963. — DOI: 10.1108/BFJ-07-2018-0462.
6. Kireeva O.S. Ispol'zovanie prirodnogo jodsoderzhashego ingredienta v retsepture obogaschenного vafel'nogo hleba [The Use of Natural Iodine-Containing Ingredient in the Formulation of Enriched Waffle Bread] / O.S. Kireeva // Pishhevye sistemy [Food Systems]. — 2021. — Vol. 4. — № 3С. — P. 121-124. — DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-3S-121-124. [in Russian]
7. Kovaleva A.E. Vlijanie jablochnogo poroshka na potrebitel'skie svojstva hlebtsev [Influence of Apple Powder on the Consumer Properties of Crispbread] / A.E. Kovaleva, E.A. P'janikova, E.I. Bykovskaja et al. // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tehnologij [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies]. — 2019. — Vol. 81. — № 4(82). — P. 122-130. — DOI: 10.20914/2310-1202-2019-4-122-130. [in Russian]
8. Пат. 2482696 С2 Russian Federation, МПК А23Л 1/00. Способ приготовления белково-углеводных продуктов функциональной направленности [The Method of Preparation of Protein-Carbohydrate Products of a Functional Orientation] / Dotsenko S.M., Skripko O.V., Kupchak D.V.; applicant and the patentee All-Russian Soybean Research Institute. — № 2011135554/13; appl. 2011-08-25; publ. 2013-05-27. — 6 p. [in Russian]
9. Пат. 2751794 Russian Federation, МПК А23J 1/14, А23J 3/16, А23L 11/00. Способ получения соево-папоротникового функционального ингредиента [Method for Producing Soybean-Fern Functional Ingredient] / Skripko O.V.; applicant and the patentee Amur State University. — № 2020134654; appl. 2020-10-21; publ. 2021-07-16. — 8 p. [in Russian]
10. Ryhlova K.V. Vozmozhnost' ispol'zovaniya poroshka repy v proizvodstve hleba [The Possibility of Using Turnip Powder in the Production of Bread] / K.V. Ryhlova, N.V. Prisuhiina // Vestnik ESGTU [Bulletin of the ESSUTU]. — 2016. — № 6(63). — P. 101-105. [in Russian]
11. Skripko O.V. The Technology for Producing a High-Protein Additive from Soy and its Use in the Formulation of Dry Mix for Baking Muffins / O.V. Skripko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — № 640. — DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022047.