

# ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTION

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.4.334-342>

УДК 633.14:664.6: 664.667



## Расширение ассортимента пряничных изделий функциональной направленности

© 2019. Н. К. Лаптева✉, Л. В. Митькиных

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

С целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий для здорового питания в 2017-2018 годах разработаны документации на новые пряничные изделия повышенной пищевой ценности: коврижка с черносливом и пряники «Забава», «Фантазия», «Вдохновение». Пищевая ценность новых пряничных изделий определяется содержанием в них муки ржаной обдирной, масла подсолнечного, чернослива, кураги, какао-порошка, которые обогащают изделия многими необходимыми для организма человека микроэлементами: пищевыми волокнами, минеральными веществами, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК). Коврижка с черносливом по содержанию пищевых волокон (3,6%), витамина Е (2,9 мг%) и витамина В<sub>1</sub> (0,11 мг%) превосходит производственный аналог (пряники «Тульские») соответственно в 2,25; 4,1 и 1,37 раза. Минеральных веществ (К, Р, Са, Mg, Fe) в коврижке по сравнению с контролем содержится больше соответственно в 2,0; 1,3; 1,4; 2,4; 1,4 раза. Энергетическая ценность коврижки с черносливом ниже производственного аналога (пряники «Тульские») на 8,8%. В 100 г коврижки с черносливом и пряников «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» содержится от 2,9 до 4,0 г полиненасыщенной линолевой кислоты, что обеспечивает минимальную потребность организма человека в день. Пряники «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» превосходят производственный аналог (пряники «Фестивальные»): по содержанию минеральных веществ (К, Са, Mg, P, Fe) в сумме – соответственно на 46,4; 98,4; 45,0%; пищевых волокон – в 1,7-2,2 раза; витамина Е – в 1,9-2,0 раза. Новые пряничные изделия являются функциональными: содержат 26,4...36,4% среднесуточной потребности человека в ПНЖК и 29,0...37,0% – витамина Е. Пряники «Забава» и «Фантазия» содержат соответственно 17,0; 20,0% среднесуточной потребности пищевых волокон и 15,7% – железа.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, мука ржаная хлебопекарная, пищевая ценность, биологическая и энергетическая ценность

**Благодарности:** работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (тема № АААА-А16-116021950068-1).

**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Лаптева Н. К., Митькиных Л. В. Расширение ассортимента пряничных изделий функциональной направленности. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(4): 334-342. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.4.334-342>

Поступила: 06.03.2019

Принята к публикации: 17.07.2019

Опубликована онлайн: 30.08.2019

## Expansion of assortment of functional gingerbread products

© 2019. Nina K. Lapteva✉, Lyudmila V. Mitkinykh

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Kirou, Russian Federation

In order to expand the range of flour confectionary for healthy nutrition, documentation on new gingerbread products with increased food value was developed in 2017-2018. They are Prune gingerbread (kovrizhka) and gingerbread (pryanik) "Zabava", "Fantaziya", "Vdokhnovenie". The nutrition value of new gingerbread products is defined by the content of medium rye flour, sunflower oil, prunes, dried apricots, cocoa powder which enrich the products with many micronutrients necessary for a human body such as food fibers, mineral substances, vitamins, polyunsaturated fatty acids (PUFA). Prune gingerbread exceeds the production analog (Tula gingerbread) in the content of food fibers (3.6%), vitamin E (2.9 mg%) and vitamin B<sub>1</sub> (0.11 mg%) by 2.25; 4.1 and 1.37 times, respectively. It also has more mineral substances (K, P, Ca, Mg, Fe) in comparison with the control - 2.0; 1.3; 1.4; 2.4; 1.4 times, respectively. Energy value of Prune gingerbread is 8.8% lower than that of the production analog (Tula gingerbread). In 100 grams of Prune gingerbread and gingerbreads "Zabava", "Fantaziya", "Vdokhnovenie" there are from 2.9 to 4.0 g of polyunsaturated linoleic acid that satisfy the minimum body need a day. Gingerbreads "Zabava", "Fantaziya", "Vdokhnovenie" exceed the production analog (gingerbreads "Festivalnye") in the content of mineral substances (K, Ca, Mg, P, Fe) in total – by 46.4; 98.4; 45.0%, respectively; in food fibers – by 1.7-2.2

Аграрная наука Евро-Северо-Востока /

Agricultural Science Euro-North-East, 2019; 20(4):334-342

*times; in vitamin E – by 1.9-2.0 times. New gingerbread products are functional as they contain 26.4-36.4% of average daily body need in PUFA and 29.0-37.0% of vitamin E. Gingerbreads 'Zabava' and 'Fantaziya' contain respectively 17.0 and 20.0% of average daily body need in food fibers and 15.7% – in iron.*

**Key words:** flour confectionery, rye baking flour, nutrition value, biological and energy value

**Acknowledgement:** the research was carried out within the state assignment of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky (theme AAAA-A16-116021950068-1).

**Conflict of interest:** the authors stated that there was no conflict of interest.

**For citation:** Lapteva N. K., Mitkinykh L. V. Expansion of gingerbread product line of functional orientation. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2019;20(4): 334-342. (In Russ.). <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2019.20.4.334-342>

Received: 06.03.2019

Accepted for publication: 17.07.2019

Published: 30.08.2019

Политика государства в области здорового питания российского населения направлена на сохранение и укрепление здоровья граждан. Она предусматривает проведение профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваний, связанных с неполноценным и несбалансированным питанием. Одной из основных задач этой политики является расширение производства специализированных пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми нутриентами, и продуктов функционального назначения [1, 2].

Анализ фактического питания россиян свидетельствует о том, что рационы их питания характеризуются чрезмерным потреблением жиров животного происхождения и легкоусваиваемых углеводов, но дефицитны в отношении жизненно-необходимых веществ: макро- и микроэлементов, витаминов, пищевых волокон. Эти проблемы полностью решают специализированные продукты и продукты функционального назначения. Разработка продуктов питания нового поколения – инновационное направление в пищевой промышленности, имеющее большое практическое значение и важнейшую социальную значимость [3].

В производстве пищевой продукции функционального назначения используются вещества природного происхождения. В настоящее время все больше врачей-диетологов считают, что продукты питания повышенной биологической и пищевой ценности должны являться весомой частью ежедневного рациона [4].

Отрасль производства продукции функционального питания в наши дни интенсивно развивается: мировой рынок ежегодно увеличивается на 15-20%. При этом традиционно лидером является Япония – ей принадлежит более 39% мирового рынка функциональных продуктов. В ассортименте таких продуктов на

мировом рынке доминируют молочные и хлебопекарные – 72,9% [3].

В России производство продуктов питания функционального назначения развивается сегодня в направлении обогащения традиционных продуктов питания макро- и микронутриентами на фоне общей тенденции к уменьшению их калорийности. Наиболее перспективными объектами для придания функциональных свойств, наряду с молочными и мясными продуктами, являются продукты из злаковых культур: хлебо-булочные и мучные кондитерские изделия, относящиеся к продуктам регулярного употребления. Ассортимент этих изделий в последние годы увеличивается благодаря их особой привлекательности для населения [3, 4].

Перспективным направлением развития ассортимента мучных кондитерских изделий повышенной биологической и пищевой ценности является использование натуральных пищевых обогащителей [5, 6]. К ним относятся и продукты переработки зерна ржи, в первую очередь ржаная мука, что отмечает ряд авторов [7, 8, 9, 10, 11].

Объясняется это тем, что мука ржаная по сравнению с пшеничной отличается более богатым аминокислотным составом белковых веществ. В ржаной обдирной муке, по сравнению с пшеничной высшего сорта, содержится в 1,9 раза больше кальция, в 3,7 раза – магния, в 2,9 раза – железа; в 3,5 раза больше пищевых волокон; в 1,5 и более раза – витаминов группы В и витамина Е ( $\alpha$ -токоферола)<sup>1</sup>.

Наряду с ржаным и другим зерновым сырьем, к натуральным пищевым обогащителям также относятся продукты переработки масличных культур (масло подсолнечное и др.), а также новые и нетрадиционные виды сырья (чернослив, курага, какао-порошок и др.).

<sup>1</sup>Тутельян В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания / Справочник. М.: ДеЛи плюс, 2012. 284 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1797250/>

В настоящее время значимой является проблема коррекции жирнокислотного состава жировых компонентов пищи. Вследствие недостаточного потребления рыбных продуктов в рационе населения РФ прослеживается дефицит полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые необходимы, прежде всего, для нормального выполнения функций организма человека. В решении этой задачи важную роль играют продукты переработки семян масличных культур с высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. К ним относится широко распространенное подсолнечное масло, составляющее до 90% сырья, перерабатываемого масложировой промышленностью.

Масло подсолнечное богато полиненасыщенной жирной линолевой кислотой (55-75%) и содержит 44 мг% токоферола (витамина Е), в том числе наиболее витаминноактивного  $\alpha$ -токоферола – 39 мг%. Витамин Е участвует в процессах тканевого дыхания, способствует усвоению белков и жиров, влияет на функцию половых и других желез<sup>2,3</sup>.

Чернослив отличается высоким содержанием простых углеводов, пищевых волокон; витаминов (Е, РР, В<sub>2</sub>), таких макро- и микроэлементов, как калий, магний, фосфор и железо. Чернослив – одно из наиболее эффективных средств для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонии, способствует нормализации обмена веществ и работы желудочно-кишечного тракта. Он богат антиоксидантами, поэтому используется в целях профилактики онкологических заболеваний<sup>4,5</sup>.

Какао-порошок богат белком, клетчаткой, витаминами, фолиевой кислотой, минералами; по содержанию железа и цинка его можно назвать лидером среди продуктов. Какао-порошок богат флавоноидами, которые обладают антиоксидантными свойствами<sup>6</sup> [12].

Курага отличается богатым составом минеральных веществ, в том числе калием, кальцием, магнием, железом, фосфором. Много в ней витаминов: каротина (провитамина А), С, РР и группы В. Витамин А активизирует синтез коллагена, таурина, гиалуроновой кислоты. Витамин С – сильнейший антиоксидант, укрепляет иммунитет человека. Витамины группы В участвуют в обмене веществ, синтезе гемоглобина, улучшают зрение. Содержащаяся в кураге никотиновая кислота участвует в метаболизме белковых веществ, жиров и других биосинтетических процессах. Курага способствует выведению из организма избытков холестерина, нормализует работу поджелудочной железы, поэтому рекомендуется при сердечно-сосудистых заболеваниях, гипертонии, а также диабете, авитаминозе, анемии<sup>7</sup> [13, 14].

Таким образом, использование вышеперечисленных видов пищевого сырья будет способствовать повышению пищевой ценности изделий, в составе которых оно применяется.

**Цель исследований** – разработать научно-технические документации на новые мучные кондитерские изделия повышенной биологической и пищевой ценности функционального назначения с использованием ржаного сырья, продуктов переработки семян масличных, плодово-ягодных культур и других видов сырья.

**Материал и методы.** Исследования проведены в ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в период 2017-2018 гг. Для проведения лабораторных исследований по отработке технологии производства новых пряничных изделий использовали нормативные документы на все виды применяемого сырья и принятые в промышленности методы испытаний. Для разработки и подготовки научно-технической документации использовали нормативные документы<sup>8,9</sup>.

<sup>2</sup>Тутельян В. А. Указ. соч.

<sup>3</sup>Химический состав пищевых продуктов. Кн.2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ра тех. наук И. М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. С. 25. URL: <https://www.twirpx.com/file/37396/>

<sup>4</sup>Тутельян В. А. Указ. соч.

<sup>5</sup>Савельев Н. И., Леонченко В. Г., Макаров В. Н., Жбанова Е. В., Черенкова Т. А. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки. Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. С. 16-18.

<sup>6</sup>Тутельян В. А. Указ. соч.

<sup>7</sup>Тутельян В. А. Указ. соч.

<sup>8</sup>ГОСТ Р 51740-2016 «Технические условия на пищевую продукцию. Общие требования к разработке и оформлению».

<sup>9</sup>ГОСТ 15810-2014 «Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия»

Содержание пищевых веществ, степень удовлетворения потребности человека в дефицитных веществах и энергетическую ценность продуктов рассчитывали на основе сведений, приведенных в справочной литературе<sup>10</sup>. В качестве контрольного варианта использовали близкие по рецептуре аналогичные изделия, имеющиеся в производстве: пряники «Туль-



*Рис. 1. Коврижка с черносливом / Fig. 1. Prune gingerbread (kovrizhka)*

Коврижка с черносливом изготавливается из смеси муки пшеничной высшего сорта и ржаной обдирной, масла подсолнечного, чернослива и другого сырья. Коврижка выпускается весовой, поверхность покрыта глазурью. Пищевая ценность коврижки с черносливом определяется содержанием в ней муки ржаной обдирной, масла подсолнечного и чернослива, которые значительно обогащают изделие необходимыми для организма человека минеральными веществами (К, Р, Са, Mg, Fe), пищевыми волокнами, витаминами, полиненасыщенной линолевой кислотой. Коврижка с черносливом по содержанию пищевых волокон (3,6%), витамина Е (2,9 мг%) и витамина В<sub>1</sub> (0,11 мг%) превосходит производственный аналог (пряники «Тульские») в 2,25, 4,1 и 1,37 раза соответственно (табл. 1).

Минеральных веществ (К, Р, Са, Mg, Fe) в коврижке по сравнению с контрольным образцом содержится больше в 2,0, 1,3, 1,4, 2,4, 1,4 раза соответственно.

В 100 г коврижки с черносливом содержится 2,9 г полиненасыщенной линолевой кислоты (в пряниках «Тульские» – лишь 0,1 г). Следует отметить, что минимальная потреб-

ность организма человека в линолевой кислоте составляет 2-6 г в день, поэтому употребление всего 100 г нового изделия в сутки может покрыть суточную потребность человека в этой важной полиненасыщенной жирной кислоте.

Энергетическая ценность (ЭЦ) коврижки с черносливом ниже производственного аналога (пряников «Тульские») на 8,8% за счет меньшего содержания углеводов в новом изделии, а также благодаря использованию в рецептуре чернослива (ЭЦ его составляет 256 ккал/100 г) и частичной замене пшеничной муки высшего сорта на менее калорийную – ржаную обдирную.



*Рис. 2. Пряники (слева направо): «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» / Fig. 2. Gingerbread (pryanik) left to right: 'Zabava', 'Fantaziya', 'Vdokhnovenie'*

ность организма человека в линолевой кислоте составляет 2-6 г в день, поэтому употребление всего 100 г нового изделия в сутки может покрыть суточную потребность человека в этой важной полиненасыщенной жирной кислоте.

Стоимость сырья (по ценам на 24.01.2018 г.) в расчете на 1 тонну готовой продукции для производства коврижки с черносливом на 48,19% ниже стоимости сырья выпускаемых в производстве пряников «Тульские» (табл. 2). Это объясняется тем, что в производстве коврижки вместо дорогих видов сырья используются более дешевые, но высокой пищевой ценности (вместо масла сливочного – масло подсолнечное, часть муки пшеничной высшего сорта заменена на муку ржаную обдирную).

Стоимость сырья (по ценам на 24.01.2018 г.) в расчете на 1 тонну готовой продукции для производства коврижки с черносливом на 48,19% ниже стоимости сырья выпускаемых в производстве пряников «Тульские» (табл. 2). Это объясняется тем, что в производстве коврижки вместо дорогих видов сырья используются более дешевые, но высокой пищевой ценности (вместо масла сливочного – масло подсолнечное, часть муки пшеничной высшего сорта заменена на муку ржаную обдирную).

<sup>10</sup>Тутельян В. А. Указ. соч.

<sup>11</sup>ГОСТ 15810-2014.

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ: ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLES: STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

Таблица 1 – Пищевая ценность 100 г коврижки с черносливом /  
Table 1 – Nutritional value 100 g of gingerbread with prunes

| Наименование /<br>Parameter   | Пряники<br>«Тульские» (контроль) /<br>Tula gingerbread (control) | Коврижка<br>с черносливом /<br>Prune gingerbread | ± к контролю, % /<br>± to control, % |
|---|--|--|--------------------------------------|
| Белки, г / Proteins, g  | 5,3  | 5,0  | -5,7                                 |
| Жиры, г / Fats, g   | 5,5  | 5,7  | +3,6                                 |
| в т.ч. полиненасыщенные жирные кислоты<br>(линолевая) / including polyunsaturated fatty<br>acids (linoleic) | 0,1  | 2,9  | В 28 раз                             |
| Углеводы, г / Carbohydrates, g  | 75,9   | 67,4   | -11,2                                |
| Пищевые волокна, г / Food fibers, g   | 1,6  | 3,6  | +125,0                               |
| Минеральные вещества, мг /<br>Mineral substances, mg:   |  |  |                                      |
| калий / potassium   | 81   | 165  | +103,7                               |
| кальций / calcium   | 15   | 21   | +40,0                                |
| магний / magnesium  | 9  | 22   | +144,4                               |
| фосфор / phosphorus   | 53   | 70   | +32,1                                |
| железо / iron   | 0,9  | 1,3  | +44,4                                |
| Витамины, мг / vitamins, mg:  |  |  |                                      |
| Е   | 0,7  | 2,9  | +314,3                               |
| В <sub>1</sub>  | 0,08   | 0,11   | +37,5                                |
| В <sub>2</sub>  | 0,06   | 0,06   | 0,0                                  |
| РР  | 0,6  | 0,6  | 0,0                                  |
| Энергетическая ценность, ккал/кДж /<br>Energy value, Kcal / kJ  | 374/1565   | 341/1427   | -8,8                                 |

Таблица 2 – Стоимость сырья для производства коврижки с черносливом в расчете на 100 кг муки  
(по ценам на 24.01.2018 г.) /  
Table 2 – Material cost for production of prune gingerbread counting on 100 kg of flour  
(in costs of 24/01/2018)

| Наименование показателей /<br>Parameter        | Пряники «Тульские» (контроль) /<br>Tula gingerbread (control) | Коврижка с черносливом /<br>Prune gingerbread |
|--|---|---|
| Стоимость сырья, руб. / Material cost, roubles | 88538,23  | 45863,63                                      |
| ± к контролю, руб. / to control, roubles       | -   | -42674,60                                     |
| ± к контролю, % / to control, %                | -   | -48,19  |

Разработана Технологическая инструкция по производству сырцовых пряников «Забава», «Фантазия» и «Вдохновение», которые представляют собой круглые или фигурные изделия. Пряники выпускаются весовыми, поверхность глазированная (рис. 2).

Пищевая ценность пряников «Забава», «Фантазия» и «Вдохновение» определяется содержанием в них муки ржаной обдирной, масла подсолнечного, а также какао-порошка

(в пряниках «Забава» и «Фантазия»), кураги (в пряниках «Фантазия»), чернослива (в пряниках «Вдохновение»).

Ржаная обдирная мука от пшеничной муки высшего сорта отличается более сбалансированным аминокислотным составом белковых веществ, более низкой калорийностью, содержит значительно больше минеральных веществ, микроэлементов, витаминов и пищевых волокон. Масло подсол-

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ: ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLES: STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

нечное, входящее в состав изделий, обогащает их полиненасыщенной линолевой кислотой, которая необходима организму человека для обеспечения нормального роста и обмена веществ.

В 100 г пряников «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» содержится 4,0, 3,4, 3,4 г линолевой кислоты соответственно, что обеспечивает минимальную потребность организма человека в день (табл. 3).

Таблица 3 – Пищевая ценность 100 г пряников «Забава», «Фантазия» и «Вдохновение» / Table 3 – Nutritional value of 100 g of gingerbreads 'Zabava', 'Fantaziya', and 'Vdokhnovenie'

| Пищевые вещества /<br>Food substances  | Пряники / gingerbread  |                     |  |                             |  |                                   |  |
|--|--|---------------------|--|-----------------------------|--|-----------------------------------|--|
|  | «Фестивальные»<br>(контроль) /<br>'Festiva'nye'<br>(control) | «Забава» / 'Zabava' |  | «Фантазия» /<br>'Fantaziya' |  | «Вдохновение» /<br>'Vdokhnovenie' |  |
|  |  | всего /<br>in total | ± к кон-<br>тролю, % /<br>± to control,<br>% | всего /<br>in total         | ± к кон-<br>тролю, % /<br>± to control,<br>% | всего /<br>in total               | ± к кон-<br>тролю, % /<br>± to control,<br>% |
| Белки, г / Proteins, g   | 5,7  | 6,7                 | + 17,5                                       | 6,5                         | + 14,0                                       | 6,1                               | +7,0   |
| Жиры, г / Fats, g  | 4,8  | 7,9                 | + 64,6                                       | 6,9                         | + 43,7                                       | 6,7                               | +39,6  |
| в т.ч. полиненасыщенные<br>жирные кислоты (линоле-<br>вая) / including polyunsatu-<br>rated fatty acids (linoleic) | 0,7  | 4,0                 | + 471,4                                      | 3,4                         | +385,7                                       | 3,4                               | +385,7                                       |
| Углеводы, г /<br>Carbohydrates, g  | 72,6   | 66,6                | - 8,3  | 66,7                        | - 8,1  | 68,5                              | -5,6   |
| Пищевые волокна, г /<br>Food fibers, g   | 2,7  | 5,1                 | + 88,9                                       | 6,0                         | +122,2                                       | 4,5                               | +66,7  |
| Минеральные вещества, мг<br>/ Mineral substances, mg:  | 240,5  | 352,2               | + 46,4                                       | 477,2                       | + 98,4                                       | 348,7                             | +45,0  |
| калий / potassium  | 120  | 183                 | + 52,5                                       | 292                         | +143,3                                       | 198                               | +65,0  |
| кальций / calcium  | 16   | 21                  | + 31,3                                       | 31                          | +93,7  | 24                                | +50,0  |
| магний / magnesium   | 29   | 40                  | + 37,9                                       | 44                          | + 51,7                                       | 34                                | +17,2  |
| фосфор / phosphorus  | 74   | 106                 | + 43,2                                       | 108                         | + 45,9                                       | 91                                | +23,0  |
| железо / iron  | 1,5  | 2,2                 | + 46,7                                       | 2,2                         | + 46,7                                       | 1,7                               | +13,3  |
| Витамины, мг /<br>Vitamins, mg:  |  |                     |  |                             |  |                                   |  |
| Е  | 1,80   | 3,70                | + 105,6                                      | 3,7                         | +105,6                                       | 3,40                              | +88,9  |
| В <sub>1</sub>   | 0,12   | 0,17                | + 41,7                                       | 0,16                        | + 33,3                                       | 0,15                              | +25,0  |
| В <sub>2</sub>   | 0,06   | 0,08                | + 33,3                                       | 0,09                        | + 50,0                                       | 0,10                              | +66,7  |
| РР   | 1,06   | 1,00                | - 5,7  | 1,12                        | + 5,7  | 1,03                              | -2,9   |
| Энергетическая ценность,<br>ккал/кДж / Energy value,<br>Kcal/kJ  | 356/<br>1489   | 364/<br>1523        | + 2,2  | 355/<br>1485                | -0,3   | 359/<br>1502                      | +0,8   |

Входящие в состав новых пряников чернослив, курага и какао-порошок богаты минеральными веществами (К, Са, Mg, P, Fe), пищевыми волокнами, витаминами и содержат большое количество антиоксидантов. Поэтому пряники «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» превосходят производственный аналог (пряники «Фестивальные») по пищевым волокнам –

в 1,9; 2,2; 1,7 раза соответственно, по минеральным веществам (К, Са, Mg, P, Fe) в сумме – на 46,4, 98,4, 45,0% соответственно, по витамину Е – в 1,9-2,0 раза. Энергетическая ценность пряников «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» близка к контрольному образцу.

Новые пряничные изделия – коврижка с черносливом и пряники «Забава», «Фантазия»,

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ: ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLES: STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

«Вдохновение» – являются функциональными: содержат более 15% суточной физиологической потребности человека<sup>12</sup>: полиненасыщенных жирных кислот (26,4...36,4%); витамина Е

(29,0...37,0%). Кроме того, пряники «Забава» и «Фантазия» содержат соответственно 17,0; 20,0% суточной потребности пищевых волокон и 15,7% – железа (табл. 4).

Таблица 4 – Функциональная значимость коврижки с черносливом и пряников «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» /

Table 4 – Functional importance of Prune gingerbread and gingerbreads 'Zabava', 'Fantaziya', 'Vdokhnovenie'

| Пищевые вещества / Food substances  | Среднесуточная физиологическая потребность человека по СанПиН / Daily physiological needs for human according to SanPiN | Степень удовлетворения суточной потребности человека при употреблении 100 г продукта, % / Degree of satisfying daily needs for human using 100g of the product, % |                       |                          |                                |
|---|---|---|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
|   |   | коврижка с черносливом / prune gingerbread  | пряники / gingerbread |                          |                                |
|   |   |   | «Забава» / 'Zabava'   | «Фантазия» / 'Fantaziya' | «Вдохновение» / 'Vdokhnovenie' |
| Белки, г / Proteins, g  | 75  | 6,7   | 8,9                   | 8,7                      | 8,1                            |
| Жиры, г / Fats, g   | 83  | 6,9   | 9,5                   | 8,3                      | 8,1                            |
| в т.ч. полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая) / including polyunsaturated fatty acids (linoleic) | 11  | 26,4  | 36,4                  | 30,9                     | 30,9                           |
| Углеводы, г / Carbohydrates, g  | 365   | 18,5  | 18,2                  | 18,3                     | 18,8                           |
| Пищевые волокна, г / Food fibers, g   | 30  | 12,0  | 17,0                  | 20,0                     | 15,0                           |
| Минеральные вещества, мг / Mineral substances, mg:  |   |   |                       |                          |                                |
| калий / potassium   | 3500  | 4,7   | 5,2                   | 8,3                      | 5,7                            |
| магний / magnesium  | 400   | 5,5   | 10,0                  | 11,0                     | 8,5                            |
| фосфор / phosphorus   | 1000  | 7,0   | 10,6                  | 10,8                     | 9,1                            |
| железо / iron   | 14  | 9,3   | 15,7                  | 15,7                     | 12,1                           |
| Витамины, мг / Vitamins, mg:  |   |   |                       |                          |                                |
| Е   | 10  | 29,0  | 37,0                  | 37,0                     | 34,0                           |
| В <sub>1</sub>  | 1,5   | 7,3   | 11,3                  | 10,7                     | 10,0                           |

**Выводы.** Новые пряничные изделия – коврижка с черносливом и пряники «Забава», «Фантазия», «Вдохновение» – являются функциональными: содержат 26,4...36,4% среднесуточной потребности человека в полиненасыщенных жирных кислотах и 29,0...37,0% – витамина Е. Пряники «Забава» и «Фантазия» содержат также соответственно от 17,0 до 20,0% среднесуточной потребности пищевых волокон и 15,7% – железа. Новые изделия от-

личаются от производственных аналогов повышенным содержанием линолевой кислоты, витамина Е, пищевых волокон, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, железа и других минеральных веществ.

Использование в питании новой продукции, дополнительно обогащенной недостающими нутриентами, позволит донести ее до самых широких групп населения, в том числе наиболее нуждающихся в улучшении пищевого статуса и здоровья.

<sup>12</sup>ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» (Изм. № 1 от 01.03.2011 г.)

*Список литературы*

1. Цыганова Т. Б., Миневи́ч И. Э., Зубцов В. А., Осипова Л. Л. Перспективы использования семян льна и льняной муки. *Хлебопечение России*. 2014;(4):18-19. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21853020>
2. Чубенко Н. Т., Костюченко М. Н., Киндра Н. А. Вопросы освоения производства функциональных хлебобулочных изделий. *Хлебопечение России*. 2012;(3):4-6. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17849269>
3. Никитин И. А. Теоретические аспекты технологии эффективной функциональности пищевых продуктов. Усиление конкурентного потенциала пищевых предприятий путем развития эффективных биотехнологий: материалы научн.-практ. конф. с междунар. участием. Отв. ред. М. Н. Костюченко. М.: Издательский комплекс «Буки ве́ди», 2016. С. 84-87. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26777153>
4. Шевченко И. А. Функциональное питание. *Здоровое питание*. 2012;(2):10.
5. Тимофеев В. «Полисом-Ф» – натуральный продукт. *Хлебопечение России*. 2014;(5):21. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34041866>
6. Коровина Е. С., Никитин И. А., Кулаков В. Г., Пыресева А. И. Разработка рецептуры печенья «Бенефит» с витаминным комплексом Веторон-Е на основе амарантовой муки. Усиление конкурентного потенциала пищевых предприятий путем развития эффективных биотехнологий: материалы научн.-практ. конф. с междунар. участием. Отв. ред. М. Н. Костюченко. М.: Издательский комплекс «Буки ве́ди», 2016. С.57-60.
7. Кузнецова Л. И., Сурмач Э. М. Применение заквасок и заварок в технологии кексов из ржаной муки. Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов: сб. научн. тр. М., 2014. С.252-257. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21734237>
8. Сурмач Э. М., Кузнецова Л. И. Повышение пищевой ценности кексов. *Хлебопечение России*. 2014;(1):25-28. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33936865>
9. Кузнецова Л. И., Сурмач Э. М. Использование ржаной муки в технологии кексов. *Известия вузов. Пищевая технология*. 2014;(1):60-61. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25062900>
10. Лаптева Н. К. Использование ржаного сырья в производстве мучных кондитерских изделий для создания продуктов функциональной направленности. *Кондитерское производство*. 2017;(3):11-14. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29757961>
11. Jonsson K., Andersson R., Knudsen K. E. B., Hallmans G., Hanhineva K., Katina K., Kolehmainen M., Kur S., Langton M., Nordlund E., Nygaard Lærke H., Olsen A., Poutanen K., Tjønneland A., Landberg R.. Rye and health - Where do we stand and where do we go? *Trends in Food Science & Technology*. 2018;79:78-87. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.06.018>
12. Магомедов Г. О., Олейникова А. Я., Плотникова И. В., Шевякова Т. А., Шестакова К. И., Бородкина М. Н. Использование порошка какаоеллы в производстве шоколадных кексов. *Хлебопродукты*. 2013;(6):35-37. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33844283>
13. Летяго Ю. А., Панкова А. В. Использование кураги в хлебобулочных изделиях. Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2016. С. 77-78. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26393500>
14. Усубалиева А. М., Сартова К. А., Осмонбаева Ж. А., Элеманова Р. Ш., Тынарбекова М. Т. Исследование сушеного абрикоса, выращенного в Кыргызской республике. *Проблемы современной науки и образования*. 2017;(15 (97)):27-30. Режим доступа: <https://ip11.ru/images/PDF/2017/97/PMSE-15-97>

*References*

1. Tsyganova T. B., Minevich I. E., Zubtsov V. A., Osipova L. L. *Perspektivy ispol'zovaniya semyan l'na i l'nyanoy muki*. [Prospects of use of linen seeds and linen flour]. *Khlebopechenie Rossii = Baking in Russia*. 2014;(4):18-19. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21853020>
2. Chubenko N. T., Kostyuchenko M. N., Kindra N. A. *Voprosy osvoeniya proizvodstva funktsional'nykh khlebobulochnykh izdeliy*. [Problems of development of production of functional bakery products]. *Khlebopechenie Rossii = Baking in Russia*. 2012;(3):4-6. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17849269>
3. Nikitin I. A. *Teoreticheskie aspekty tekhnologii effektivnoy funktsional'nosti pishchevykh produktov*. [Theoretical aspects of technology of foodstuff effective functionality]. *Usilenie konkurentnogo potentsiala pishchevykh predpriyatiy putem razvitiya effektivnykh biotekhnologiy: materialy nauchn.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem*. [Strengthening of competitive capacity of food enterprises by development of effective biotechnologies: Proceedings of scientific and practical Conference with international participation]. *Otv. red. M.N. Kostyuchenko*. Moscow: *Izdatel'skiy kompleks «Buki veidi»*, 2016. pp.84-87. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26777153>
4. Shevchenko I. A. *Funktsional'noe pitanie*. [Functional diet]. *Zdorovoe pitanie*. 2012;(2):10. (In Russ.).
5. Timofeev V. *«Polisom-F» – natural'nyy produkt*. [«Polisom-F» – a natural product]. *Khlebopechenie Rossii = Baking in Russia*. 2014;(5):21. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34041866>
6. Korovina E. S., Nikitin I. A., Kulakov V. G., Pyreseva A. I. *Razrabotka retseptury pechen'ya «Benefit» s vitaminnym kompleksom Vektoron-E na osnove amarantovoy muki*. [Development of a compounding of the Benefit cookies with the vitamin Vektoron-E complex on the basis of amaranth flour]. *Usilenie konkurentnogo potentsiala*

*pishchevykh predpriyatii putem razvitiya effektivnykh biotekhnologiy: materialy nauchn.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem*. [Strengthening of competitive capacity of food enterprises by development of effective biotechnologies: Proceedings of scientific and practical Conference with international participation]. *Otv. red. M.N. Kostyuchenko*. Moscow: *Izdatel'skiy kompleks «Buki vedi»*, 2016. pp.57-60.

7. Kuznetsova L. I., Surmach E. M. *Primenenie zakvasok i zavarok v tekhnologii keksov iz rzhany muki*. [Use of ferments and tea leaves in technology of cakes from rye flour]. *Perspektivnye fermentnye preparaty i biotekhnologicheskie protsessy v tekhnologiyakh produktov pitaniya i kormov: sb. nauchn. tr.* [Perspective fermental medicines and biotechnological processes in technologies of food and forages. Collection of scientific articles]. Moscow, 2014. pp.252-257. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21734237>

8. Surmach E. M., Kuznetsova L. I. *Povyshenie pishchevoy tsennosti keksov*. [Increase in nutrition value of cakes]. *Khlebopechenie Rossii = Baking in Russia*. 2014;(1):25-28. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33936865>

9. Kuznetsova L. I., Surmach E. M. *Ispol'zovanie rzhany muki v tekhnologii keksov*. [Use of rye flour in technology of cakes]. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya = Food Technology*. 2014;(1):60-61. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25062900>

10. Lapteva N. K. *Ispol'zovanie rzhanogo syr'ya v proizvodstve muchnykh konditerskikh izdeliy dlya sozdaniya produktov funktsional'noy napravlenosti*. [Use of rye raw materials in production of flour confectionery for creation of products of functional orientation]. *Konditerskoe proizvodstvo = Confectionery manufacture*. 2017;(3):11-14. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29757961>

11. Jonsson K., Andersson R., Knudsen K. E. B., Hallmans G., Hanhineva K., Katina K., Kolehmainen M., Kyr C., Langton M., Nordlund E., Nygaard Lærke H., Olsen A., Poutanen K., Tjønneland A., Landberg R.. Rye and health - Where do we stand and where do we go? *Trends in Food Science & Technology*. 2018;79:78-87. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.06.018>

12. Magomedov G. O., Oleynikova A. Ya., Plotnikova I. V., Shevyakova T. A., Shestakova K. I., Borodkina M. N. *Ispol'zovanie poroshka kakaovelly v proizvodstve shokoladnykh keksov*. [Kakaovella powder use in production of chocolate cakes]. *Khleboprodukt*. 2013;(6):35-37. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33844283>

13. Letyago Yu. A., Pankova A. V. *Ispol'zovanie kuragi v khlebobulochnykh izdeliyakh*. [Use of dried apricots in bakery products]. *Aktual'nye voprosy nauki i khozyaystva: novye vyzovy i resheniya*. [Topical issues of science and economy: new challenges and solutions]. Tyumen': *GAU Severnogo Zaural'ya*, 2016. pp. 77-78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26393500>

14. Usubalieva A. M., Sartova K. A., Oskonbaeva Zh. A., Elemanova R. Sh., Tynarbekova M. T. *Issledovanie sushenogo abrikosa, vyrashchennogo v Kyrgyzskoy respublike*. [Research of the dried apricot which is grown up in the Kyrgyz republic]. *Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2017;(15 (97)):27-30. (In Russ.). URL: <https://ipil.ru/images/PDF/2017/97/PMSE-15-97>

#### **Сведения об авторах:**

✉ Лаптева Нина Кузьминична, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории озимой ржи ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8015-9342>,

Миткиных Лидия Викторовна, инженер-технолог, младший научный сотрудник лаборатории озимой ржи ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9960-4490>

#### **Information about authors:**

✉ **Nina K. Lapteva**, PhD in Agricultural Sciences, senior researcher, the Laboratory of winter rye, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8015-9342>,

**Lidiya V. Mitkinikh**, process engineer, research assistant, the Laboratory of winter rye, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: [priemnaya@fanc-sv.ru](mailto:priemnaya@fanc-sv.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9960-4490>

✉ - Для контактов / Corresponding author