

## Разработка новой рецептуры кексов повышенной пищевой ценности

Елена И. Пономарева<sup>1</sup> elena6815@yandex.ru  
Светлана И. Лукина<sup>1</sup> lukina.si@yandex.ru  
Ольга Б. Скворцова<sup>1</sup> olya5317@yandex.ru

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Реферат.** В технологии мучных кондитерских изделий могут применяться нетрадиционные виды растительного сырья. Введение в рецептуру кексов измельченной мякоти тыквы и муки из цельнозернового зерна пшеницы, богатых витаминами и микроэлементами, позволит обогатить готовые изделия полезными веществами и повысить их пищевую ценность. Целью работы являлось изучение технологических свойств обогатителей, их химического состава, а также исследование эффективности использования мякоти тыквы в рецептуре кексов и выявление её рациональной дозировки. В работе применяли общепринятые методы исследования свойств готовых изделий. Объектом изучения являлись готовые кексы с различной дозировкой мякоти тыквы. Рациональную дозировку устанавливали, исследуя органолептические (вкус, запах, поверхность, вид в изломе, структура и форма) и физико-химические показатели (массовая доля влаги, плотность, удельный объем и щелочность). Результатом исследования является разработка технологии и новой рецептуры кекса «Илья Муромец» с добавлением 50% мякоти тыквы к массе муки. Добавление обогатителя в рецептуру способствовало увеличению плотности изделия на 21%, уменьшению удельного объема на 16,7%. Расчет пищевой ценности разработанного изделия показал, что за счет богатого химического и витаминного состава мякоти тыквы, употребление 100 г. кекса обеспечит степень удовлетворения суточной потребности белка на 6,9%, жира – 16,2%, углеводов – 9,2%, пищевых волокон – 7,2%. С помощью полученных данных можно охарактеризовать кекс «Илья Муромец» как изделие повышенной пищевой ценности для профилактического и функционального питания, что позволит расширить ассортимент изделий на хлебопекарном рынке.

**Ключевые слова:** кексы, пищевая ценность, мякоть тыквы, мука из цельнозернового зерна пшеницы

## Development of a new recipe muffins increased nutritional value

Elena I. Ponomareva<sup>1</sup> elena6815@yandex.ru  
Svetlana I. Lukina<sup>1</sup> lukina.si@yandex.ru  
Olga B. Skvortsova<sup>1</sup> olya5317@yandex.ru

<sup>1</sup> Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Summary.** In the technology of flour confectionery products non-traditional types of plant raw materials can be used. Introduction of muffins of pumpkin and flour from whole wheat seeds, rich in vitamins and microelements, will enrich muffins with useful substances and increase their nutritional value. The purpose work was to study the technological properties of enrichers, their chemical composition, as well as to study the efficiency of using pumpkin pulp in the recipes of cupcakes and to identify its rational dosage. In this work, conventional methods of investigating the properties of finished products have been used. The object of study were ready-made muffins with different dosages of pumpkin pulp. The rational dosage was established by examining organoleptic (taste, smell, surface, fracture appearance, structure and form) and physicochemical parameters (moisture mass fraction, density, specific volume and alkalinity). The result of this work is the development of a new recipe and production technology for the cake "Ilya Muromets" with the addition of 50% pumpkin pulp to the mass of flour. The addition of the enrichant in the formulation contributed to an increase in the density of the product by 21%, a decrease in the specific volume by 16.7%. Calculation of the nutritional value of the developed product showed that due to the rich chemical and vitamin composition of the pumpkin pulp, the consumption of 100 g of cake will provide a degree of satisfaction of the daily protein requirements by 6.9%, fat 16.2%, carbohydrates – 9.2%, dietary fiber 7.2%. With the help of the received data it is possible to characterize the "Ilya Muromets" cake as a product of increased nutritional value for preventive and functional nutrition that will allow expanding the assortment of products on the bakery market.

**Keywords:** muffins, nutritional value, pumpkin pulp, whole-wheat flour.

### Введение

Рациональное питание – это питание, обеспечивающее рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствующее улучшению его здоровья и профилактике заболеваний.

В рационе питания россиян наблюдается дефицит витаминов, минеральных веществ и полиненасыщенных жирных кислот. Так как мучные кондитерские изделия являются продуктами массового потребления среди всех групп населения нашей страны, то введение в рецептуру именно этих изделий натуральных ингредиентов, богатых витаминами и минералами, считается наиболее целесообразно [1, 12].

Одним из компонентов, позволяющих обогатить мучные кондитерские изделия полезными веществами, является тыква. Мякоть этого овоща богата витаминами (Е, А, С, D, F, PP, группы В), микроэлементами (магний, калий, железо, кальций), белками, пищевыми волокнами и сахаром. За счет ошелачивающих веществ плоды полезны при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Также введение тыквы в рацион питания помогает в лечении таких заболеваний, как туберкулез, атеросклероз, диабет, желчекаменная болезнь и т. д. [2, 3, 9, 10].

### Для цитирования

Пономарева Е.И., Лукина С.И., Скворцова О.Б. Разработка новой рецептуры кексов повышенной пищевой ценности // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 4. С. 114–118. doi:10.20914/2310-1202-2017-4-114-118

### For citation

Ponomareva E.I., Lukina S.I., Skvortsova O.B. Development of a new recipe muffins increased nutritional value. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 4. pp. 114–118. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-4-114-118

## Материалы и методы

**Цель исследования** – определение эффективности использования мякоти тыквы в рецептуре кексов и выявление её рациональной дозировки, а также разработка рецептуры кексов повышенной пищевой ценности. В ходе испытаний были проведены пробные выпечки кексов с добавлением измельченной мякоти тыквы. В качестве контрольного образца был использован кекс «Столичный» (ГОСТ 15052-2014) [4]. Обогажитель вносили в рецептуру в количестве 40, 50, 70% к массе муки. Кроме этого, с целью повышения пищевой ценности кексов исследуемых образцах часть муки высшего сорта (а именно 20% от общего количества) заменили на муку из цельнозернового зерна пшеницы, сахар полностью заменили на крахмальную высокоосахаренную патоку.

Главная польза муки из цельнозернового зерна пшеницы заключается в наличии в её составе всех компонентов самого пшеничного зерна: витамины группы В, витамин Е, Н, кальций, марганец, железо, хром. Эти элементы оказывают благотворное и оздоравливающее действие на кровеносную, сердечно-сосудистую, пищеварительную системы организма. Помимо

витаминов и микроэлементов в данной муке отмечено высокое содержание пищевых волокон, которые стимулируют перистальтику кишечника, улучшают стул и препятствуют всасыванию холестерина и запуску гнилостных процессов в кишечнике [5, 6].

Патока крахмальная высокоосахаренная позволяет снизить сахароемкость изделий, улучшить их вкус и аромат, увеличить срок сохранения свежести [13–15].

Тесто замешивали из меланжа, крахмальной патоки, смеси муки высшего сорта и муки из цельнозернового зерна пшеницы с добавлением измельченной мякоти тыквы, соды и соли поваренной пищевой. Формировали тестовые заготовки массой 45 г., помещали в формы для кексов, выпекали  $30 \pm 5$  при температуре 200–220 °C [7, 8, 11].

## Результаты и обсуждения

Качество кексов определяли по органолептическим (вкус и запах, поверхность, вид в изломе, структура и форма) и физико-химическим показателям (массовая доля влаги, щелочность, плотность, удельный объем) (таблица 1).

Таблица 1.

Показатели качества кексов

Table 1.

Quality indicators for cupcakes

| Наименование показателя<br>Name of indicator                               | Значение показателей в образцах с внесением мякоти тыквы к массе муки, %<br>The value of the indicators in the samples with the introduction of pulp to the mass of flour, %                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                            | 0                                                                                                                                                                                                    | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 50                                                                                                                                             | 70    |
| Органолептические показатели   Organoleptic indicators                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
| Вкус и запах<br>Taste and smell                                            | Сдобный вкус, характерный аромат, без постороннего привкуса и запаха<br>Good taste, characteristic aroma, without foreign taste and smell                                                            | Сдобный вкус, характерный аромат и вкус тыквы<br>Good taste, characteristic aroma and taste of pumpkin                                                                                                                                                                                                               | Сдобный вкус с характерным ярко выраженным ароматом и вкусом тыквы<br>A good taste with a characteristic pronounced aroma and taste of pumpkin |       |
| Поверхность<br>Surface                                                     | Выпуклая, с характерными трещинами   Convex, with typical cracks                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
| Вид в изломе<br>View of the fracture                                       | Пропеченное изделие, без комочков и следов непромеса, с равномерное пористостью, без пустот<br>Baked product, without lumps and traces of non-mesa, with an even-dimensional porosity, without voids | Пропеченное изделие, без комочков и следов непромеса, с равномерное пористостью, без пустот. Обоганитель распределен равномерно по всему изделию<br>Baked product, without lumps and traces of impurities, with a uniform porosity, without voids. The enrichment agent is evenly distributed throughout the product |                                                                                                                                                |       |
| Структура<br>Structure                                                     | Пористая, без пустот и уплотнений   Porous, without voids and seals                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
| Форма<br>The form                                                          | Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот<br>Correct, with a convex upper surface. Bottom and side surfaces are even, without voids               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
| Физико-химические показатели   Physical and chemical indicators            |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                |       |
| Массовая доля влаги, %<br>Moisture content, %                              | 16,00                                                                                                                                                                                                | 20,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 22,00                                                                                                                                          | 24,00 |
| Плотность, г/см <sup>3</sup><br>Density, g / cm <sup>3</sup>               | 0,33                                                                                                                                                                                                 | 0,40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,40                                                                                                                                           | 0,44  |
| Удельный объем, см <sup>3</sup> /г<br>Specific volume, cm <sup>3</sup> / g | 3,00                                                                                                                                                                                                 | 2,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,50                                                                                                                                           | 2,30  |
| Щелочность, град<br>Alkalinity, deg                                        | 1,80                                                                                                                                                                                                 | 1,80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,80                                                                                                                                           | 1,60  |

Выявлено, что органолептические показатели кексов зависят от количества внесенного обогатителя. С увеличением дозировки мякоти тыквы цвет мякиша у образцов становился ярче, а вкус и аромат более выраженным. Все изделия имели правильную форму, без вмятин, поверхность изделий гладкая, без значительных трещин и вздутий.

Массовая доля влаги в образцах с внесением мякоти тыквы находилась в пределах 24%, что удовлетворяет требованиям ГОСТ 15025-2014. Щелочность изделий у образцов с дозировкой 40 и 50% по сравнению с контролем не изменялась и составила 1,8 град, а у образца с дозировкой 70% уменьшилась до 1,6 град.

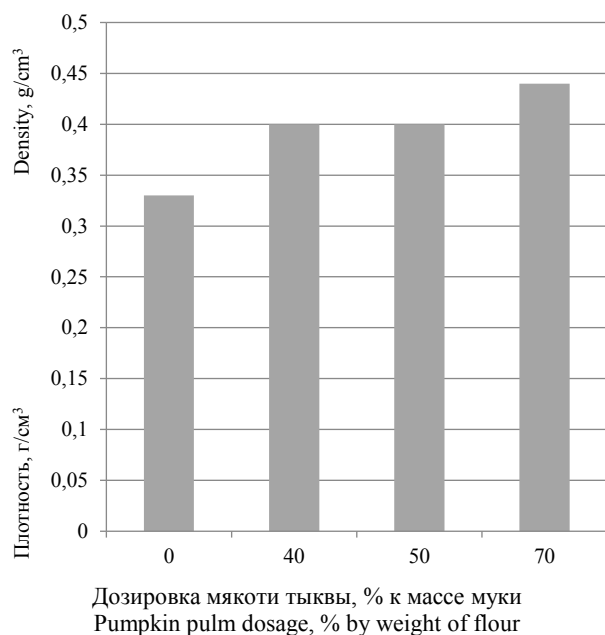


Рисунок 1. Зависимость плотности исследуемых образцов от дозировки обогатителя

Figure 1. Dependence of the density of the test samples on the dosage of the enrichment agent

Анализ плотности готовых изделий выявил, что при внесении измельченной мякоти тыквы в количестве 40 и 50% к массе муки исследуемый параметр увеличивался на 21%, а при внесении 70% обогатителя – на 33% по сравнению с контрольным образцом (рисунок 1).

Установлено, что с увеличением дозировки мякоти тыквы данный показатель уменьшался. Минимальным значением (0,44 г./см³) характеризовался образец с дозировкой 70%, максимальным (0,33 г./см³) – контрольный образец без обогатителя (рисунок 2).

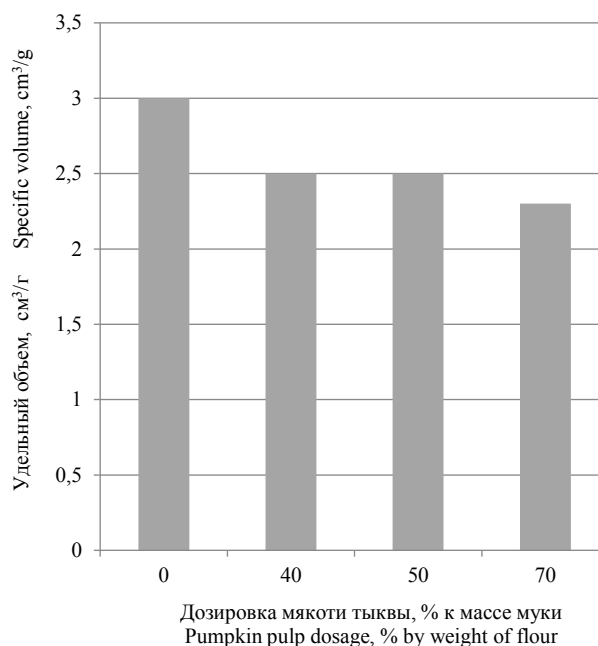


Рисунок 2. Зависимость удельного объема исследуемых образцов от дозировки обогатителя

Figure 2. Dependence of the specific volume of the test samples on the dosage of the enrichment agent

Таблица 2.

Сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г кекса

Table 2.

Information on food and energy value 100 g cupcake

| Наименование<br>пищевых веществ<br>Name of food substance | Физиологическая<br>суточная<br>потребность, г/сут<br>Physiological daily<br>requirement, g/day | Содержание<br>в образцах кекса<br>Content in<br>the samples cake |                    | Степень удовлетворения за<br>счет употребления кекса, %<br>The degree of satisfaction due<br>to the consumption of cake, % |                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                           |                                                                                                | Контроль<br>Control                                              | Опыт<br>Experiment | Контроль<br>Control                                                                                                        | Опыт<br>Experiment |
| 1                                                         | 2                                                                                              | 3                                                                | 4                  | 5                                                                                                                          | 6                  |
| Белок, г   Protein, g                                     | 82                                                                                             | 5,4                                                              | 5,7                | 6,6                                                                                                                        | 6,9                |
| Жир, г   Fat, g                                           | 96,5                                                                                           | 15,6                                                             | 15,6               | 16,2                                                                                                                       | 16,2               |
| Углеводы, г   Carbohydrates, g                            | 422                                                                                            | 38,4                                                             | 38,9               | 9,1                                                                                                                        | 9,2                |
| Пищевые волокна, мг   Dietary fiber, mg                   | 20                                                                                             | 1,0                                                              | 1,43               | 5,1                                                                                                                        | 7,2                |
| Натрий, мг   Sodium, mg                                   | 1300                                                                                           | 59,9                                                             | 60,6               | 4,6                                                                                                                        | 4,7                |
| Калий, мг   Potassium, mg                                 | 2500                                                                                           | 42,5                                                             | 79,6               | 1,7                                                                                                                        | 3,2                |
| Кальций, мг   Calcium, mg                                 | 1200                                                                                           | 18,9                                                             | 23,3               | 1,6                                                                                                                        | 1,9                |
| Магний, мг   Magnesium, mg                                | 400                                                                                            | 6,8                                                              | 8,9                | 1,7                                                                                                                        | 2,2                |

| 1                                                        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    |
|----------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|
| Фосфор, мг   Phosphorus, mg                              | 800 | 85,5 | 86,2 | 10,7 | 10,8 |
| Железо, мг   Iron, mg                                    | 1,8 | 0,8  | 1,1  | 44,4 | 60,0 |
| Витамин В <sub>1</sub> , мг   VitaminB <sub>1</sub> , mg | 1,5 | 0,1  | 0,1  | 3,3  | 4,7  |
| Витамин В <sub>2</sub> , мг   VitaminB <sub>2</sub> , mg | 1,8 | 0,1  | 0,1  | 5,6  | 6,1  |
| Витамин РР, мг   VitaminPP, mg                           | 20  | 0,4  | 0,6  | 2,0  | 2,9  |

### Заключение

Поскольку плотность и удельный объем образцов с дозировкой 40 и 50% не изменялся, а органолептические свойства только улучшались, было установлено что наиболее рациональной дозировкой является 50% мякоти тыквы к массе муки.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14 июня 2013 г. № 31 г. Москва "О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения".

2 Михалев В.Ю., Николаев И.В., Королева О.В. Функциональный продукт из мякоти тыквы // Пищевая промышленность. 2012. № 2. С. 20–22.

3 Щербакоева Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Вестник ЮУрГУ, серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. Т. 2. № 3. С. 94–98.

4 Лапшина В.Т., Фонарева Г.С., Ахиба С.Л. Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. М.: Хлебпродинформ, 2000. 720 с.

5 Магомедов Г.О. и др. Исследование структурно-механических свойств кексов с нетрадиционными видами муки // Материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. "Управление реологическими свойствами пищевых продуктов". 2012. С. 120–123.

6 Садыгова М.К. и др. Сравнительная характеристика цвета кексов с нетрадиционными видами муки // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства». 2013. Вып. XV. С. 319–321.

7 Пономарева Е.И., Лукина С.И., Алехина Н.Н., Малютина Т.Н. и др. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий), СПб.: Лань, 2016. 316 с.

8 Пономарева Е.И., Застрогина Н.М., Шторх Л.В. Практические рекомендации по совершенствованию технологии и ассортимента функциональных хлебобулочных изделий. Воронеж: ВГУИТ, 2014. 290 с.

9 Kim M.Y., Kim E.J., Kim Y. – N., Choi C. et al. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin species and parts // Nutrition research and Practice. 2012. № 1.

10 Saavedra M.J., Aires A., Dias C., Almeida J.A. et al. Evaluation of the potential of squash pumpkin by-products (seeds and shell) as sources of antioxidant and bioactive compounds // J Food Sci Technol. 2015. V.52. № 2. P. 1008–1015.

Анализ пищевой ценности кекса с обогастителем в сравнении с контрольным образцом показал, что в предлагаемом изделии увеличивается количество белков, углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов (таблица 2).

11 Warren E. S. Muffin Processing Solutions // Food Processing. 2015. № 4. P. 462–468.

12 Mildner-Szkudlarz S., Bajerska J., Paweł Górnaś P. Physical and Bioactive Properties of Muffins Enriched with Raspberry and Cranberry Pomace Powder: A Promising Application of Fruit By-Products Rich in Biocompounds // Plant and Food Hum Nutr. 2016. № 71. P. 165–173.

13 Mildner-Szkudlarz S., Siger A., Szwengiel A., Bajerska J. Natural compounds from grape by-products enhance nutritive value and reduce formation of CML in model muffins // Food Chem. 2015. № 172. P. 78–85.

14 Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Кузнецова И.В., Наумченко И.С. и др. Исследование форм связи влаги зефира различного состава методом термического анализа // Вестник ВГУИТ. 2017. № 79(3). С. 42–50. doi:10.20914/2310-1202-2017-3-42-50

15 Шаймерденова Д.А., Горбатовская Н.А., Изтаев А.И. Определение перспективности сортов мягкой пшеницы Казахстана методом микроскопирования // Вестник ВГУИТ. 2017. № 79(3). С. 86–92. doi:10.20914/2310-1202-2017-3-86-92

### REFERENCES

1 O merakh po profilaktike zabolevanii, obuslovlennykh defitsitom mikronutrientov, razvitiyu proizvodstva pishchevykh produktov [Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on June 14, 2013, No. 31, Moscow "On measures to prevent diseases caused by micronutrient deficiencies, development of production of functional and specialized food products."] (in Russian)

2 Mikhalev V. Yu., Nikolaev I.V., Koroleva O.V. Functional product from the pulp of the pumpkin. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry] 2012. no. 2. pp. 20–22. (in Russian)

3 Shcherbakova EI Justification of the use of non-traditional raw materials in the production of flour confectionery products. *Vestnik YuURGU* [Proceedings of SUSU, series "Food and Biotechnology"] 2014. vol. 2. no. 3. pp. 94–98. (in Russian)

4 Lapshina V.T., Fonareva G.S., Achiba S.L. Sbornik retseptur na torty, pirozhnye, kekсы [A collection of recipes for cakes, pasties, muffins, rolls, biscuits, gingerbread, gingerbread and buns] Moscow, Khlebprodinform, 2000. 720 p. (in Russian)

5 Magomedov G.O. et al. Investigation of the structural and mechanical properties of cupcakes with non-traditional types of flour. Upravlenie reologicheskimi svoistvami produktov [Materials of the 3rd international. scientific-practical. Conf. "Management of the rheological properties of food"] Moscow, MGUPP, 2012. pp. 120–123. (in Russian)

6 Sadygova M.K. et al. Comparative characteristics of the color of cakes with non-traditional types of flour. Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva [Materials of the International. scientific-practical. Conf. "Actual issues of improving the technology of production and processing of agricultural products."] 2013. no. XV. pp. 319–321. (in Russian)

7 Ponomareva E.I., Lukina S.I., Alekhina N.N., Malyutina T.N. et al. Praktikum po tekhnologii otrasli [Practice on the technology of the industry (technology of bakery products)] Saint-Petersburg, Lan', 2016. 316 p. (in Russian)

8 Ponomareva E.I., Zastrogina N.M., Shtorkh L.V. Prakticheskie rekomendatsii po sovershenstvovaniyu tekhnologii i assortimenta izdelii [Practical recommendations for improving technology and assortment of functional bakery products] Voronezh, VGUIT. 2014. 290 p. (in Russian)

9 Kim M.Y., Kim E.J., Kim Y. – N., Choi C. et al. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin species and parts // Nutrition research and Practice. 2012. no. 1.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Елена И. Пономарева** д. т. н., профессор, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, elena6815@yandex.ru

**Светлана И. Лукина** к.т.н., доцент, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, lukina.si@yandex.ru

**Ольга Б. Скворцова** студент, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, olya5317@yandex.ru

#### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 25.10.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 04.12.2017

10 Saavedra M.J., Aires A., Dias C., Almeida J.A. et al. Evaluation of the potential of squash pumpkin by-products (seeds and shell) as sources of antioxidant and bioactive compounds. J Food Sci Technol. 2015. vol.52. no. 2. pp. 1008–1015.

11 Warren E. S. Muffin Processing Solutions. Food Processing. 2015. no. 4. pp. 462–468.

12 Mildner-Szkudlarz S., Bajerska J., Paweł Górnaś P. Physical and Bioactive Properties of Muffins Enriched with Raspberry and Cranberry Pomace Powder: A Promising Application of Fruit By-Products Rich in Biocompounds. Plant and Food Hum Nutr. 2016. no. 71. pp. 165–173.

13 Mildner-Szkudlarz S., Siger A., Szwengiel A., Bajerska J. Natural compounds from grape by-products enhance nutritive value and reduce formation of CML in model muffins. Food Chem. 2015. no. 172. pp. 78–85.

14 Magomedov G.O., Plotnikova I.V., Kuznetsova I.V., Naumchenko I.S., Saranov I.A. The study of forms of bonding marshmallow moisture with different composition by method of thermal analysis. Vestnik VGUIT [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies] 2017. no. 9(3). pp. 42–50. (in Russian) doi:10.20914/2310-1202-2017-3-42-50

15 Shaimerdenova D.A., Gorbatsovskaya N.A., Iztaev A.I. Determination of perspective of soft wheat samples of Kazakhstan by method of microscoping. Vestnik VGUIT [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies] 2017. no. 79(3). pp. 86–92. (in Russian) doi:10.20914/2310-1202-2017-3-86-92

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Elena I. Ponomareva** Dr. Sci. (Engin.), professor, bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, elena6815@yandex.ru

**Svetlana I. Lukina** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, lukina.si@yandex.ru

**Olga B. Skvortsova** student, bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19, Voronezh, 394036, olya5317@yandex.ru

#### CONTRIBUTION

All authors in the slide took part in writing the manuscript and are responsible for plagiarism

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.25.2017

ACCEPTED 12.4.2017