

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

**А.А. Рущиц**

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Статья посвящена вопросу расширения ассортимента обогащенных мучных кондитерских изделий. Предложена технология бисквитного полуфабриката повышенной пищевой ценности с добавлением тыквенной муки. Представлен анализ химического состава тыквенной муки. Обосновано ее использование для обогащения мучных кондитерских изделий витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Предложено использовать тыквенную муку в количестве 5–15 % от массы пшеничной муки в производстве бисквита основного. Проведены исследования влияния тыквенной муки на качество бисквитного теста и выпеченных изделий. Исследования влияния тыквенной муки на свойства бисквитного теста показали, что с увеличением количества добавки тыквенной муки повышается плотность теста на 5,3–9,4 %, незначительно понижается пенообразующая способность теста на 0,5–1,9 %. Органолептические показатели выпеченных изделий при добавлении 5 % тыквенной муки не ухудшаются. Изделия имели равномерно окрашенную поверхность, светло-желтый мякиш с развитой пористостью, вкус и аромат с легким оттенком тыквенных семечек. С увеличением количества добавки у изделий появляется травяной привкус, изменяется цвет мякиша на разрезе – появляется зеленоватый оттенок. При исследовании физико-химических показателей выпеченных изделий установлено, что тыквенная мука способствует увеличению влажности полуфабриката до 25–29 %, повышению содержания белка на 9–13 %, моно- и дисахаридов на 6,2–6,9 %, жиров. Также разработанный полуфабрикат по сравнению с контрольным образцом обогащен витамином С и бета-каротином. На основании проведенных исследований установлено, что использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката способствует улучшению потребительских свойств и увеличению биологической ценности продукта.

**Ключевые слова:** пищевая ценность, обогащение, мучные кондитерские изделия, тыквенная мука, бисквитный полуфабрикат, витамин С, бета-каротин.

Мучные кондитерские изделия на основе бисквитных полуфабрикатов относятся к одной из популярных групп товаров. Но, как и большинство кондитерских изделий, отличаются несбалансированным химическим составом. К основным недостаткам бисквитных изделий можно отнести высокое содержание легкоусваиваемых углеводов, главным образом сахарозы, а также незначительное содержание витаминов и минеральных веществ. Для устранения указанных недостатков в состав бисквитных изделий целесообразно включать добавки, содержащие указанные компоненты. Для этих целей наилучшим образом подходит растительное сырье, например, продукты переработки плодов и овощей [4, 8, 10].

Одной из таких добавок является тыква и продукты её переработки – пюре, сок и порошок [7, 13, 14]. В настоящее время особой популярностью и спросом начала пользоваться тыквенная мука, которую получают в ходе переработки семян растения. Такая мука богата витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, С, РР, фосфолипи-

дами, токоферолами, каротиноидами, флавоноидами, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами [3, 9, 11, 14]. В составе тыквенной муки – значительное количество растительного белка, который содержит ряд незаменимых аминокислот (лизин, аргинин, изолейцин, фенилаланин) и прекрасно усваивается человеческим организмом. Углеводный состав тыквенной муки представлен преимущественно моно- и дисахаридами, а также пищевыми волокнами. Углеводные компоненты тыквы могут легко сбраживаться дрожжами и влиять на формирование вкуса и аромата мучных изделий [1, 2, 5, 6, 12].

Таким образом, на основе анализа химического состава тыквенной муки ее можно рекомендовать для использования в производстве мучных кондитерских изделий.

Целью данного исследования являлась разработка рецептуры обогащенного бисквитного полуфабриката на основе использования тыквенной муки.

В лаборатории кафедры «Технология и организация питания» ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) изучена возможность использования тыквенной муки в производстве бисквита основного и исследовано влияние добавки на потребительские свойства продукции.

Для установления оптимальной дозировки тыквенной муки в рецептуре бисквитного полуфабриката были проведены исследования влияния различного ее количества на качество бисквитного теста и выпеченного полуфабриката. Тыквенную муку вводили в количестве 5–15 % от массы пшеничной муки. Бисквитное тесто готовили основным способом без подогрева. Контрольный образец был произведен по традиционной рецептуре № 1 по [8].

Для исследования влияния выбранной добавки на структуру бисквитного теста были изучены следующие показатели: пенообразование, плотность и влажность образцов (табл. 1).

Как видно из представленных данных, при добавлении тыквенной муки в рецептуру бисквитного теста пенообразование теста незначительно снижается. Пенообразующая способность теста с добавлением тыквенной муки к пшеничной муке в количестве 5 % уменьшилась на 0,5 %, при добавлении 10 % – на 1,4 % и при добавлении в количестве 15 % – на 1,9 %. Снижение пенообразующей способности теста связано с увеличением содержания жира при добавлении тыквенной муки.

С увеличением тыквенной муки в рецептуре бисквитного теста возрастает плотность на 5,3–9,4 %. Вероятно увеличение плотности также связано с большим содержанием жира в тыквенной муке. Влажность теста изменяется незначительно и остается в пределах нормы (36–38 %).

После выпечки полуфабрикатов была проведена органолептическая оценка в соответствии с ГОСТ 53104–2008. Оценивался

внешний вид, цвет, запах, вкус, текстура изделий. По результатам органолептического анализа наилучшими показателями обладал образец с содержанием 5 % тыквенной муки. Бисквит имел равномерную темно-золотистую окраску, ровную форму без повреждений, отлично развитую пористость, хорошо пропеченный мякиш. Вкус и запах сладковатый, с легким оттенком тыквенных семечек. По всем показателям бисквитный полуфабрикат не уступал контрольному образцу. В образцах с добавлением 10 и 15 % тыквенной муки, ухудшалась пористость готового полуфабриката, появлялся более выраженный привкус тыквенных семечек, а изделия имели бледно-зеленую окраску.

Одним из основных показателей качества выпеченных изделий является влажность. Влажность бисквитного полуфабриката составляет 25–29 %. Результаты определения влажности в бисквитном полуфабрикате с добавлением тыквенной муки представлены на рис. 1.

Из результатов, представленных на рис. 1, видно, что с увеличением количества тыквенной муки влажность бисквитных полуфабрикатов повышается. Так, в образцах с 5 % добавки влажность увеличилась на 1,5 %, с добавлением 10 % тыквенной муки – на 3,3 %, а с добавлением 15 % – на 5,9 %. Незначительное повышение влажности можно объяснить тем, что белки и пищевые волокна, содержащиеся в тыквенной муке, способны дополнительно связывать и удерживать воду. Но при этом влажность всех образцов остается в пределах нормативной.

Так как тыквенная мука – растительный продукт и содержит определенное количество органических кислот, представляло интерес исследование кислотности бисквитных полуфабрикатов. Результаты определения кислотности представлены в табл. 2.

Таблица 1  
Показатели качества исследуемых образцов бисквитного теста

| Показатель                    | Контрольный образец | Бисквитное тесто с добавлением тыквенной муки в количестве, % |              |              |
|-------------------------------|---------------------|---|--------------|--------------|
|                               |                     | 5   | 10           | 15           |
| Пенообразующая способность, % | 209,09 ± 3,0        | 208,06 ± 3,2  | 206,14 ± 2,5 | 205,03 ± 2,5 |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>  | 453,32 ± 4,1        | 477,49 ± 6,0  | 490,03 ± 4,0 | 497,94 ± 5,0 |
| Влажность, %                  | 37,47 ± 0,1         | 37,38 ± 0,2   | 37,28 ± 0,2  | 37,19 ± 0,2  |

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление в бисквитный полуфабрикат 5 % тыквенной муки ведет к повышению кислотности по сравнению с контрольным образцом на 50 %. При добавлении 10 и 15 % кислотность увеличивается в 2 и 2,25 раза. Повышение кислотности теста способствует более интенсивному протеканию процессов гидролиза сахарозы в процессе формирования теста, а также укреплению белкового каркаса теста.

Также исследовано изменение содержания белка в бисквитных полуфабрикатах. Ре-

зультаты исследования белка в образцах приведены на рис. 2.

При анализе представленных результатов установлено, что при добавлении 5 % тыквенной муки количество белка увеличилось на 9,8 %, при добавлении 10 % количество белка увеличилось на 12 % и при добавлении 15 % тыквенной муки – на 13,6 %. Это обусловлено тем, что тыквенная мука содержит в 2,5 раза больше белка, чем пшеничная.

Определяли содержание углеводов в разрабатываемых полуфабрикатах. Результаты проведенных исследований отражены на рис. 3.

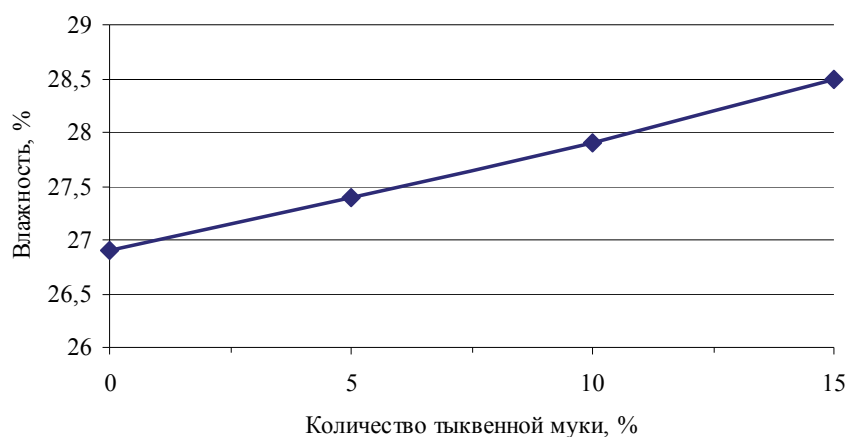


Рис. 1. Изменение влажности исследуемых полуфабрикатов

Таблица 2

Кислотность исследуемых полуфабрикатов

| Показатель        | Контрольный образец бисквитного п/ф | Бисквитный п/ф с добавлением тыквенной муки в количестве, % |      |      |
|-------------------|-------------------------------------|---|------|------|
|                   |                                     | 5   | 10   | 15   |
| Кислотность, град | 0,04                                | 0,06  | 0,08 | 0,09 |

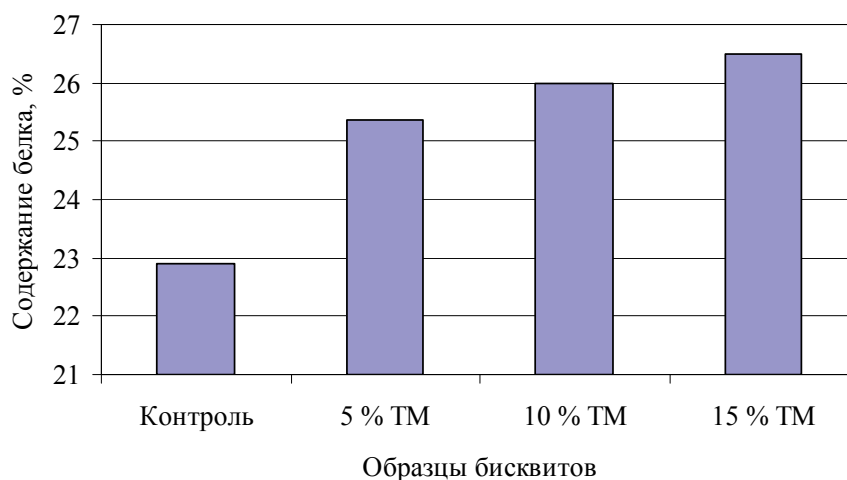


Рис. 2. Изменение содержания белка в исследуемых образцах бисквитного полуфабриката

При анализе результатов, приведенных на рис. 3, установлено, что количество углеводов увеличилось на 6,9 % при добавлении 5 % тыквенной муки, на 6,6 % при добавлении 10 % и увеличилось на 6,2 % при добавлении 15 % тыквенной муки. Увеличение содержания углеводов обусловлено наличием в составе тыквенной муки собственных моно- и дисахаридов. В свою очередь, это позволяет предположить возможность снижения содержания сахара в рецептуре, что приведет к снижению калорийности продукта.

Так как тыквенная мука содержит довольно много жира, то представляло интерес определить содержание жиров в исследуемых образцах бисквита. Результаты проведенных исследований отражены на рис. 4.

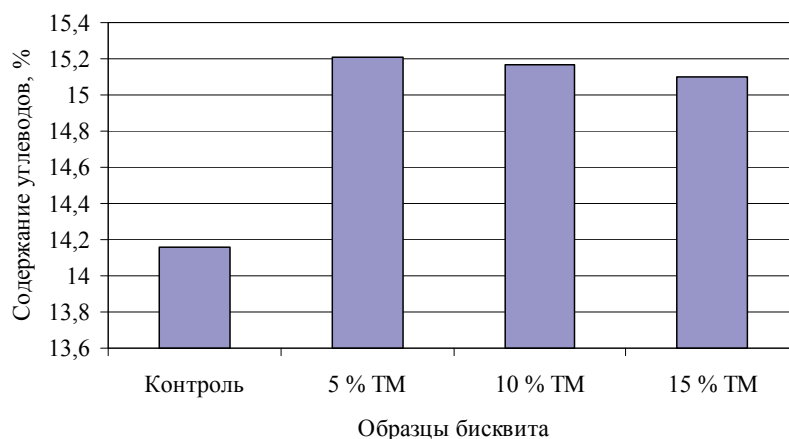
Из данных рис. 4 видно, что массовая доля жира увеличилась на 24,4 % при добавлении тыквенной муки в количестве 5 %, на 27 % при добавлении 10 % и на 28,9 % при добавлении 15 % тыквенной муки.

Тыквенная мука является хорошим источником  $\beta$ -каротина. В связи с этим представляло интерес определить его содержание в исследуемых бисквитных полуфабрикатах. Результаты проведенных исследований отражены в табл. 3.

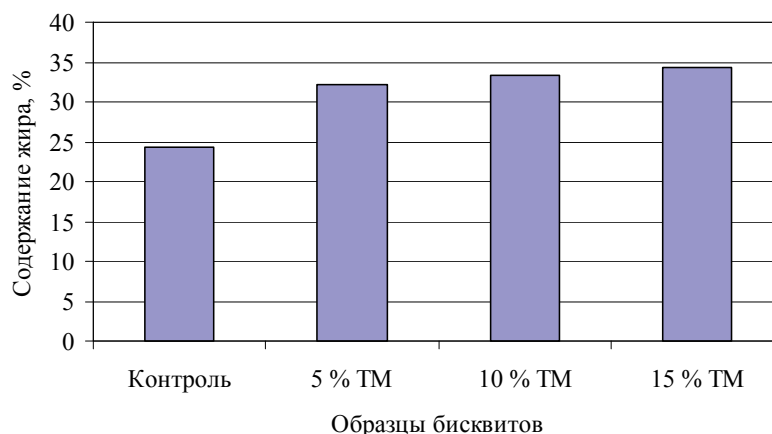
**Таблица 3**  
**Определение содержания бета-каротина в исследуемых полуфабрикатах**

| Показатель       | Контрольный образец бисквитного п/ф | Бисквитный п/ф с добавлением тыквенной муки в количестве, % |      |      |
|------------------|-------------------------------------|---|------|------|
|                  |                                     | 5   | 10   | 15   |
| Бета-каротин, мг | Не обнаружен                        | 0,74  | 0,85 | 1,08 |

Из табл. 3 видно, что в контрольном образце бета-каротин не обнаружен, при добавлении 5 % тыквенной муки содержание бета-каротина составило 0,74 мг, при добавлении



**Рис. 3. Содержание углеводов в исследуемых полуфабрикатах**



**Рис. 4. Содержание жира в исследуемых полуфабрикатах**

10 % содержание бета-каротина увеличилось на 12,9 %, при добавлении 15 % содержание бета-каротина увеличилось на 31,5 %. Использование тыквенной муки в производстве бисквитных полуфабрикатов позволяет обогатить их незаменимым компонентом  $\beta$ -каротином.

В тыквенной муке содержится витамин С, в связи с этим определяли изменение содержания его в исследуемых образцах. Результаты исследования представлены в табл. 4.

**Таблица 4**  
Содержание витамина С в исследуемых полуфабрикатах

| Показатель   | Контрольный образец бисквитного п/ф | Бисквитный п/ф с добавлением тыквенной муки в количестве, % |      |      |
|--------------|-------------------------------------|---|------|------|
|              |                                     | 5   | 10   | 15   |
| Витамин С, % | Не обнаружен                        | 0,58  | 1,02 | 1,47 |

Из табл. 4 видно, что контрольный образец не содержит витамина С. При добавлении 5 % тыквенной муки содержание витамина С составило 0,58 %, при добавлении 10 – 10,2 %, а при добавлении 15 – 1,47 %. Добавление тыквенной муки в рецептуру бисквитных полуфабрикатов способствует увеличению содержания витамина С на 1–1,5 %.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование тыквенной муки в производстве бисквитных полуфабрикатов позволяет получать продукцию с высокими потребительскими свойствами. Замена 5 % пшеничной муки на тыквенную позволяет обогатить бисквитные полуфабрикаты незаменимыми нутриентами, улучшить органолептические и физико-химические показатели.

#### Литература

1. Дробот, В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В.И. Дробот. – Киев: Урожай, 1988. – 152 с.
2. Егорова, Е.Ю. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е.Ю. Егорова, И.Ю. Резниченко, М.С. Бочкарев, Г.А. Дорн // *Техника и технология пищевых производств*. – 2014. – № 3 (34). – С. 31–38.

3. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1999. – 432 с.

4. Киселев, В.М. Разработка рецептуры и технологии бисквитного полуфабриката повышенной пищевой ценности / В.М. Киселев, Р.З. Григорьева, Н.Н. Зоркина // *Техника и технология пищевых производств*. – 2009. – № 4(19). – С. 15–20.

5. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебо-булочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2012. – 947 с.

6. Мука тыквенная. Состав и польза муки тыквенной. – <http://findfood.ru/product/muka-tykvennaja#minerali>

7. Скрипников, Ю.Г. Технологические особенности производства тыквенного пюре / Ю.Г. Скрипников, В.Ф. Винницкая, М.Ю. Коровкина // *Достижение науки и техники АПК*. – 2008. – № 8. – С. 50–51.

8. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания / сост. проф., д.э.н. А.В. Павлов. – М.: ПрофиКС, 2014. – 296 с.

9. Технология пищевых продуктов: учебник / под ред. А. И. Украинца. – Киев: Издательский дом «Аскания», 2008. – 736 с.

10. Щербакова, Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий / Е.И. Щербакова // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. – 2014. – Т. 2, № 3. – С. 94–99.

11. Kundu, H. Effect of incorporation of pumpkin (*Cucurbita moshchata*) powder and guar gum on the rheological properties of wheat flour / H. Kundu, R.B. Grewal, A. Goyal, N. Upadhyay // *Journal of Food Science and Technology*. – October 2014. – Volume 51, Issue 10. – P. 2600–2607.

12. De Escalada Pla, M. Effect of Butternut (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) Fibres on Bread Making, Quality and Staling / M. De Escalada Pla, A.M. Rojas, L.N. Gerschenson // *Food and Bioprocess Technology*. – March 2013. – Vol. 6, Iss. 3. – P. 828–838.

13. Giami, S.Y. Evaluation of the nutritional quality of breads prepared from wheat-fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* Hook) seed flour

*blends* / S.Y. Giami, H.D. Мербa, D.B. Kiin-Kabari, S.C. Achinewhu // *Plant Foods for Human Nutrition*. – September 2003. – Vol. 58, Iss. 3. – P. 1–8.

14. El-Soukkary, F.A.H. *Evaluation of pumpkin seed products for bread fortification* / F.A.H. El-Soukkary // *Plant Foods for Human Nutrition*. – December 2001. – Vol. 56, Iss. 4. – P. 365–384.

**Рущиц Анастасия Андреевна.** Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), asuta80@mail.ru

*Поступила в редакцию 12 ноября 2015 г.*

---

DOI: 10.14529/food150404

## THE USE OF PUMPKIN FLOUR IN THE PRODUCTION OF BISCUIT HALF-FINISHED PRODUCTS

**A.A. Rushchits**

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

The paper deals with diversification of enriched pastries. The technology of biscuit half-finished products with an enhanced nutritional value with the use of pumpkin flour is suggested. The analysis of the pumpkin flour composition is given. Its use for enrichment of pastries with vitamins, minerals and dietary fibers is substantiated. The author suggests using pumpkin flour in the amount of 5–15 % from the mass of wheat flour in the biscuit production. The research of pumpkin flour effect on the quality of biscuit production and baked products is carried out. The study of pumpkin flour influence on the properties of biscuit dough shows that by increasing the amount of pumpkin flour the dough density increases by 5.3–9.4 %, and the foaming capacity of dough slightly decreases by 0.5–1.9 %. The organoleptic characteristics of baked products when adding 5 % of pumpkin flour haven't become worse. The products had an evenly coated surface, a pale yellow crumb with developed porosity, flavor and aroma with a subtle shading of pumpkin seeds. By increasing the amount of the additive the product has a grassy taste, the crumb colour changes – a greenish tinge appears. When examining physical and chemical indicators of baked products it's specified that pumpkin flour favours the increase of moisture of a half-finished product by 25–29 %, protein concentration by 9–13 %, monosaccharides and disaccharides by 6.2–6.9 %, and fats. The developed half-finished product in comparison to a check sample is enriched by the vitamin C and beta-carotene. On the basis of conducted studies it's found out that the use of pumpkin flour in the production of biscuit half-finished products favours the improvement of consumer properties and the increase of biological value of the product.

**Keywords:** nutritional value, enrichment, pastry, pumpkin flour, biscuit half-finished product, vitamin C,  $\beta$ -carotene.

### References

1. Drobot V.I. *Ispol'zovanie netraditsionnogo syr'ya v khlebopekarnoy promyshlennosti* [The use of unconventional raw materials in the baking industry]. Kiev, Urozhay, 1988. 152 p.
2. Egorova E.Yu., Reznichenko I.Yu., Bochkarev M.S., Dorn G.A. *Razrabotka novykh konditerskikh izdeliy s ispol'zovaniem netraditsionnogo syr'ya* [Development of new confectionery products using unconventional raw materials]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Methods and technology of food production], 2014, no. 3 (34), pp. 31–38.
3. Zubchenko A.V. *Tekhnologiya konditerskogo proizvodstva* [Candy production technology]. Voronezh, 1999. 432 p.

4. Kiselev V.M., Grigor'eva R.Z., Zorkina N.N. Razrabotka retseptury i tekhnologii biskvitnogo polufabrikata povyshennoy pishchevoy tsennosti [Formulation and technology of biscuit half-finished products of enhanced nutritional value]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Methods and technology of food production], 2009, no. 4(19), pp. 15–20.
5. Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya. *Fiziologicheski funktsional'nye pishchevye ingredienty dlya khlebo-bulochnykh i konditerskikh izdeliy* [Physiologically functional food ingredients for bakery and confectionery products]. Orel, 2012. 947 p.
6. *Muka tykvennaya. Sostav i pol'za muki tykvennoy* [Pumpkin flour. Composition and use of pumpkin flour]. Available at: <http://findfood.ru/product/muka-tykvennaja#minerali>
7. Skripnikov Yu.G., Vinnitskaya V.F., Korovkina M.Yu. Tekhnologicheskie osobennosti proizvodstva tykvennogo pyure [Technological peculiarities of pumpkin puree production]. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK* [Scientific and technical achievements of agribusiness], 2008, no. 8, pp. 50–51.
8. Pavlov A.V. (Comp.) *Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya* [Collection of pastry and rolls and buns formula for catering enterprises]. Moscow, 2014. 296 p.
9. Ukrainets A.I. (Ed.) *Tekhnologiya pishchevykh produktov* [Food products technology]. Kiev, Askaniya, 2008. 736 p.
10. Shcherbakova E.I. Reasons for the Use of Unconventional Raw Material in Production of Flour Confectionery Goods. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2014, vol. 2, no. 3, pp. 94–99.
11. Kundu H., Grewal R.B., Goyal A., Upadhyay N. Effect of incorporation of pumpkin (*Cucurbita moshchata*) powder and guar gum on the rheological properties of wheat flour. *Journal of Food Science and Technology*, October 2014, vol. 51, iss. 10, pp. 2600–2607. DOI: 10.1007/s13197-012-0777-x
12. De Escalada Pla M., Rojas A.M., Gerschenson L.N. Effect of Butternut (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) Fibres on Bread Making, Quality and Staling. *Food and Bioprocess Technology*, March 2013, vol. 6, iss. 3, pp. 828–838. DOI: 10.1007/s11947-011-0744-y
13. Giami S.Y., Мепба H.D., Kiin-Kabari D.B., Achinewhu S.C. Evaluation of the nutritional quality of breads prepared from wheat-fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* Hook) seed flour blends. *Plant Foods for Human Nutrition*, September 2003, vol. 58, iss. 3, pp. 1–8. DOI: 10.1023/B:QUAL.0000041167.61992.4d
14. El-Soukkary, F.A.H. Evaluation of pumpkin seed products for bread fortification / F.A.H. El-Soukkary // *Plant Foods for Human Nutrition*. – December 2001, vol. 56, iss. 4, pp. 365–384. DOI: 10.1023/A:1011802014770

**Rushchits Anastasia Andreevna**, Candidate of Science (Engineering), associate professor, Department of Catering Technology and Organization, South Ural State University, Chelyabinsk, [asuta80@mail.ru](mailto:asuta80@mail.ru).

*Received 12 November 2015*

---

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Рущиц, А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката / А.А. Рущиц // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 34. – С. 23–29. DOI: 10.14529/food150404

#### FOR CITATION

Rushchits A.A. The Use of Pumpkin Flour in the Production of Biscuit Half-Finished Products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 4, pp. 23–29. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150404

---