

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С НЕТРАДИЦИОННЫМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ

Т.Ю. Фомина, Р.И. Фаткуллин, Ю.В. Корвякова, К.А. Порошина

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Целью работы являлось исследование показателей качества кексов из пшеничной муки, полученных с добавлением черемуховой муки. Преимуществом черемуховой муки в сравнении с пшеничной является отсутствие в ее составе глютена, низкая калорийность, высокое содержание веществ фенольного ряда, витаминов и минеральных веществ. Для черемуховой муки установлен целый ряд фармакологических эффектов, в том числе бактерицидный, противовоспалительный, болеутоляющий и другие. Все это обуславливает возможность применения черемуховой муки в целях корректировки состава и расширения ассортимента пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий. На сегодняшний день черемуховую муку получают путем высушивания и измельчения ягод черемухи дикой. Целесообразность ее применения в пищевых производствах, в том числе в кондитерском, обусловлена также удобством использования и отсутствием необходимости какой-либо дополнительной обработки черемуховой муки. В качестве объекта исследования в статье рассматривается кекс Столичный. В статье представлены исследования образцов кексов с разной концентрацией черемуховой муки (10; 15 и 20 % путем замены соответствующего количества пшеничной муки). Использование черемуховой муки позволяет получить новый вид кексов, с новыми органолептическими характеристиками, который, благодаря содержанию нетрадиционного сырьевого компонента – черемуховой муки, более сбалансирован по составу и свойствам. На основании органолептических и физико-химических показателей можно сказать, что применение черемуховой муки в составе кексов целесообразно в дозировке 10 % и позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, а также улучшить их пищевую ценность, что на сегодняшний день является актуальным.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, черемуховая мука, оценка качества.

Введение

В современном мире широко распространены заболевания кишечника. Одним из таких заболеваний является целиакия (глютенная энтеропатия). Это мультифакториальное заболевание – нарушение пищеварения, вызванное повреждением ворсинок тонкой кишки некоторыми пищевыми продуктами, содержащими определённые белки – глютен (клейковина) и близкими к нему белками злаков (авенин, гордеин и др.) – в таких злаках, как пшеница, рожь, ячмень и овёс. Диета, которая предполагает полное исключение пищи, содержащей глютен (клейковину), является единственным признанным в медицине методом лечения целиакии или связанных с этим заболеванием симптомов [3–5, 7, 10].

Перспективным направлением создания безглютеновых продуктов является применение видов муки, не содержащих глютен [1, 11, 15]. К числу таких можно отнести черемуховую муку. Этот ингредиент в последнее время приобретает все большую известность и популярность как уникальный компонент изысканных блюд, как элемент диетического рациона

для снижения веса и как элемент производства безглютеновой продукции [9, 11–13].

Ягоды черёмухи известны с древних времен, но получать муку из черёмухи начали относительно недавно. В отличие от большинства других видов муки, которые производятся из чистых зёрен, черёмуховую муку получают путём высушивания и перемалывания именно плодов.

Перемолотые ягоды черемухи имеют очень яркий вкус и аромат, напоминающий миндальную эссенцию, вишневые косточки и шоколад одновременно. Характерный аромат связан с тем, что в косточках черемухи содержится достаточное количество амигдалина, имеющего выраженный оттенок косточек миндального дерева. Черемуховая мука имеет сладкий с горчинкой вкус.

Плоды черемухи издавна используют в качестве вяжущего, болеутоляющего, противовоспалительного, бактерицидного и закрепляющего средства. Такие полезные свойства черемуховой муки обусловлены в первую очередь её составом. Черемуховая мука богата дубильными веществами, в ней содержатся

флавоноиды – мощные антиоксиданты, способные нейтрализовать действие свободных радикалов, снижать риск возникновения злокачественных образований, способствующие укреплению стенок кровеносных сосудов. Установлено наличие триметиламина, смол, камедей. Черемуховая мука содержит фитонциды, обладающие активным противомикробным действием [2, 13, 15, 16–19].

На рис. 1 представлен средний химический состав пшеничной и черемуховой муки.

Из рисунка видно, что черемуховая мука содержит значительно меньше углеводов, но больше сахаров, чем пшеничная мука; большее количество пищевых волокон, меньшее белка и абсолютно не содержит жира.

Черемуховая мука не содержит глютен, благодаря чему ее можно употреблять людям, больным целиакией. Она богата витаминами и минеральными веществами, ее калорийность в три раза ниже, чем у пшеничной муки [1, 6, 13].

Известны исследования хлебопекарных свойств черемуховой муки, свидетельствующие о ее хорошей способности к набуханию и влагоудерживающих свойствах (водоудерживающая способность черемуховой муки составляет в среднем 1,07 г/1 г муки) [10, 16].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что использование черемуховой муки путем частичной замены пшеничной муки в рецеп-

туре кексов может позволить повысить пищевую ценность и сбалансировать состав готового изделия.

Объекты и методы исследований

Основным сырьем для производства исследуемого образца является:

– мука пшеничная 1 сорта ООО «Объединение «Союзпищепром», г. Челябинск, Россия;

– мука черемуховая, производимая ООО «Дары Сибири» (ТУ 9164-001-9669644).

В качестве остальных ингредиентов, предусмотренных рецептурой кексов, были использованы коммерчески доступные образцы.

За основу была взята рецептура кекса «Столичный».

Рецептура кекса на примере образца с 10 % заменой пшеничной муки на черемуховую представлена в табл. 1.

Готовые образцы хранили при температуре $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ в условиях лаборатории. Пробная лабораторная выпечка кексов массой 200 г проводилась при температуре $180 ^\circ\text{C}$ [1, 8, 11, 14].

Первоначально был выпечен контрольный образец, а затем 3 образца с различным содержанием черемуховой муки (10; 15 и 20 % путем замены соответствующего количества пшеничной муки).

Готовые кексы оценивались по следующей номенклатуре показателей: органолепти-

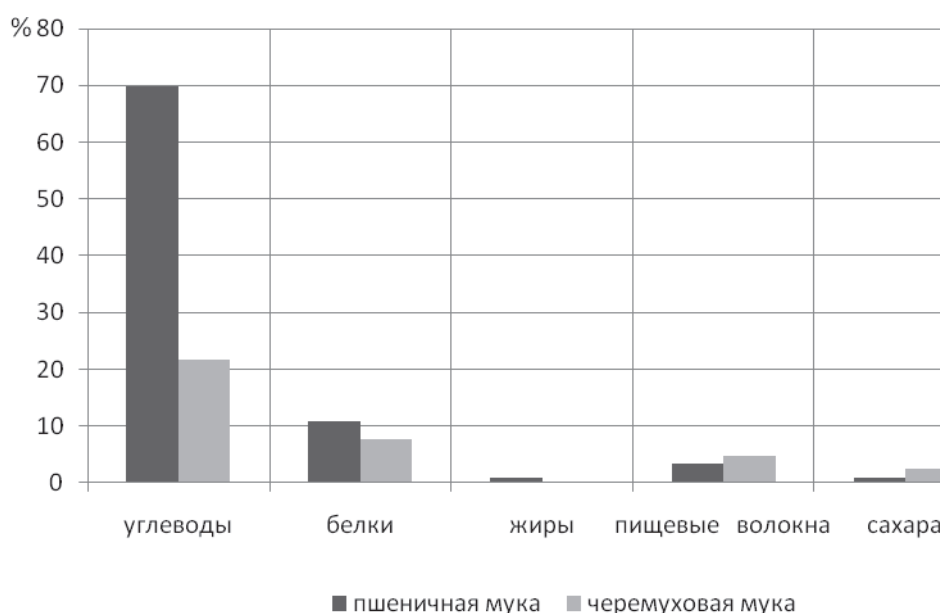


Рис. 1. Усредненный химический состав черемуховой и пшеничной муки

Таблица 1

Рецептура кексов с 10 % черемуховой муки

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ	Расход сырья на 100 изделий, шт		Расход на 10 шт	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	3222	2783,02	325,2	278,02
Черемуховая мука	85,5	247	209,47	24,7	20,974
Сахар – песок	99,85	1755,0	1752,4	175,5	175,2
Масло сливочное	84,00	1754,0	1473,4	175,4	147,3
Меланж	27,00	1404,0	379,1	140,4	379
Соль	96,5	7,1	6,9	0,71	0,69
Пудра рафинадная	99,85	82,2	81,9	8,22	0,82
Эссенция	0	7,1	7,1	0,71	0,071
Аммоний углекислый	0	7,1	7,1	0,71	0,71
Итого	–	9109,3	7096,7	910,9	70,96
Выход	88,0	7500	6600,0	750	66,0

ческие показатели оценивали по ГОСТ 5897-90; массовую долю влаги – ускоренным методом инфракрасной сушки с помощью поверенного прибора ЭЛВИЗ; щелочность – по ГОСТ 5898-87, намокаемость – по ГОСТ 10114-80, массовую долю сахара – по ГОСТ 5903-89.

Результаты и их обсуждение

Результаты органолептической оценки исследуемых образцов кексов представлены в табл. 2.

Из полученных данных можно сказать, что образец с 10 % содержанием черемуховой муки является наиболее приемлемым, такая дозировка благоприятно воздействует на органолептические показатели кексов, они приобретают приятный ромово-миндальный аромат, также изделие приобрело легкий оттенок шоколада во вкусе.

При 15 и 20 %-ной замене произошло ухудшение органолептических показателей. Это, в первую очередь, коснулось вкуса изделий, появилась легкая горечь в образце с 15 % черемуховой муки и более заметная горечь – в образце с 20 % черемуховой муки.

Результаты определения физико-химических показателей качества исследуемых образцов представлены в табл. 3.

В результате исследования было установлено, что внесение черемуховой муки оказывает значительное влияние на большинство показателей качества готовых кексов. Так, изделия с черемуховой мукой отличались от контроля пониженным содержанием влаги, повышенным содержанием сахара, значений щелочности и плотности. Причем была отмечена положительная корреляция между увеличением дозировки черемуховой муки и указанными показателями (массовая доля сахара, плотность и щелочность).

В целом же практически по всем показателям исследуемые кексы соответствовали требованиям нормативного документа. Исключение составил только показатель массовой доли сахара, превышение по которому было установлено для образцов кексов с 15 и 20 % черемуховой муки. Результаты исследования показали, что внесение черемуховой муки в рецептуру кексов более 10 % нецелесообразно.

При внесении в основную рецептуру кексов такого компонента, как черемуховая мука, можно предположить, что изделие становится наиболее «полезным» для организма человека, благодаря высокому содержанию природных сахаров, пищевых волокон, а также минеральных веществ и витаминов. В связи с

Таблица 2
Результаты определения органолептических показателей качества исследуемых образцов кексов

Показатель	Контроль	10 % черемуховой муки	15 % черемуховой муки	20 % черемуховой муки
Вкус и запах	Свойственные данному виду изделия, без посторонних	Ромово-миндальный запах, вкус с оттенком шоколада	Ромово-миндальный, без хруста с легкой горчинкой	Присутствие легкой горечи, небольшой хруст
Форма	Круглая	Круглая	Круглая	Круглая
Поверхность	Ровная	Ровная	Ровная	Ровная
Цвет	Светло-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый	Шоколадный
Вид в изломе	Пропеченный кекс, без следов непромеса	Пропеченный кекс, без следов непромеса	Пропеченный кекс, без следов непромеса	Пропеченный кекс, без следов непромеса

Таблица 3
Результаты определения физико-химических показателей качества исследуемых образцов кексов

Показатель	Норм. знач. ГОСТ 15052-2014	Контр. образец	Содержание черемуховой муки, %		
			10	15	20
Массовая доля влаги, %	12,0–24,02	19,3 ± 0,2	18,9 ± 0,3	18,7 ± 0,2	18,6 ± 0,2
Плотность, г/см ³ , не более	0,65	0,44 ± 0,02	0,45 ± 0,02	0,48 ± 0,02	0,51 ± 0,02
Щелочность, град, не более	2	1,3 ± 0,08	1,4 ± 0,06	1,6 ± 0,06	1,7 ± 0,08
Массовая доля сахара, %	13,0–25,0	23,7 ± 0,2	24,3 ± 0,2	25,5 ± 0,4	26,2 ± 0,3

этим значительно меняется химический состав кексов – он становится более полноценным. Химический состав кексов с добавлением 10 % черемуховой муки, полученный расчетным методом, представлен на рис. 2.

Из рисунка видно, что при внесении черемуховой муки в дозировке 10 % взамен пшеничной муки количество белка увеличилось на 0,2 г, жира на 0,1 г, кобальта – 0,89 мкг, витамина В1 – 0,08 мг, витамина В2 – 0,01 мг, витамина Е – 0,07 мг, железа на 0,1 мг, а количество пищевых волокон возросло на 0,48 %. Тем не менее, количество углеводов снизилось на 1,24 г, что положительно влияет на пищевую ценность продукт.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что применение черемуховой муки в рецептуре кексов позволит расширить ассортимент обогащенных мучных кондитерских из-

делий, что на сегодняшний день является вполне востребованным.

Литература

1. Балаева, Е.В. Совершенствование технологии производства кексов и маффинов с использованием крахмалосодержащего сырья / Е.В. Балаева // Пищевая промышленность. – 2013. – № 8. – С. 38–41.
2. Барановский, В.А. Справочник кондитера / В.А. Барановский. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 352 с.
3. Васькина, В.А. Проектирование оптимальных рецептур мучных кондитерских изделий на примере пряников / В.А. Васькин, Ш.А. Мухамедиев // Хлебопекарное производство. – 2011. – № 9. – С. 27–28.
4. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. – Воронеж: ВГТА, 1999. – 432 с.

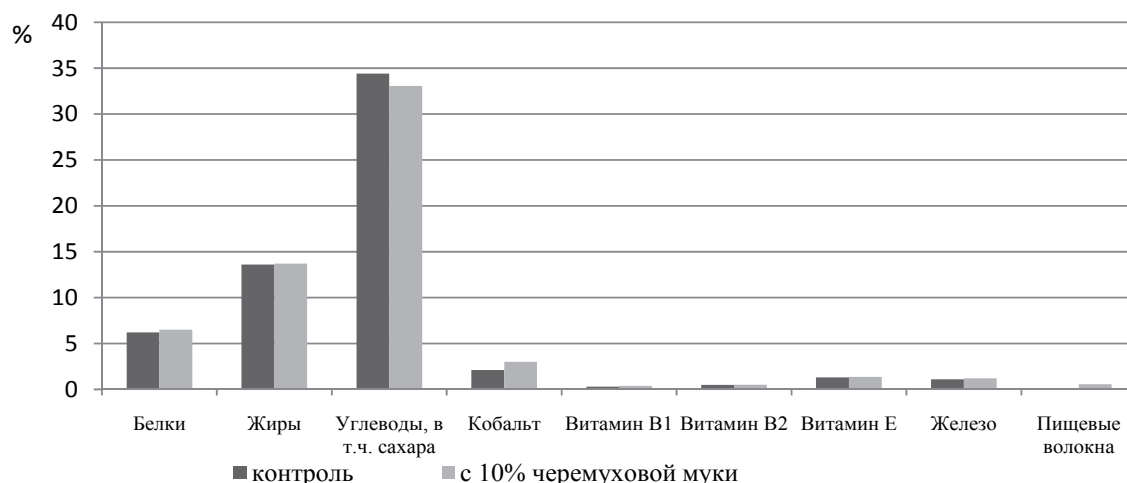


Рис. 2. Химический состав кексов контрольного и с 10 % содержанием черемуховой муки

5. Кузнецова, Л.С. *Технология приготовления мучных кондитерских изделий* / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Мастерство; Высшая школа, 2001. – 320 с.

6. Кудинова, В.М. *Технология кондитерских изделий: учебное пособие* / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензяева. – Кемерово, 2006. – 140 с.

7. Маршалкин, Г.А. *Производство кондитерских изделий* / Г.А. Маршалкин. – М.: Колос, 1994. – 272 с.

8. Науменко, Н.В. *Возможности использования биотехнологий при производстве пищевых продуктов* / Н.В. Науменко // *Актуальная биотехнология*. – 2013. – № 2 (5). – С. 14–17.

9. Нилова, Л.П. *Управление ассортиментом продовольственных товаров для ликвидации дисбаланса структуры питания населения России* / Л.П. Нилова // *Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности*. – 2014. – № 1. – С. 64–70.

10. Потороко, И.Ю. *К вопросу обеспечения качества и безопасности воды, используемой в пищевых производствах* / И.Ю. Потороко, Р.И. Фаткуллин, И.В. Калинина // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 165–169.

11. Санина, Т.В. *Корректировка пищевой ценности бисквита* // *Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы международной научно-практической конференции, декабрь 18–21, 2001* / под ред. д.т.н., проф. Ю.С. Степанова. – Орел: Орел ГТУ, 2001. – 370 с.

12. Сарафанова, Л.А. *Пищевые добавки:*

энциклопедия. – 2-е изд. – СПб.: Гиорд, 2004. – 808 с.

13. Струпан, Е.А. *Разработка технологии и ассортимента кондитерских изделий и отделочных полуфабрикатов для диетического и лечебно-профилактического питания с использованием функциональных ингредиентов дикорастущего сырья: дис. ... канд. техн. наук* / Е.А. Струпан. – СПб., 2002. – 169 с.

14. Шаззо, Р.И. *Функциональные продукты питания* / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.

15. Шарфунова, И.Б. *Пищевая химия* / И.Б. Шарфунова. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2003. – 44 с.

16. *Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) during maturation* / X. Gao, M. Ohlander, N. Jeppsson, L. Bjork, V. Trajkovski // *J. agr. Food Chem.* – 2000, Vol. 48. – № 5. – P. 1485–1490. DOI: 10.1021/jf991072g

17. Frankel, E.N. *Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality* / E.N. Frankel // *Food Chem.* – 1996. V. 57, № 1. – P. 51–55. DOI: 10.1016/0308-8146(96)00067-2

18. Nimbkar, N. *Revival of an ancient crop – Safflower* / N. Nimbkar // *Times Agr.* – 2002. – № 4. – P. 14–22.

19. Walde, S.G. *Microwave drying and grinding characteristics of wheat (Triticum aestivum)* / S.G. Walde // *J. Food Engg.* – 2002. – V. 55, № 3. – P. 271–276. DOI: 10.1016/S02608774(02)00101-2

Фомина Татьяна Юрьевна, аспирант кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный Университет (г. Челябинск), fominati@susu.ru

Фаткуллин Ринат Ильгидарович, кандидат технических наук, доцент, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Корвякова Юлия Витальевна, магистрант очной формы обучения по направлению подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», кафедра пищевых и биотехнологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), arkysha_yulia@mail.ru

Порошина Кристина Алексеевна, магистрант очной формы обучения по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», кафедра пищевых и биотехнологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), kissiiing@bk.ru

Поступила в редакцию 27 июля 2018 г.

DOI: 10.14529/food180305

STUDYING THE QUALITY OF PASTRY PRODUCED USING NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS

T.Yu. Fomina, R.I. Fatkullin, Yu.V. Korvyakova, K.A. Poroshina

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The work's objective was to study the quality indicators of cakes produced from wheat flour with added bird cherry flour. The advantages of bird cherry flour as compared to wheat flour is that it is gluten free, low-calorie, and has high content of phenolic substances, vitamins and minerals. A whole range of pharmacological effects was registered for bird cherry flour, including antimicrobial, anti-inflammatory, pain-relieving and other effects. All of it explains the possibility of using bird cherry flour to correct the content and expand the line of food products, including confectionery. Today, bird cherry flour is produced by drying and grinding berries of wild bird cherry tree. The practicability of using it for food production, including for confectionery, is also explained by the convenience of use and no need for any additional processing of bird cherry flour. Cake Stolichny is considered as the object of research for this article. The studies of the cake samples with different content of bird cherry flour (10 %, 15 %, and 20 % by replacing relevant amounts of wheat flour) are presented in the article. Using bird cherry flour allows to produce a new variety of cakes with new organoleptic characteristics, which thanks to the non-traditional raw material component, that of bird cherry flour, is more balanced in content and properties. Based on the organoleptic and physical and chemical indicators a conclusion may be drawn that it is reasonable to add bird cherry flour to the cakes' content in the dosage of 10%, what will allow to expand the pastry product line, as well as improve their nutritional value; and that is a topical issue today.

Keywords: pastry, bird cherry flour, quality assessment.

References

1. Balayeva E.V. Improvement of Production Technology of Cakes and Muffins Using Starch Raw. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry], 2013, no. 8, pp. 38–41. (in Russ.)
2. Baranovskiy V.A. *Spravochnik konditera* [A Pastry Chef Guide: Guidebooks Series]. Rostov n/D, 2003. 352 p.
3. Vas'kina V.A., Mukhamediyev Sh.A. [Engineering Optimal Pastry Recipes Using Gingerbread as an Example]. *Khlebopekarnoye proizvodstvo* [Bread Baking Production], 2011, no. 9, pp. 27–28. (in Russ.)
4. Zubchenko A.V. *Tekhnologiya konditerskogo proizvodstva* [Confectionery Production Technology]. Voronezh, 1999. 432 p.
5. Kuznetsova L.S., Sidanova M.Yu. *Tekhnologiya prigotovleniya mучnykh konditerskikh izdeliy* [Pastry Cooking Technology]. Moscow, 2001. 320 p.
6. Kudina V.M., Nazimova G.I., Renzyayeva T.V. *Tekhnologiya konditerskikh izdeliy* [Confectionery Technology]. Kemerovo, 2006. 140 p.

7. Marshalkin G.A. *Proizvodstvo konditerskikh izdeliy* [Confectionery Technology]. Moscow, 1994. 272 p.
8. Naumenko N.V. [Possibilities of Using Biotechnologies When Producing Food Products]. *Aktual'naya biotekhnologiya* [Topical Biotechnology], 2013, no. 2 (5), pp. 14–17. (in Russ.)
9. Nilova L.P. [Managing the Food Product Line to Remove the Imbalance in the Structure of Nutrition of the Russian Population]. *Problemy ekonomiki i upravleniya v trgovle i promyshlennosti* [Problems of Economics and Management in Trade and Industry], 2014, no. 1, pp. 64–70. (in Russ.)
10. Potoroko I.Y., Fatkullin R.I., Kalinin I.V. Quality and safety control of the water used in food production. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2013, vol. 7, no. 1, pp. 165–169. (in Russ.)
11. Sanina T.V. Korrektirovka pishchevoy tsennosti biskvita [Correcting Nutritional Value of Biscuits]. *Potrebitel'skiy rynek: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug* [Consumer Market: Quality and Safety of Goods and Services: Proceedings of the International Science-to-Practice Conference, December 18–21, 2001]. Orel, 2001. 370 p.
12. Sarafanova L.A. *Pishchevyye dobavki: entsiklopediya* [Nutrient Additives: Encyclopedia]. 2nd ed. St. Petersburg, 2004. 808 p.
13. Strupan E.A. *Razrabotka tekhnologii i assortimenta konditerskikh izdeliy i otdelochnykh polufabrikatov dlya diyeticheskogo i lechebno-profilakticheskogo pitaniya s ispol'zovaniyem funktsional'nykh ingrediyyentov dikorastushchego syr'ya* [Developing the Technology and Product Line of Confectionery Goods and Finishing Ready-to-cook Products for Diet and Therapeutic Food with the Use of Functional Ingredients from Wild-grown Raw Materials: diss. Cand. Scs. Eng]. St. Petersburg, 2002. 169 p.
14. Shazzo R.I., Kas'yanov G.I. *Funktsional'nyye produkty pitaniya* [Functional Food]. Moscow, 2000. 248 p.
15. Sharfunova I.B. *Pishhevaya khimiya* [Food Chemistry], 2003. 44 p.
16. Gao X., Ohlander M., Jeppsson N., Bjork L., Trajkovski V. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *J. agr. Food Chem*, 2000, vol. 48, no. 5, pp. 1485–1490. DOI: 10.1021/jf991072g
17. Frankel E.N. Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality. *Foot Chem*, 1996, vol. 57, no. 1, pp. 51–55. DOI: 10.1016/0308-8146(96)00067-2
18. Nimbkar N. Revival of an ancient crop – Safflower. *Times Agr.*, 2002, no. 4, pp. 14–22.
19. Walde S.G. Microwave drying and grinding characteristics of wheat (*Triticum aestivum*). *J. Food Engg.*, 2002, vol. 55, no. 3, pp. 271–276. DOI: 10.1016/S02608774(02)00101-2

Tatiana Yu. Fomina, postgraduate student of the Department of Food and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, fominati@susu.ru

Rinat I. Fatkullin, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, South Ural State University (Chelyabinsk).

Yulia V. Korvyakova, intramural Master's student in field 19.04.02 Food Products from Vegetable Raw Materials, Department of Food and Biotechnology, South Ural State University (Chelyabinsk), arkyshya_yulia@mail.ru

Kristina A. Poroshina, intramural Master's student in field 19.04.01 Biotechnology, Department of Food and Biotechnology, South Ural State University (Chelyabinsk), kissiiing@bk.ru

Received July 27, 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Исследование качества мучных кондитерских изделий с нетрадиционным растительным сырьем / Т.Ю. Фомина, Р.И. Фаткуллин, Ю.В. Корвякова, К.А. Порошина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 42–48. DOI: 10.14529/food180305

FOR CITATION

Fomina T.Yu., Fatkullin R.I., Korvyakova Yu.V., Poroshina K.A. Studying the Quality of Pastry Produced Using Non-Traditional Vegetable Raw Materials. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2018, vol. 6, no. 3, pp. 42–48. (in Russ.) DOI: 10.14529/food180305