

ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Я.П. Домбровская, Ю.А. Текутьева

Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж

Описано влияние растительных добавок на пищевую ценность мучных кулинарных изделий, в составе которых прослеживается недостаток необходимых организму человека полезных питательных веществ. В качестве растительных компонентов использовались гороховая мука и сушеная петрушка, в свою очередь богатые витаминами, минералами, антиоксидантами, пищевыми волокнами и другими полезными веществами. Опытным путем было установлено наилучшее процентное соотношение растительного сырья и пшеничной муки высшего сорта и разработана рецептура булочки «Румяшка». Были проведены исследования влияния растительных компонентов на технологические свойства в процессе приготовления изделия, а также на качество готового продукта. Основными отличиями опытного образца теста является более низкая адгезионная прочность, большая пластичность, упругость и несколько меньшая эластичность. Установлено, что булочка «Румяшка» обладает более темной и гладкой поверхностью изделия. Отображено воздействие гороховой муки и сушеной петрушки при их добавлении в булочку из пшеничной муки высшего сорта на изменение биологической ценности изделия, которая увеличилась на 12,8 %. Представлены результаты исследований перевариваемости, антиоксидантной активности, изменения аромата в процессе хранения изделия. В результате использование нетрадиционного растительного сырья может стать перспективным направлением при производстве мучных продуктов питания, которые не только будут содержать в себе недостающие элементы, но и иметь повышенную пищевую ценность.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, мучные кулинарные изделия, сушеная петрушка, гороховая мука.

Актуальность исследований. Производство мучных кулинарных изделий занимает не последнее место в пищевой промышленности нашей страны. По количеству потребления их опережают только молоко, молочные продукты и яйца [1]. Данный вид продуктов питания богат углеводами, которые являются основным источником энергии для организма человека и составляют наибольшую часть всех потребляемых питательных веществ, но в то же время избыточное потребление мучных изделий может привести к возникновению различных заболеваний [11, 24–29].

За последние несколько лет было проведено множество исследований новых технологий в рецептурах мучных кулинарных изделий с применением различных видов сырья, в первую очередь растительного, не только для увеличения пищевой ценности, но и для улучшения качества и безопасности продукции [3, 4, 6, 7, 14, 16–18].

Проводились испытания по выявлению и изучению полезных свойств растительного

сырья как источника биологически активных веществ. Различные растительные компоненты также возможно использовать в диетических и лечебных целях [5, 10, 15, 19–22].

Целью научного исследования является разработка мучных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с применением нетрадиционного растительного сырья.

Для обогащения изделия витаминами и минералами, а также увеличения пищевой ценности в рецептуру булочки были внесены гороховая мука и сушеная петрушка. Гороховая мука является хорошим продуктом для диетического питания. Она содержит растительный белок, который является равноценным заменителем мясного белка, и легко усваивается, а также стимулирует процессы липидного обмена [2, 8, 23]. Петрушка, в свою очередь, помимо благоприятных органолептических свойств улучшает перистальтику кишечника, за счет высокого содержания пищевых волокон, помогает работе щитовидной железы, а также при развитии различных за-

болеваний, в особенности системы желудочно-кишечного тракта [12, 13].

Объектами исследования стали булочка, приготовленная из дрожжевого теста безопасным способом, состоящего из муки высшего сорта, сахара, соли, воды и дрожжей [9], а также булочка с добавлением гороховой муки и сушеной петрушки.

Для определения оптимального количества внесения новых компонентов в ходе лабораторной выпечки заменяли 6, 11, 16 и 21 % пшеничной муки высшего сорта на 5, 10, 15 и 20 % гороховой муки соответственно и добавляли 1 % сушеной петрушки в каждую пробу. В результате была составлена рецептура опытного изделия, т. е. булочки «Румяшка» с заменой 11 % пшеничной муки на 10 % гороховой муки и 1 % сушеной петрушки.

Результаты научного исследования.

Для установления влияния растительных компонентов на процессы, происходящие на начальных этапах приготовления булочек, были исследованы различные свойства теста. Определение влияния вносимых добавок на биотехнологические свойства теста показало,

что в результате внесения гороховой муки и сушеной петрушки интенсивность выделения углекислого газа у опытного образца происходит быстрее (рис. 1) из-за более высокого содержания питательных веществ, что способствует более интенсивному процессу жизнедеятельности дрожжей.

У опытного образца влажность на 1,1 % выше, чем у контрольного, что увеличивает выход изделия. Это обуславливается содержанием большего содержания белков, а также клетчатки, наличие которой объясняет способность теста лучше удерживать влагу.

Исследование реологических свойств теста показало, что опытные образцы обладают более низкой адгезионной прочностью (рис. 2). Это облегчает не только формование изделий, но и снижает прилипание теста к рабочим органам машин и оборудования.

Также представлены кривые зависимости деформации сдвига (ϵ) от продолжительности (τ) при постоянном давлении (P), где ϵ_0 соответствует мгновенной пластической деформации, возникающая сразу после нагружения образца теста (рис. 3). По графику

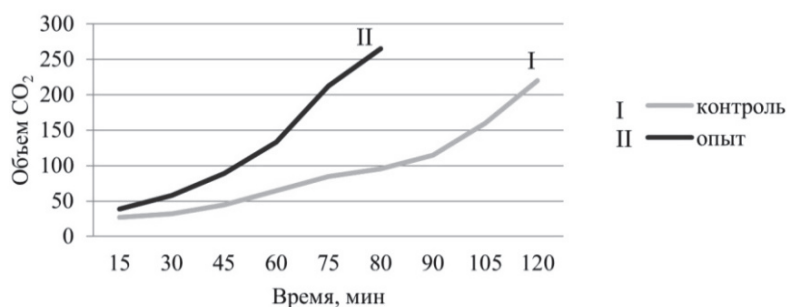


Рис. 1. Влияние вносимых добавок на газообразующие свойства теста

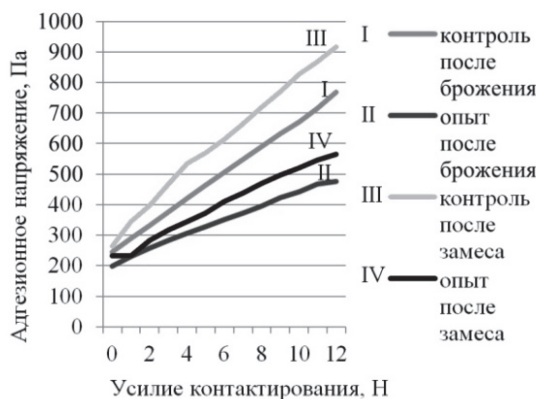


Рис. 2. Зависимость адгезионного напряжения от усилия контактирования для контрольной и опытной проб

Физиология питания

можно определить, что опытные пробы теста обладают большей пластичностью и упругостью, но несколько меньшей эластичностью. Большая пластичность опытных проб облегчает формование тестовых заготовок, а полученный показатель упругости свидетельствует о том, что заготовки опытных образцов лучше удерживают форму. Незначительное снижение эластичности также положительно влияет на поведение изделия в процессе расстойки, повышая его формоустойчивость.

Основные отличия органолептических показателей качества (табл. 1) у опытной булочки – более темная и гладкая поверхность, наличие небольшого привкуса гороха, а также вкуса и аромата петрушки.

Для определения изменения запаха в процессе хранения, а также содержания различных химических соединений проводилась сенсорометрическая оценка аромата булоч-

ных изделий. Было установлено, что по количеству основных классов органических веществ равновесная газовая фаза над опытным образцом содержит меньше кетонов, кислот, больше спиртов, сложных эфиров. При этом суммарное содержание их в обоих изделиях идентично. Однако отмечено, что в булочке «Румяшка» аромат изменяется медленнее, чем в булочке из пшеничной муки высшего сорта.

Наличие большого количества селена и цинка в сушеной петрушке позволило повысить количество антиоксидантов с 0,073 мг/г в контрольной булочке до 0,106 мг/г в булочке «Румяшка». Кроме того, удалось повысить пищевую ценность из-за увеличения содержания белка, пищевых волокон, витаминов и минералов, и в то же время снизить количество углеводов и энергетическую ценность продукта (табл. 2), а также улучшить аминокислотный состав изделия (табл. 3).

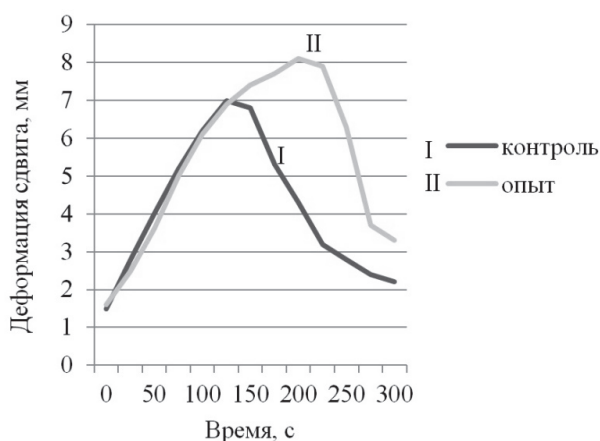


Рис. 3. Кривые деформации сдвига для контрольных и опытных образцов

Таблица 1

Органолептические показатели качества булочек

Показатели	Контроль (булочка из пшеничной муки высшего сорта)	Опыт (булочка «Румяшка»)
Внешний вид: форма поверхность цвет	Выпуклая слегка шероховатая кремовый	Выпуклая гладкая светло-коричневый
Состояние мякиша: пористость пропеченность	Поры мелкие пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный	Поры мелкие пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный
Вкус	Свойственный данному виду изделия	Свойственный данному виду изделия с неярко выраженным привкусом гороха и петрушки
Запах	Характерный данному виду изделий	Свойственный данному виду изделия с ароматом гороха и ярко выраженным ароматом петрушки

Таблица 2

Химический состав булочных изделий

Наименование показателя	Контроль (булочка из пшеничной муки высшего сорта)	Опыт (булочка «Румяшка»)
Белки, г/100 г	10,70	11,90
Жиры, г/100 г	1,20	1,30
Углеводы, г/100 г	73,0	70,70
Пищевые волокна, г/100 г	4,00	5,00
Витамины на 100 г		
В ₁ (тиамин), мг	0,28	0,344
В ₂ (рибофлавин), мг	0,08	0,114
В ₃ (пантотеновая кислота), мг	0,135	0,366
В ₆ (пиридоксин), мг	0,015	0,051
В ₅ (ниацин), мкг	23,40	26,80
Е, мг	1,50	1,51
Минералы мг на 100 г		
Кальций	27,97	48,89
Магний	17,48	30,42
Калий	131,79	232,50
Фосфор	93,90	121,70
Натрий	778,18	785,67
Железо	1,286	2,055
Цинк	0,091	0,464
Энергетическая ценность, ккал	345,20	341,20

Таблица 3

Состав незаменимых аминокислот

Наименование аминокислоты	Идеальный белок, мг/1 г белка	Контроль (булочка из пшеничной муки высшего сорта)		Опыт (булочка «Румяшка»)	
		мг/1 г белка	Аминокислотный скор, %	мг/1 г белка	Аминокислотный скор, %
Валин	50	46	92,00	47	94,00
Изолейцин	40	42	105,00	44	110,00
Лейцин	70	78	111,43	79	112,88
Лизин	55	26	47,27	36	65,00
Метионин+Цистеин	35	34	97,14	32	91,43
Фенилаланин+Тирозин	60	73	121,67	75	125,00
Триптофан	10	14	140,00	15	150,00
Треонин	40	31	77,50	33	82,50
Аминокислотный скор лимитирующей аминокислоты, %	–	–	Лиз. – 47,27 Треон. – 77,50	–	Лиз. – 65,00 Треон. – 82,50
КРАС, %	–	–	51,70	–	38,90
Биологическая ценность, %	100	–	48,30	–	61,10

Физиология питания

Исследование перевариваемости разработанного изделия показало, что интенсивность гидролиза при воздействии пепсина и трипсина на субстрат была большей в опытном образце (рис. 4). В конце 9-го часа концентрация продуктов гидролиза в контрольном и опытном образцах была 78,3 мкг/см³ и 86,1 мкг/см³ тирозина соответственно. Увеличение интенсивности гидролиза белков в опытном изделии обусловлено улучшением структурно-механических свойств (пористости). Таким образом, повысилась доступность действия пищеварительных ферментов на белковые компоненты.

Для определения наилучшего способа хранения изделия были проведены исследования на влияние внесенных растительных компонентов на скорость изменения органолептических показателей качества (табл. 4). В результате установили, что наилучшим способом является хранение в полиэтиленовом пакете.

Заключение

Таким образом, полученные результаты показывают, что добавление гороховой муки и сушеной петрушки не только благоприятно воздействуют на качество изделий, срок хранения и ускорение технологического процесса, но и способствуют увеличению количества антиоксидантов, витаминов, минералов, белка, улучшению аминокислотного состава, что непосредственно влечет за собой повышение пищевой ценности мучного изделия.

Литература

1. Аналитический отчет по итогам испытаний 2015 года. – <http://www.ripi-test.ru/3402-analiticheskiy-otchet-po-itogam-istry-tanij-2015-goda>.
2. Гороховая мука: польза и вред – <http://polza-i-vred.ru/eda/gorohovaya-muka>
3. Егорова, Е.Ю. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е.Ю. Егорова, И.Ю. Рез-

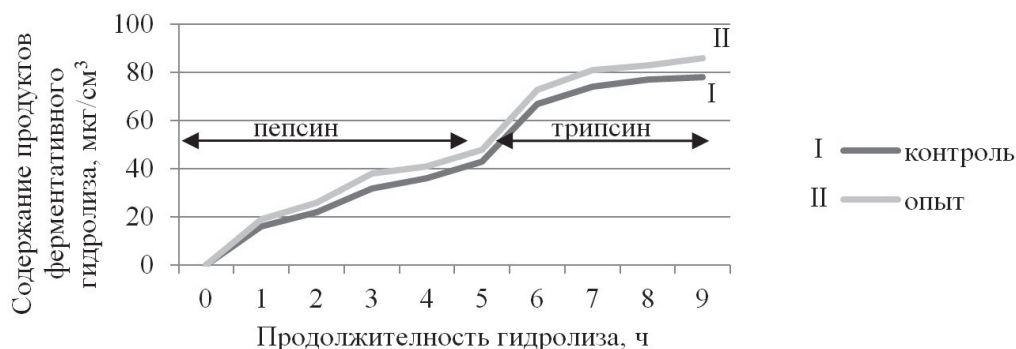


Рис. 4. Перевариваемость белков булочек системой пепсин – трипсин

Таблица 4

Сохраняемость изделий

Показатель, изменение через ч	Контроль (булочка из пшеничной муки высшего сорта)			Опыт (булочка «Румяшка»)		
	Хранение			Хранение		
	Без упаковки	В бумаге	В ПЭ* пакете	Без упаковки	В бумаге	В ПЭ* пакете
Черствение	12	24	более 72 ч	16	32	более 72 ч
Изменение вкуса, запаха	12	24	более 72 ч	16	32	более 72 ч
Появление признаков микробиологической порчи	более 72 ч	более 72 ч	более 72 ч	более 72 ч	более 72 ч	более 72 ч

* ПЭ – полиэтилен

ниченко, М.С. Бочкарев, Г.А. Дорн // *Техника и технология пищевых производств.* – 2014. – № 3. – С. 31–38.

4. Калмыкова Е.В., *Переработка натурального растительного сырья и использование его в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий* / Е.В. Калмыкова, Е.Н. Ефремова // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.* – 2013. – № 4. – С. 172–177.

5. *Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых мучных кулинарных изделий с целью повышения пищевой ценности* / Я.П. Коломникова, Е.В. Литвинова, С.И. Анохина, Ю.А. Текутьева // *Актуальная биотехнология.* – 2016. – № 1. – С. 45–48.

6. Коломникова, Я.П., *Управление качеством мучных кулинарных изделий с помощью нетрадиционного растительного сырья* / Я.П. Коломникова, Ю.А. Текутьева, И.Н. Островская // *Экономика. Инновации. Управление качеством.* – 2015. – № 4. – С. 21–23.

7. Магомедов М.Г. *Технология получения пасты из сахарной свеклы* // *Вестник ВГУИТ.* – 2014. – № 3. – С. 138–141.

8. Микулович, Л.С. *Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учеб. пособие* / Л.С. Микулович, Д.П. Лисовская. – Минск: Высш. шк., 2009. – 480 с.

9. Павлов, А.В. *Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий* / А.В. Павлов. – М.: Профи, 2014. – 296 с.

10. Пащенко, Л.П. *Вторичное растительное сырье – биологически активная составляющая для создания продуктов питания нового поколения* / Л.П. Пащенко, В.Л. Пащенко // *Вестник ВГУИТ.* – 2012. – № 1. – С. 100–106.

11. *Польза и вред белого хлеба* – <http://foodinformer.ru/products/muchnoe/hleb/polzai-i-vred-belogo-hleba>

12. Петрушка – <http://neboleem.net/petrushka.php>

13. Ручкина, Н. Петрушка / Н. Ручкина // *Химия и жизнь.* – 2014. – № 6. – С. 52–53

14. Руциц, А.А. *Повышение пищевой ценности мучных блюд с использованием растительного сырья* / А.А. Руциц // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии».* – 2013. – Т. 1, № 2. – С. 10–13.

15. Тарасенко, Н.А. *Влияние пищевых волокон на формирование потребительских свойств и сроки хранения сахарных вафель* /

Н.А. Тарасенко // *Пищевые технологии.* – 2013. – № 4. – С. 82–84.

16. Хандамова, Т.С. *Разработка и оценка качества бисквита, обогащенного пищевыми волокнами* / Т.С. Хандамова, И. Б. Красина // *Известия вузов. Пищевая технология.* – 2014. – С. 57–59.

17. Харьков, С.Е. *Новая технология заварных пряничных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья* / С.Е. Харьков, В.В. Гончар, Ю.Ф. Росляков // *Пищевая технология.* – 2012. – № 5–6. – С. 112–113.

18. Щербакова Е.И. *Использование растительной добавки с целью повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий* / Е.И. Щербакова, А.А. Руциц // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии».* – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 94–99.

19. Gosslau A., Yu Chenb K., Hoc C.-T., Li S. *Anti-inflammatory effects of characterized orange peel extracts enriched with bioactive polymethoxyflavones* // *Food Science and Human Wellness.* – 2014. – V. 3, № 1. – P. 26–35.

20. Ranaa S., Guptad S., Ranaa A., Bhushana S. *Functional properties, phenolic constituents and antioxidant potential of industrial apple pomace for utilization as active food ingredient* // *Food Science and Human Wellness.* – 2015. – V. 4, № 4. – P. 180–187.

21. Родионова, Н.С. *Анализ экономической эффективности инновационной технологии производства мучных кондитерских изделий для бортового питания* / Н.С. Родионова, А.А. Дерканосова // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий.* – 2011. – № 4. – С. 58–60.

22. Белокурова, Е.В. *Пищевые сухие композиционные смеси в производстве мучных кулинарных и хлебобулочных изделий функционального назначения* / Е.В. Белокурова, А.А. Дерканосова // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий.* – 2013. – № 2 (56). – С. 119–124.

23. Шевцов, А.А. *Вегетативная масса растений, как нетрадиционный источник протеина* / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева // *Актуальная биотехнология.* 2013. – № 1 (4). – С. 38–40.

24. Arab E.A.A., Helmy I.M.F., Vareh G.F. *Nutritional evaluation and functional properties of chickpea (Cicer arietinum L.) flour and the improvement of spaghetti produced from its* // *Journal of American Science.* – 2010. – Т. 6, no. 10. – P. 1055–1072.

25. Mishra V. et al. *Development and Compositional Analysis of Protein Rich Soya bean-Maize Flour Blended Cookies // Journal of Food Processing and Technology.* – 2012. – Т. 3, no. 9. – P. 1–5.

26. Mastromatteo M. et al. *Formulation optimisation of gluten-free functional spaghetti based on quinoa, maize and soy flours // International Journal of Food Science & Technology.* – 2011. – Т. 46, no. 6. – P. 1201–1208.

27. Dini C., García M. A., Vina S. Z. *Non-traditional flours: frontiers between ancestral*

heritage and innovation // Food & function. – 2012. – Т. 3, no. 6. – P. 606–620.

28. Iafelice G. et al. *Development of functional spaghetti enriched with long chain omega-3 fatty acids // Cereal Chemistry.* – 2008. – Т. 85, no. 2. – P. 146–151.

29. Giménez-Bastida J.A., Piskula M., Zieliński H. *Recent advances in development of gluten-free buckwheat products // Trends in Food Science & Technology.* – 2015. – Т. 44, no. 1. – P. 58–65.

Домбровская Яна Петровна. Кандидат технических наук, доцент кафедры сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий (г. Воронеж), yana_dombrovskaya@inbox.ru

Текутьева Юлия Александровна. Студент кафедры сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий (г. Воронеж), teck.iulia@yandex.ru

Поступила в редакцию 5 октября 2016 г.

DOI: 10.14529/food160410

THE USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF BAKED CULINARY PRODUCTS OF INCREASED NUTRITION VALUE

Ya.P. Dombrovskaya, Yu.A. Tekucheva

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russian Federation

The influence of plant supplements on the nutrition value of baked culinary products, the contents of which lack some necessary beneficial nutrients for the human body is described. Pea flour and dried parsley are used as plant components, which are rich in vitamins, minerals, antioxidants, food fibers and other nutrients. The best percentage of plant raw materials and high-grade wheat flour is correlated experimentally, and the recipe for “Rumyashka” buns is developed. The studies of the impact of plant components on technological properties in the process of making products, as well as on the quality of the finished product have been conducted. The main differences of the developmental prototype of the test are a lower adhesive strength, great plasticity, body and a slightly smaller elasticity. It is established that the bun “Rumyashka” has a darker and smoother surface. The effect of pea flour and dried parsley, when added to the wheat bun, on the change of the biological value of the product is shown, which increased by 12.8 %. The research results on digestibility, antioxidant activity, changes in flavor in the process of product storage are presented. As a result, the use of nonconventional plant raw materials may become a promising direction in the production of baked products that will both contain the missing elements and have increased nutrition value.

Keywords: nonconventional raw materials, baked culinary products, dried parsley, pea flour.

References

1. *Analiticheskiy otchet po itogam ispytaniy 2015 goda* [Analytical report on the results of the tests 2015] Available at: <http://www.ripi-test.ru/3402-analiticheskiy-otchet-po-itogam-ispytaniy-2015-goda>.
2. *Gorokhovaya muka: pol'za i vred* [Pea flour: benefits and harms]. Available at: <http://polza-i-vred.ru/eda/gorokhovaya-muka>
3. 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* [Equipment and technology of food production], 2014, no. 3, pp. 31–38. (in Russ.)
4. Kalmykova E.V., Efremova E.N. [Processing natural plant materials and use it as additives in the production of bakery products] *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. [Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education], 2013, no. 4, pp. 172–177. (in Russ.)
5. Kolomnikova Ya.P., Litvinova E.V., Anokhina S.I., Tekut'eva Yu.A. [The Use of alternative raw materials in the production of flour non-gluten food products with the aim of increasing nutritional value]. *Aktual'naya biotekhnologiya* [Actual biotechnology], 2016, no. 1, pp. 45–48. (in Russ.)
6. Kolomnikova Ya.P., Tekut'eva, Yu.A., Ostrovskaya I.N. [Managing quality flour culinary products using non-traditional vegetable raw materials]. *Ekonomika. Innovatsii. Upravlenie kachestvom* [Economics. Innovation. The quality management], 2015, no. 4, pp. 21–23. (in Russ.)
7. Magomedov M.G. [The Technology of obtaining a paste of sugar]. *Vestnik VGUIT* [Bulletin of the Voronezh state University of engineering technologies], 2014, no. 3, pp. 138–141. (in Russ.)
8. Mikulovich L.S., Lisovskaya D.P. *Tovarovedenie i ekspertiza zernomuchnykh tovarov*. [Commodity research and examination of grain-flour products: train. manual]. Minsk, 2009, 480 p.
9. Pavlov A.V. *Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy* [Recipe Book: Flour Confectionery and Bun Goods]. Moscow, Profi Publ., 2014, 296 p.
10. Pashchenko L.P., Pashchenko V.L. [Secondary p-raw materials – biologically active composition are described for creating a new generation products of food]. *Vestnik VGUIT* [Bulletin of the Voronezh state University of engineering technologies], 2012, no. 1, pp. 100–106. (in Russ.)
11. *Pol'za i vred belogo khleba* [The benefits and harms of white bread] Available at: <http://foodinformer.ru/products/muchnoe/hleb/polza-i-vred-belogo-hleba>
12. *Petrushka* [Parsley]. Available at: <http://neboleem.net/petrushka.php>
13. Ruchkina N. [Parsley]. *Khimiya i zhizn'* [Chemistry and life], 2014, no. 6, pp. 52–53. (in Russ.)
14. Rushchits A.A. Improvement of nutrition value of pastry dishes with vegetable raw materials. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2013, vol. 1, no. 2, pp. 10–13. (in Russ.)
15. Tarasenko N.A. [Influence of dietary fiber on the formation of consumer properties and shelf life of sugar wafers] *Pishchevye tekhnologii* [Food technology], 2013, no. 4, pp. 82–84. (in Russ.)
16. Khandamova T.S., Krasina I.B. [Development and evaluation of the quality of the biscuit, enriched with dietary fibers] *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya* [Proceedings of the universities. Food technology], 2014, pp. 57–59. (in Russ.)
17. Khar'kov S.E. [New technology products gingerbread with custard with use of nonconventional vegetable raw materials]. *Pishchevaya tekhnologiya* [Food technology], 2012, no. 5–6, pp. 112–113. (in Russ.)
18. Shcherbakova E.I., Rushchits A.A. Use of plant additives to increase nutritional value of culinary products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2014, vol. 2, no. 1, pp. 94–99. (in Russ.)
19. Gosslau A., Yu Chenb K., Hoc C.-T., Li S. Anti-inflammatory effects of characterized orange peel extracts enriched with bioactive polymethoxyflavones. *Food Science and Human Wellness*. 2014, vol. 3, no. 1, pp. 26–35.
20. Ranaa S., Guptad S., Ranaa A., Bhushana S. Functional properties, phenolic constituents and antioxidant potential of industrial apple pomace for utilization as active food ingredient. *Food Science and Human Wellness*, 2015, no. 4, pp. 180–187. DOI: 10.1016/j.fshw.2015.10.001
21. Rodionova N.S., Derkanosova A.A. [The analysis of economic efficiency of the innovative production technology of flour confectionery for an onboard food]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technology], 2011, no. 4, pp. 58–60. (in Russ.)
22. Belokurova E.V., Derkanosova A.A. [Food dry mixtures in the production of composite flour culinary and bakery products of a functional purpose]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy* [Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technology], 2013, no. 2, pp. 119–124. (in Russ.)

23. Shevtsov A.A., Drannikov A.V., Derkanosova A.A., Korotaeva A.A. [The vegetative mass of plants as an unconventional source of protein]. *Aktual'naya biotekhnologiya* [Current biotechnology], 2013, no. 1 (4), pp. 38–40. (in Russ.)
24. Arab E.A.A., Helmy I.M.F., Bareth G.F. Nutritional evaluation and functional properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour and the improvement of spaghetti produced from its. *Journal of American Science*, 2010, vol. 6, no. 10, pp. 1055–1072.
25. Mishra V. et al. Development and Compositional Analysis of Protein Rich Soya bean-Maize Flour Blended Cookies. *Journal of Food Processing and Technology*, 2012, vol. 3, no. 9, pp. 1–5. DOI: 10.4172/2157-7110.1000182
26. Mastromatteo M. et al. Formulation optimisation of gluten-free functional spaghetti based on quinoa, maize and soy flours. *International Journal of Food Science & Technology*, 2011, vol. 46, no. 6, pp. 1201–1208.
27. Dini C., García M.A., Vina S.Z. Non-traditional flours: frontiers between ancestral heritage and innovation. *Food & function*, 2012, vol. 3, no. 6, pp. 606–620. DOI: 10.1039/C2FO30036B
28. Iafelice G. et al. Development of functional spaghetti enriched with long chain omega-3 fatty acids. *Cereal Chemistry*, 2008, vol. 85, no. 2, pp. 146–151. DOI: 10.1094/cchem-85-2-0146
29. Giménez-Bastida J.A., Piskula M., Zieliński H. Recent advances in development of gluten-free buckwheat products. *Trends in Food Science & Technology*, 2015, vol. 44, no. 1, pp. 58–65. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.02.013

Yana P. Dombrovskaya. Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor of the Department of Service and Catering Business, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, yana_dombrovskaya@inbox.ru

Yuliya A. Tekuteva. Student of the Department of Service and Catering Business, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, teck.iulia@yandex.ru

Received 5 October 2016

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Домбровская, Я.П. Применение нетрадиционного растительного сырья в производстве мучных кулинарных изделий повышенной пищевой ценности / Я.П. Домбровская, Ю.А. Текутьева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4, № 4. – С. 86–94. DOI: 10.14529/food160410

FOR CITATION

Dombrovskaya Ya.P., Tekuchteva Yu.A. The Use of Non-Traditional Vegetable Raw Materials in the Production of Baked Culinary Products of Increased Nutrition Value. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2016, vol. 4, no. 4, pp. 86–94. (in Russ.) DOI: 10.14529/food160410
