

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ВИДА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ

О.Е. Штанько¹, Н.В. Науменко¹, А.В. Паймулина¹, Е.А. Ашмарина²

¹ Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

² Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

Целью работы являлось исследование показателей качества хлеба из пшеничной муки и печенья сдобного, в рецептуру которых был внесен, путем частичной замены муки, порошок топинамбура. В статье представлены исследования образцов каждого вида изделия с разной концентрацией топинамбура (1, 3, 5 % к массе пшеничной муки у образцов хлеба и 5, 10 и 15 % к массе пшеничной муки у образцов печенья). Из полученных результатов исследования в статье отмечается, что образцы хлеба с внесением 1 % порошка топинамбура практически не отличаются от контрольных образцов, тогда как 3 % внесения порошка позволило получить красивую кремовую корку и приятный цвет мякиша, а также равномерную тонкостенную пористость и оптимизацию физико-химических показателей качества. Также данное количество порошка топинамбура ускоряет процесс расстойки, что приводит к увеличению объема готовых изделий. Внесение же 5 % порошка топинамбура приводит к обратному эффекту: тестовая заготовка долго поднимается, объем хлеба меньше контрольных образцов, мякиш излишне липкий, плотный с вкраплениями топинамбура. Образцы печенья с внесением 5 % порошка топинамбура характеризуются повышенной рассыпчатостью и приятной консистенцией, внесение 10 % позволяет получить характерный аромат топинамбура, а 15 % порошка топинамбура – напротив, ухудшает консистенцию теста, изделия излишне растекаются и теряют форму, что отрицательно сказывается на консистенции изделий. На основании органолептических и физико-химических показателей можно сделать вывод, что применение инулинсодержащего сырья, а именно порошка топинамбура, позволит расширить ассортимент хлебопекарных и мучных кондитерских изделий, а также улучшить их пищевую и биологическую ценность, что на сегодняшний день является актуальной проблемой питания.

Ключевые слова: хлеб и хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия, порошок топинамбура, обогащение хлеба.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются продуктами массового потребления и в последние годы являются лидерами продаж на рынке [1, 5, 6, 12]. Их популярность обуславливается многочисленным ассортиментом и отличными вкусовыми качествами. Но в то же время сырье, из которого производят мучные кондитерские изделия, обладает пониженной биологической ценностью, так как оно в основном содержит легкоусвояемые жиры и углеводы, что характеризует их несбалансированный аминокислотный состав, а также низкое содержание минералов и витаминов.

В последнее время большое внимание уделяется организации правильного питания россиян. Согласно статистическим данным, за последнее десятилетие в России отмечен рост заболеваний, связанных с избыточной массой тела и ожирением, что увеличивает риск раз-

вития сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и других заболеваний [2, 3, 7, 8]. Сахарный диабет, в свою очередь, является глобальной медико-социальной проблемой в современном обществе. В связи с этим производители идут на встречу населению и разрабатывают все новые рецептуры с добавлением различных продуктов, оказывающих положительное влияние на состояние здоровья потребителей.

Одним из таких продуктов является инулин. Инулин – углевод группы полисахаридов, в природе встречается в клубнях и корнях растений семейства сложноцветных [6, 12, 14]. Инулин – полимер D-фруктозы, не растворим в холодной воде. При гидролизе образует фруктозу. Она медленно всасывается в кровь из желудочно-кишечного тракта и практически не влияет на изменение уровня сахара в крови.

К инулиносодержащим растениям в основном относится топинамбур. Учеными Кубанского государственного технологического университета исследованы возможности внесения в рецептуры мучных кондитерских изделий порошков из топинамбура [2, 3, 4, 10, 11–14].

Было установлено, что химический состав клубней топинамбура представлен высоким содержанием клетчатки и большим количеством минеральных веществ, в том числе: железа – 10,0; кальция – 78,8; марганца – 44,0; калия – 138,2; магния – 31,7 в пересчете на сухое вещество [3, 9, 15].

Объекты и методы исследований

Сырьё для производства исследуемых образцов:

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

– порошок топинамбура, ООО ПКФ «Цереал», г. Челябинск.

За основу была взята рецептура хлеба из пшеничной муки первого сорта.

Все исследуемые образцы готовились безопасным способом. Пробную лабораторную выпечку проводили согласно ГОСТ 27669-88. Готовые образцы хлеба хранили при температуре $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ в условиях лаборатории. Пробная лабораторная выпечка хлеба массой 500 г проводилась при температуре 200°C .

Песочно-выемное сдобное печенье «Круглое» выпекалось из муки первого сорта согласно традиционной рецептуры.

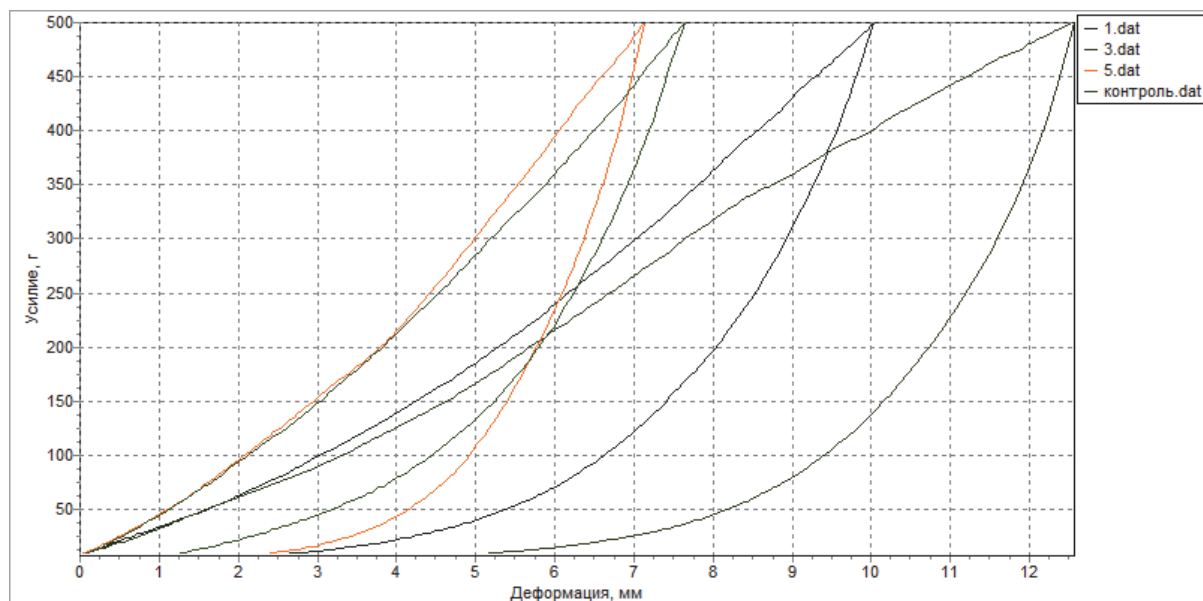
Первоначально были выпечены контрольный образец и три образца каждого вида изделия с разной концентрацией топинамбура (1, 3, 5 % к массе пшеничной муки у образцов хлеба и 5, 10 и 15 % к массе пшеничной муки у образцов печенья).

Формовой хлеб: органолептические показатели качества оценивали с использованием 100-балловой шкалы; удельный объем хлеба – по методике Л.И. Пучковой (1982); влажность мякиша – высушиванием в инфракрасном излучении с помощью поверенного прибора ЭЛВИЗ; кислотность мякиша – по ГОСТ 5670-96, пористость мякиша – по ГОСТ 5669-96; структурные изменения мякиша определяли на приборе Структурометр СТ-2 (характерные кривые определений представлены на рисунке).

Печенье «Круглое»: органолептические показатели качества оценивали по ГОСТ 5897-90; влажность – высушиванием в инфракрасном излучении с помощью поверенного прибора ЭЛВИЗ; щелочность – по ГОСТ 5898-87, пористость – по ГОСТ 5669-96; намокаемость – по ГОСТ 10114-80.

Результаты и их обсуждение

Особенностью химического состава порошка топинамбура является высокое содержание углеводов (более 80 %), в составе по-



Характерный вид полученных кривых деформации

Пищевые ингредиенты, сырье и материалы

рошка из моносахаридов практически 95 % приходится на фруктозу и лишь 5 % от общего количества моносахаридов – на глюкозу.

Результаты органолептической оценки исследуемых образцов, полученных с использование порошка топинамбура, представлены

в табл. 1 и 2.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что образцы хлеба с внесением 1 % порошка топинамбура практически не отличались от контрольных образцов, тогда как 3 % внесения порошка позволило полу-

Таблица 1

Результаты определения органолептических показателей качества хлеба

Показатель качества	Контроль	1 % порошка топинамбура	3 % порошка топинамбура	5 % порошка топинамбура
Форма изделия	Продолговато-прямоугольная, выпуклая	Продолговато-прямоугольная, выпуклая	Продолговато-прямоугольная, выпуклая	Продолговато-прямоугольная, выпуклая
Поверхность	Ровная, без подрывов	Ровная, без подрывов	Ровная, без подрывов	Ровная, без подрывов
Цвет корки	Золотистый	Золотистый	Кремовый	Светло-коричневый
Цвет мякиша	Белый	Белый	Кремовый	Светло-коричневый, с вкраплениями топинамбура
Состояние мякиша	Эластичный, с равномерной пористостью	Эластичный, с равномерной пористостью	Эластичный, с равномерной пористостью	Эластичный, более плотный, с мелкими порами
Вкус и запах	Соответствует данному виду изделия	Соответствует данному виду изделия	Соответствует данному виду изделия	С ароматом топинамбура

Таблица 2

Результаты определения органолептических показателей качества печенья

Показатель	Контроль	5 % порошка топинамбура	10 % порошка топинамбура	15 % порошка топинамбура
Вкус и запах	Сливочный, без посторонних привкуса и запаха	Сливочный, без посторонних привкуса и запаха	Сливочный, с тонким ароматом топинамбура	Сливочный, с выраженным ароматом топинамбура
Форма	Правильная, не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края	Правильная, не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края	Правильная, не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края	Правильная, не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края
Поверхность	Гладкая	Гладкая	Шероховатая	Шероховатая, с трещинами
Цвет	Равномерный, светло-соломенный	Равномерный, светло-соломенный	Равномерный, кремовый	Равномерный, светло-коричневый
Вид в изломе	Пропеченное печенье с пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с более рассыпчатой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье, без пустот и следов непромеса

чить красивую кремовую корку и приятный цвет мякиша, а также равномерную тонкостенную пористость. Также необходимо отметить, что данное количество порошка топинамбура ускорило процесс расстойки и привело к увеличению объема готовых изделий. Внесение же 5 % привело к обратному эффекту: тестовая заготовка долго поднималась, объем хлеба получился меньше контрольных образцов, мякиш был излишне липким, плотным с вкраплениями топинамбура.

Образцы печенья с внесением 5 % порошка топинамбура отличалось повышенной рассыпчатостью и приятной консистенцией, внесение 10 % позволило получить характерный аромат топинамбура, а 15 % порошка топинамбура – напротив, ухудшило консистенцию теста, изделия излишне растеклись и потеряли форму, что также отрицательно сказалось на консистенции изделий.

Результаты определения физико-химических показателей качества исследуемых образцов представлены в табл. 3 и 4.

Физико-химические показатели качества подтвердили полученную тенденцию. Оптимальным по качеству является образец хлеба с внесением 3 % порошка топинамбура, у него максимальное значение показателя «порис-

тость», при этом все остальные показатели находятся в допустимых пределах. У образцов печенья с внесением 5 % порошка топинамбура были выявлены наилучшие показатели, такие как «намокаемость» и «влажность», что позволяет определить данную дозировку как оптимальную.

Также у образцов хлеба были определены деформационные характеристики образцов, результаты которых представлены в табл. 5.

У образцов с 1 и 3 % внесения порошка топинамбура наблюдается значительное повышение деформационных характеристик, что может быть связано с увеличением удельного объема и пористости готовых изделий. Можно предположить, что оптимальные значения деформационных характеристик положительно скажутся на сохраняемости данных образцов. У образца с 5 % внесения порошка топинамбура, наоборот, отмечается небольшое снижение данных характеристик, что подтверждается органолептическими показателями качества (плотный мякиш с плохо развитой пористостью). Это свидетельствует о нецелесообразности использования данного количества порошка топинамбура для обогащения хлеба.

Помимо изменения органолептических и

Таблица 3

Результаты определения физико-химических показателей качества хлеба

Показатель качества хлеба	Контроль	1 % порошка топинамбура	3 % порошка топинамбура	5 % порошка топинамбура
Влажность мякиша, %	38,287	36,826	36,379	38,899
Кислотность мякиша, град.	1,22	1,36	1,58	1,78
Пористость мякиша, %	71,784	74,988	80,798	71,605

Таблица 4

Результаты определения физико-химических показателей качества печенья

Показатель качества печенья	Контроль	5 % порошка топинамбура	10 % порошка топинамбура	15 % порошка топинамбура
Влажность, %	11,72	10,048	9,56	10,356
Щелочность, град.	0,36	0,27	0,13	0,16
Намокаемость, %	130,728	170,37	154,962	165,244

Таблица 5

Результаты определения физико-химических показателей качества хлеба

Наименование показателя	Контроль	1 % порошка топинамбура	3 % порошка топинамбура	5 % порошка топинамбура
$h_{\text{общ}}$, мм	7,644	10,031	12,566	7,137
$h_{\text{пл}}$, мм	1,115	2,457	4,726	2,191
$h_{\text{упр}}$, мм	6,529	7,574	7,840	4,946

физико-химических показателей также был улучшена пищевая ценность хлеба благодаря добавлению порошка из топинамбура.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение инулиносодержащего сырья, а именно порошка из топинамбура, позволит расширить ассортимент хлебопекарных и мучных кондитерских изделий, а также улучшить их пищевую и биологическую ценность, что на сегодняшний день является актуальной проблемой питания.

Литература

1. Алексеева, М.М. Применение дополнительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения / М.М. Алексеева, А.В. Волкова, Ю.А. Ромадина // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2015. – № 4. – С. 81–85.
2. Калинина, И.В. Исследование качества обогащенных видов хлеба в процессе хранения / И.В. Калинина, Н.В. Науменко, И.В. Фекличева // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. – 2015. – Т. 3, № 1. – С. 36–44.
3. Корячкина, С.Я. Использование нетрадиционного сырья как способ повышения содержания пищевых волокон в хлебобулочных изделиях / С.Я. Корячкина, Д.К. Ахмедова // *Хлебопродукты*. – 2012. – №10. – С. 56–57.
4. Науменко, Н.В. Возможности использования биотехнологий при производстве пищевых продуктов / Науменко Н.В // *Актуальная биотехнология*. – 2013. – № 2 (5). – С. 14–17.
5. Нилова, Л.П. Инновационные пищевые продукты в формировании региональных товарных систем / Л.П. Нилова, С.М. Малютенкова // *Наука Красноярья*. – 2016. – № 5(38). – С. 161–174.
6. Нилова, Л.П. Инновационный подход в оптимизации качества хлебобулочных изделий с добавленной пищевой ценностью / Л.П. Нилова, Н.В. Науменко, И.В. Калинина // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. – 2011. – Вып. 18, № 21 (238). – С. 183–187.
7. Нилова, Л.П. Управление потребительскими свойствами обогащенных пищевых продуктов / Л.П. Нилова, А.А. Вытовтов, Н.В. Науменко, И.В. Калинина // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. – 2011. – Вып. 20, № 41 (258). – С. 185–191.
8. Росляков, Ю.Ф. Использование порошка, полученного из клубней топинамбура, в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // *Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности*. – 2016. – С. 16–19.
9. Росляков, Ю.Ф. Новая технология сырцовых пряничных изделий повышенной биологической ценности с использованием муки из клубней топинамбура / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // *Пищевая промышленность: наука и технологии*. – 2014. – № 2(24). – С. 53–55.
10. Труфанова, Ю.Н. Инулин как сырье для производства мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности / Ю.Н. Труфанова, Е.М. Вострикова // *Молодежь и наука: шаг к успеху*. – 2017. – С. 329–331
11. Naumenko, N.V. Sonochemistry effects influence on the adjustments of raw materials and finished goods properties in food production / N.V. Naumenko, I.V. Kalinina // *Solid State Phenomena*. – 2016. – Т. 870. – С. 691–696. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.870.691
12. Pyler, E.J. Baking science and technology / E.J. Pyler. – Kansas State: Sosland, 1988. – P. 850–910.
13. Rosell, C.M.. Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality/ C.M. Rosell, J.A. Rojas, B. de Barber // *Food Hydrocolloids*. – 2001. – V. 15. – P. 75–81. DOI: 10.1016/S0268-005X(00)00054-0
14. Sciarini, L.S. Incorporation of several additives into gluten free breads: Effect on dough properties and bread quality / L.S. Sciarini, P.D. Ribotta, A.E. Leon, G.T. Perez // *Journal of Food Engineering*. – 2012. – V. 111. – P. 590–597. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2012.03.011
15. Semin, Ozge Ozkoc. The effects of gums on macro and micro-structure of breads baked in different ovens / Ozge Ozkoc Semin, Sumnu Gulum, Sahin Serpil // *Food Hydrocolloids*. – 2009. – V. 23. – P. 2182–2189. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2009.04.003

Штанько Ольга Евгеньевна, магистр, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), shtankoolga-94@mail.ru

Науменко Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), Naumenko_natalya@mail.ru

Паймулина Анастасия Валерияновна, аспирант кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), aaaminaaa@mail.ru

Ашмарина Екатерина Алексеевна, студентка кафедры «Физические методы и приборы контроля качества» по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург).

Поступила в редакцию 25 января 2018 г.

DOI: 10.14529/food180205

OPPORTUNITIES FOR USING A NEW TYPE OF RAW MATERIAL TO PRODUCE HIGH NUTRITION VALUE PRODUCTS

O.E. Shtanko¹, N.V. Naumenko¹, A.V. Paimulina¹, E.A. Ashmarina²

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

² Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

The paper aims at the study of the quality indicators of bread from wheat flour and butter biscuits in the formula of which the powder of artichoke has been brought by partial replacement of flour. The paper presents the study of samples of each type of products with different concentration of artichoke (1, 3, 5% to the weight of wheat flour of bread samples and 5, 10, 15% to the weight of wheat flour of biscuit samples). From the research results obtained the article notes that the samples of bread with the introduction of 1% of the powder of artichoke do not differ from the control samples, whereas 3% of powder makes it possible to get a nice creamy crust and a pleasant crumb color as well as a uniform thin wall porosity and optimizing physical and chemical quality indicators. This amount of artichoke powder speeds up the proofing process as well, which leads to an increase in the volume of finished products. Introduction of 5% of artichoke powder has the opposite effect: dough piece is lifted a long time, the volume of bread is less than control samples, crumb is too sticky and dense interspersed with artichoke. Biscuit samples with 5% of artichoke powder are characterized by high crumbiness and pleasant consistency introduction of 10% of powder provides a characteristic flavor of artichoke, 15% of artichoke powder on the contrary degrades dough consistency, products spread out and lose their shape, which affects the consistency of products. Based on organoleptic and physical and chemical indicators we may say that the use of inulin raw materials, namely artichoke powder, will expand the range of bakery and pastry products as well as improve their nutritional and biological value, which is the actual nutrition problem at present.

Keywords: bread and bakery products, pastry, artichoke powder, bread enrichment.

References

1. Alekseyeva M.M., Volkova A.V., Romadina Yu.A. [The use of additional raw material in the production of functional bakery products]. *Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of Samara State Agricultural Academy], 2015, no. 4, pp. 81–85. (in Russ.)
2. Kalinina I.V., Naumenko N.V., Feklicheva I.V. Research about quality of enriched breads during storage period. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 1, pp. 36–44. (in Russ.)
3. Koryachkina S.Ya., Akhmedova D.K. [The use of non-traditional raw materials as a way to increase the content of dietary fiber in bakery products]. *Khleboprodukty* [Bread products], 2012, no. 10, pp. 56–57. (in Russ.)

4. Naumenko N.V. [Opportunities for using biotechnologies in food production]. *Aktual'naya biotekhnologiya* [Actual biotechnology], 2013, no. 2 (5), pp. 14 – 17. (in Russ.)
5. Nilova L.P., Malyutenkova S.M. [Innovative food products in the formation of regional commodity systems]. *Nauka Krasnoyar'ya* [Science of Krasnoyarie], 2016, no. 5(38), pp. 161–174. (in Russ.)
6. Nilova L.P., Naumenko N.V., Kalinina I.V. Innovative approach in optimization of bakery products with added food value. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2011, iss. 18, no. 21 (238), pp. 183–187. (in Russ.)
7. Nilova L.P., Vytovtov A.A., Naumenko N.V., Kalinina I.V. Consumer properties of fortified food-stuff management. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2011, iss. 20, no. 41(258), pp. 185–191. (in Russ.)
8. Roslyakov Yu.F., Vershinina O.L., Gonchar V.V. [Use of powder obtained from artichoke tubers in bakery and pastry technology]. *Proizvodstvo i pererabotka sel'skokhozyaystvennoy produktsii: menedzhment kachestva i bezopasnosti* [Production and processing of agricultural products: quality and safety management], 2016, pp. 16–19. (in Russ.)
9. Roslyakov Yu.F., Vershinina O.L., Gonchar V.V. [A new technology of gummy gingerbread products of increased biological value using flour from artichoke tubers]. *Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii* [Food industry: science and technology], 2014, no. 2(24) , pp. 53–55. (in Russ.)
10. Trufanova Yu.N., Vostrikova E.M. [Inuline as a raw material for the production of pastry of high nutrition value]. *Molodezh' i nauka: shag k uspekh* [Youth and Science: a Step to Success], 2017, pp. 329–331(in Russ.)
11. Naumenko N.V., Kalinina I.V. Sonochemistry effects influence on the adjustments of raw materials and finished goods properties in food production. *Solid State Phenomena*, 2016, vol. 870, pp. 691–696. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.870.691
12. Pyler E.J. *Baking science and technology*. Kansas State, Sosland, 1988, pp. 850–910.
13. Rosell C.M., Rojas J.A., de Barber B. Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality. *Food Hydrocolloids*, 2001, vol. 15, pp. 75–81. DOI: 10.1016/S0268-005X(00)00054-0
14. Sciarini L.S., Ribotta P.D., Leon A.E., Perez G.T. Incorporation of several additives into gluten free breads: Effect on dough properties and bread quality. *Journal of Food Engineering*, 2012, vol. 111, pp. 590–597. DOI: 10.1016/j.foodeng.2012.03.011
15. Semin Ozge Ozkoc, Gulum Sumnu, Serpil Sahin. The effects of gums on macro and micro-structure of breads baked in different ovens. *Food Hydrocolloids*, 2009, vol. 23, pp. 2182–2189. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2009.04.003

Olga E. Shtanko, Master, South Ural State University (Chelyabinsk), shtankoolga-94@mail.ru

Natalya V. Naumenko, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor at the Department of Food and Biotechnology, South Ural State University (Chelyabinsk), Naumenko_natalya@mail.ru.

Anastasiya V. Paimulina. Postgraduate Student of the Department of Food and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, aaaminaaa@mail.ru

Ekaterina A. Ashmarina, Student of the Department of Physical Methods and Tools of Quality Control, field 27.03.01. Standardization and Metrology, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg.

Received January 25, 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Возможности использования нового вида сырья для производства изделий с повышенной пищевой ценностью / О.Е. Штанько, Н.В. Науменко, А.В. Паймулина, Е.А. Ашмарина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6, № 2. – С. 36–42. DOI: 10.14529/food180205

FOR CITATION

Shtanko O.E., Naumenko N.V., Paimulina A.V., Ashmarina E.A. Opportunities for Using a New Type of Raw Material to Produce High Nutrition Value Products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2018, vol. 6, no. 2, pp. 36–42. (in Russ.) DOI: 10.14529/food180205