

6. Dihydroquercetin (DHQ) induced HO-1 and NQO1 expression against oxidative stress through the Nrf2-dependent antioxidant pathway, L. Liang, C. Gao, M. Luo et. al., *J. Agric. Food Chem.*, 2013, Vol. 61, PP. 2755–2761.
7. Dihydroquercetin as a means of antioxidative defence in rats with tetrachloromethane hepatitis, Y.O. Teselkin, I. Babenkova, V. Kolhuret. al., *Phytother. Res.*, 2000, Vol. 14, PP. 160–162.
8. Enhancement of solubility, antioxidant ability and bioavailability of taxifolin nanoparticles by liquid antisolvent precipitation technique, Y. Zu, W. Wu, X. Zhao\* et. al., *International Journal of Pharmaceutics*, 2014, Vol. 471, PP. 366–376.
9. Ghosh, V., Mukherjee, A., Chandrasekaran, N. Ultrasonic emulsification of food grade nanoemulsion formulation and evaluation of its bactericidal activity, V. Ghosh, A. Mukherjee, N. Chandrasekaran, *Ultrason. Sonochem*, 2013, Vol. 20, PP. 338–344.
10. Krasulya, O. Applications of sonochemistry in Russian food processing industry, O. Krasulya, S. Shestakov, V. Bogush, I. Potoroko, *Ultrasonics Sonochemistry*, 2014, No. 21, PP. 2112–2116.
11. Masaki, H. Active-oxygen scavenging activity of plant extracts, H. Masaki, S. Sakaki, T. Atsumi, H. Sakurai, *Biol. Pharm. Bul.*, 1995, Vol. 18, PP. 162–166.
12. McClements, D.J. Nanoemulsions versus microemulsions: terminology, differences, and similarities, D.J. McClements, *Soft Matter*, 2012, Vol. 40, PP. 1719–1729.
13. Melidou, M. Protection against nuclear DNA damage offered by flavonoids in cells exposed to hydrogen peroxide: the role of iron chelation, M. Melidou, K. Riganakos, D. Galaris, *Free Radic. Biol. Med.*, 2005, Vol. 39, PP. 1591–1600.
14. Mittler, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance, *Trends in Plant Science*, 2002, Vol. 7 (9), PP. 405–410, URL: [https://doi.org/10.1016/S1360-1385\(02\)02312-9](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(02)02312-9).
15. Naumenko, N.V., Kalinina, I. V. Sonochemistry effects influence on the adjustments of raw materials and finished goods properties in food production, *Materials Science Forum*, 2016, Vol. 870, PP. 691–696.
16. Rasenack, N. Preparation of microcrystals by in situ micronization, H. Steckel, B.W. Müller, *Powder Technology*, 2004, Vol. 143–144, PP. 291–296.

УДК 664.662 + 664.641  
ГРНТИ 65.33.03

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13063

**Наумова Н.Л.**, д-р техн. наук, доцент;  
Южно-Уральский государственный университет,  
г. Челябинск, Челябинская область, Россия;  
**Бурмистрова О.М.**, канд. с.-х. наук, доцент;  
**Бурмистров Е.А.**, канд. с.-х. наук;  
**Савостина Т.В.**, канд. ветеринар. наук;  
Южно-Уральский государственный аграрный университет,  
г. Троицк, Челябинская область, Россия  
**Чернизова Э.А.**, студент бакалавриата,  
Южно-Уральский государственный университет,  
г. Челябинск, Челябинская область, Россия;  
E-mail: n.naumova@inbox.ru, olgatzareva@rambler.ru, savolita@ya.ru, thkimi@mail.ru

## ПРИМЕНЕНИЕ КУНЖУТНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТУРЕ ХЛЕБА «СЛАВЯНСКИЙ»<sup>‡</sup>

© Наумова Н.Л., Бурмистрова О.М., Бурмистров Е.А.,  
Савостина Т.В., Чернизова Э.А., 2018

*Концепция развития функционального и специализированного хлебопечения в РФ до 2020 года предусматривает ликвидацию дефицита микронутриентов в пищевых рационах через употребление хлебобулочных изделий функционального и специализированного назначения. Стратегией повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года предусмотрено также первостепенное применение научных изысканий в области питания россиян, направленных на профилактику алиментарно-*

\* Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.А03.21.00Н.

*зависимых заболеваний и разработку технологий производства качественных продуктов питания. В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение влияния муки из семян кунжута на качество и пищевую ценность пшенично-ржаного хлеба. Установлено, что внесение кунжутной муки в анализируемых дозировках не оказало негативного влияния на эстетические и вкусо-ароматические характеристики хлеба. Модельные образцы хлеба не имели видимых различий в структуре, размерах, количестве, расположении белковых глобул. Замещение в рецептуре пшенично-ржаного хлеба «Славянский» 10 % пшеничной муки второго сорта на аналогичное количество муки из семян кунжута способствовало: сохранению органолептических свойств продукции; увеличению содержания в хлебе жира (в 5,7 раза), белка (на 48 %), формоустойчивости (на 23 %), зольности (на 9 %); повышению содержания в 100 г продукции макроэлементов: магния (в 2,8 раза), фосфора (в 1,7 раза), микроэлементов: меди (в 2,5 раза), цинка (в 2,2 раза), марганца (на 30 %), железа (на 24 %) на фоне снижения глютенной нагрузки на организм человека.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПШЕНИЧНО-РЖАНОЙ ХЛЕБ, МУКА ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА, КАЧЕСТВО, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ.

UDC 664.662 + 664.641

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-13063

**Naumova N.L.**, Dr Tech. Sci., Assistant Professor;

South Ural State University,

Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russia;

**Burmistrova O.M.**, Cand. Agr. Sci., Assistant Professor;

**Burmistrov, E.A.**, Cand. Agr. Sci.;

**Savostina T.V.**, Cand. Veterinary Sci.;

South Ural State Agricultural University,

Troitsk, Chelyabinsk region, Russia;

**Cherniyazovs E.A.**, Student,

South Ural State University,

Chelyabinsk, Chelyabinsk region, Russia

E-mail: n.naumova@inbox.ru, olgatzareva@rambler.ru, savolita@ya.ru, thkimi@mail.ru

## APPLICATION OF SESAME FLOUR IN THE RECIPE OF «SLAVYANSKY» BREAD

*The concept of the development of functional and specialized bakery in the Russian Federation until 2020 provides elimination of a micronutrient deficiency in food rations through the use of functional and specialized bakery products. The strategy of improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030 also provides for the primary application of research in the field of nutrition of Russians aimed at preventing alimentary diseases and developing technologies for the production of quality food. In this regard, the purpose of our study was to study the effect of flour from sesame seeds on the quality and nutritional value of wheat-rye bread. It was established that the application of sesame flour in the analyzed dosages had no negative effect on the aesthetic and taste-aromatic characteristics of the bread. Model bread samples had no visible differences in the structure, size, quantity, location of protein globules. Substitution in the formula of wheat-rye bread «Slavyansky» 10% of wheat flour of the second grade for a similar amount of flour from sesame seeds promoted: preservation of organoleptic properties of products; increase in fat content in bread (5.7 times), protein (by 48%), form stability (by 23%), ash content (by 9%); an increase*

*in the content of macronutrients in magnesium: magnesium (by 2.8 times), phosphorus ( 1.7 times), microelements: copper (2.5 times), zinc (2.2 times), manganese (by 30 %), iron (by 24%) against the background of a decrease in the gluten load on the human body.*

KEY WORDS: WHEAT-RYE BREAD, FLOUR FROM SESAME SEEDS, QUALITY, FOOD VALUE.

Ржаной и ржано-пшеничный хлеб на протяжении многих столетий занимает особое место в рационе питания населения России. Ржаная обдирная мука богаче пшеничной муки высшего сорта пищевыми волокнами (в 3,5 раза больше), минералами (кальция больше в 1,9 раза, магния – в 3,7 раза, железа – в 2,9 раза), витамином Е (в 1,5 раза и более) и витаминами группы В [8, 15].

Концепция развития функционального и специализированного хлебопечения в РФ до 2020 года предусматривает ликвидацию дефицита микронутриентов в пищевых рационах через употребление хлебобулочных изделий функционального и специализированного назначения [16]. В этом аспекте уже разработаны технологии производства ржаного и ржано-пшеничного хлеба с использованием нетрадиционного растительного сырья (экстракта пихты, амаранта, семян тыквы, гречневой муки и др.), формирующего функциональные свойства продукции [2, 7, 12, 14]. Стратегией повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года предусмотрено также первоочередное применение научных изысканий в области питания россиян, направленных на профилактику алиментарно-зависимых заболеваний и разработку технологий производства качественных продуктов питания. В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение влияния муки из семян кунжута на качество и минеральный состав пшенично-ржаного хлеба.

Семена кунжута содержат белок, минеральные компоненты (кальций, фосфор, марганец), витамины (рибофлавин, ниацин, пантотеновую кислоту), а также

антиоксидант сезамол, богаты полиненасыщенными жирными кислотами  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 [9, 13].

**Материалы и методы исследований.** В качестве контрольного образца использовали пшенично-ржаной хлеб «Славянский» (состав: мука пшеничная второго сорта, мука ржаная обдирная, КМКЗ, патока, дрожжи прессованные, соль пищевая, вода питьевая) вырабатываемый по ГОСТ 2077-84, опытные пробы – с добавлением муки из семян кунжута производства ООО «Фабрика Органик Продукт» (Новгородская область, торговая марка «Масляный король») в количестве 5,0; 7,0 и 10 % (опыт №1, опыт №2 и опыт №3 соответственно) путем замещения аналогичного количества пшеничной муки второго сорта из рецептуры хлеба.

Мука из семян кунжута (рисунок 1) представляет собой однородный, сыпучий дисперсный порошок кремового цвета с характерным, нейтральным запахом и вкусом, без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов и запахов.

Модельные образцы хлеба «Славянский» выпекали на поду. Хранили образцы пшенично-ржаного хлеба при температуре  $18 \pm 2$  °С в течение 24 часов.

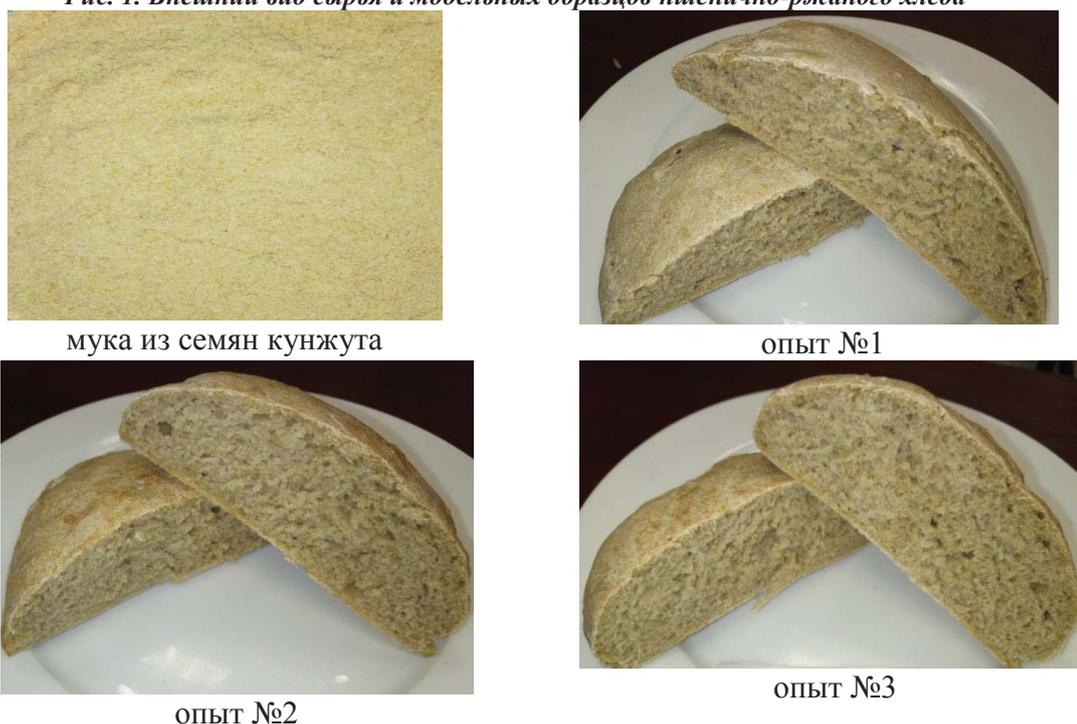
Органолептическую оценку хлеба проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 5667-65. Формоустойчивость определяли, применяя штангенциркуль. Влажность мякиша определяли по ГОСТ 21094-75, кислотность – по ГОСТ 5670-96, пористость – по ГОСТ 5669-96, массовую долю жира – по ГОСТ 5668-68, массовую долю золы – согласно МУ 4237-86. Содержание белка, фосфора, кальция, марганца и магния определяли

классическими методами [10], содержание железа, меди и цинка – по ГОСТ 30178-96. Микроструктуру образцов хлеба определяли на растровом электронном микроскопе JSM – 6460LV (фирмы JEOL, Япония).

**Результаты исследований.** Потребительские свойства любой пищевой системы, включающие эстетические характеристики и вкусо-ароматические осо-

бенности, формируют спрос и способствуют продвижению продукта питания на товарном рынке. В этой связи, изучая влияние различных дозировок муки из семян кунжута на показатели качества модельных образцов пшенично-ржаного хлеба, первым приоритетом рассматривались органолептические характеристики, результаты оценки которых содержатся на рисунке 1 и в таблице 1.

*Рис. 1. Внешний вид сырья и модельных образцов пшенично-ржаного хлеба*



*Таблица 1*

*Итоги органолептической оценки качества модельных образцов хлеба*

Показатель	Результаты испытаний				Соответствие показателя требованиям ГОСТ 2077-84
	контроль	опыт №1	опыт №2	опыт №3	
Внешний вид: форма поверхность	округлая, не расплывчатая				соответствует
	без крупных подрывов, шероховатая				соответствует
Цвет	светло-коричневый				соответствует
Состояние мякиша: пропеченность промес пористость	пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный				соответствует
	без комочков и следов непромеса				соответствует
	развитая, без пустот и уплотнений				соответствует
Вкус	свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса				соответствует
Запах	свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха				соответствует

По итогам органолептической оценки опытных проб хлеба определено, что внесение кунжутной муки не ухудшило потребительские свойства продукции, т. е. не оказало отрицательного влияния на эстетические и вкусо-ароматические характеристики. Несмотря на то, что форма всех проб хлеба соответствовала требованиям ГОСТ 2077-84 (была округлая, не расплывчатая), контроль и опыт №1 оказались несколько ниже по высоте, чем опытные образцы №2 и №3. Для дальнейших исследований был выбран опытный образец с 10 %-м добавлением

нетрадиционного растительного сырья, поскольку при указанной закладке муки из семян кунжута модельные образцы пшенично-ржаного хлеба сохраняют высокие органолептические показатели.

Итоги физико-химических испытаний выявили, что целенаправленная модификация рецептуры не оказала какого-либо влияния на массу изделия, влажность, кислотность и пористость хлеба на фоне существенного увеличения содержания жира (в 5,7 раза), белка (на 48 %) и некоторого увеличения зольности (на 9%) опытных проб (табл. 2).

Таблица 2

Итоги физико-химической оценки качества модельных образцов хлеба

Показатель	Норма по ГОСТ 2077-84	Результаты испытаний	
		контроль	опыт №3
Масса изделия, кг	0,70–1,00	0,700±0,021	0,700±0,021
Формоустойчивость (H/D)	не регламентируется	0,26±0,03	0,32±0,02
Влажность мякиша, %	не более 47	41,9±0,7	42,9±0,7
Кислотность мякиша, град.	не более 8	7,4±0,4	7,5±0,4
Пористость, %	не менее 55	58,7±0,6	59,7±0,5
Массовая доля белка, %	не регламентируется	8,7±0,5	12,9±0,6
Массовая доля жира, %	не регламентируется	менее 0,3	1,7±0,2
Массовая доля золы, %	не регламентируется	2,00±0,03	2,18±0,03

Повышение в хлебе концентрации полиненасыщенных жирных кислот за счет введения муки из семян кунжута в изучаемой дозировке позволит снизить риск развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, уровень холестерина и повысить функции иммунной системы, устойчивость организма к инфекциям и простудным заболеваниям и т. д. [4].

Выявленная возможность увеличения содержания белка в опытных пробах хлеба объяснима общеизвестными данными о том, что семена кунжута богаты белком [9]. По оценке экспертов, Россия относится к группе стран, где хронический дефицит белка наблюдается у большого количества граждан – от 2,5 до 4,0 % россиян [6], поэтому повышение количества белка в продукции является необходимым. Кроме того, в изучаемом нетрадиционном растительном сырье отсутствует глютен [5]. **За последнее десятилетие целиакия в мировом масштабе**

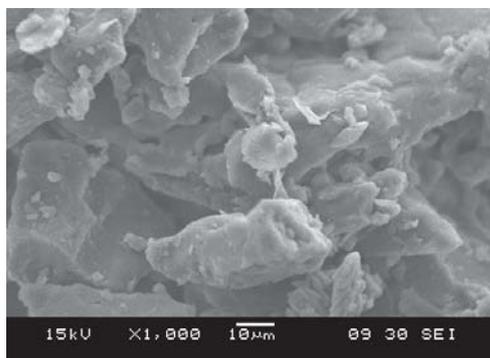
**перешла из небытия в центр внимания врачей гастроэнтерологов, педиатров и других специалистов [3].** В этой связи снижение глютенной нагрузки на организм человека путем замещения определенного количества пшеничной муки второго сорта в рецептуре хлебобулочных изделий на кунжутную является оправданным.

Формоустойчивость у опытных проб хлеба была оптимальной (выше на 23 %), т. е. образцы с добавлением кунжутной муки оказались выше контрольных и лучше сохранили форму в процессе технологического цикла.

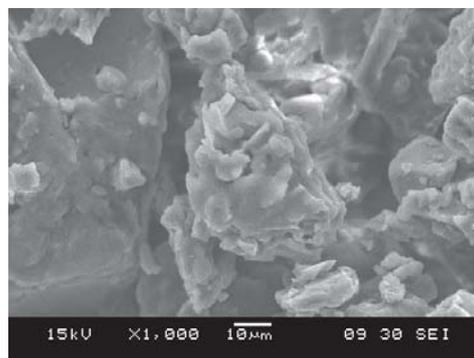
Также была изучена микроструктура анализируемых образцов пшенично-ржаного хлеба (рисунок 2). Микроскопирование контроля и опыта №3 показало присутствие у них глобулярных форм белка в достаточных количествах для формирования клейковинного каркаса, необходимых структурно-реологических свойств

теста и качества готовой продукции. Модельные образцы хлеба не имели види-

мых различий в структуре, размерах, количестве, расположении белковых глобул.



контроль



опыт 3

**Рис. 2. Микроструктура модельных образцов пшенично-ржаного хлеба**  
(увеличение в 1000 раз)

Результаты исследований зольности согласовались с результатами испытаний минеральной ценности образцов хлеба (табл.3).

Установлено положительное влияние муки из семян кунжута на восполнение минеральной ценности пшенично-ржаного хлеба. Из макроэлементов в 100

г опытных проб содержится больше магния (в 2,8 раза), фосфора (в 1,7 раза), из микроэлементов – меди (в 2,5 раза), цинка (в 2,2 раза), марганца (на 30 %), железа (на 24 %). Содержание кальция в модельных образцах хлеба находилось в пределах одного количественного диапазона (40-43 мг/100 г).

**Таблица 3 Минеральный состав модельных образцов хлеба**

Элемент	Физиологическая потребность по МР 2.3.1.2432-08, мг/сут.	Результаты испытаний, мг/100 г	
		контроль	опыт №3
P	800,0	132,81±29,71 (17*)	229,6±34,30 (29*)
Ca	1000,0	40,51±15,79 (40*)	43,47±16,95 (43*)
Cu	1,0	0,59±0,06 (59*)	1,50±0,15 (150*)
Fe	10,0 (для мужчин), 18,0 (для женщин)	3,90±0,39 (39* – для мужчин, 21* – для женщин)	4,85±0,48 (49* – для мужчин, 27* – для женщин)
Mg	400,0	35,21±13,20 (9*)	97,03±26,19 (24*)
Mn	2,0	1,63±0,65 (81*)	2,12±0,85 (106*)
Zn	12,0	1,85±0,18 (15*)	4,13±0,41 (34*)

Примечание: \* - удовлетворение физиологической потребности, %

Употребление с пищевым рационом 100 г пшенично-ржаного хлеба с 10 %-м замещением пшеничной муки второго сорта на кунжутную позволит удовлетворить бóльший процент суточной потребности взрослого человека в минеральных элементах, а именно, в меди – на 91 %, марганце – на 25 %, цинке – на 19 %, магнии – на 15 %, фосфоре – на 12 %, что в перспективе может придать исследуе-

мому хлебу функциональную направленность. Общеизвестно, что при дефиците меди в организме человека наблюдается нормоцитарная и гипохромная анемия, остеопороз, возможны артриты, потеря пигментации, заболевания миокарда и неврологические симптомы. Признаками дефицита марганца являются: замедление роста, нарушения скелета, угнетение репродуктивной функции, атаксия у но-

ворожденных и дефекты метаболизма углеводов и липидов. При дефиците цинка наблюдается прекращение роста, задержка полового созревания, изменения кожи, сухой конъюнктивит, анорексия, измененное восприятие запахов и вкусовых ощущений. Дефицит фосфора грозит развитием рахита, тугоподвижности в суставах, хрупкостью костей и восприимчивостью к инфекциям, дефицит магния – парестезией, скрытой или явной тетанией [1].

**Заключение.** Замещение в рецептуре пшенично-ржаного хлеба «Славянский»

10 % пшеничной муки второго сорта на аналогичное количество муки из семян кунжута способствовало: сохранению органолептических свойств продукции; увеличению содержания в хлебе жира (в 5,7 раза), белка (на 48 %), формоустойчивости (на 23 %), зольности (на 9 %); повышению содержания в 100 г продукции макроэлементов: магния (в 2,8 раза), фосфора (в 1,7 раза), микроэлементов: меди (в 2,5 раза), цинка (в 2,2 раза), марганца (на 30 %), железа (на 24 %) на фоне снижения глютенной нагрузки на организм человека.

#### Библиографический список

1. Барановский, А.Ю. Диетология. 4-е изд. / Под ред. А.Ю. Барановского. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 1024 с.
2. Дерканосова, Н.М. Изучение хлебопекарного потенциала цельнозерновой муки из амаранта / Н.М. Дерканосова, И.Н. Пономарева, Н.И. Золотарева, В.Н. Куралесина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 175–182.
3. Дударь, Д.В. Целиакия взрослых: комплексный метод лечения и профилактика глутен чувствительных поражений слизистой оболочки рта / Д.В. Дударь // Крымский терапевтический журнал. – 2012. – № 2 (19). – С. 90–97.
4. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.
5. Коломникова, Я.П. Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых мучных и кулинарных изделий с целью повышения пищевой ценности / Я.П. Коломникова, Е.В. Литвинова, С.И. Анохина, Ю.А. Текутьева // Актуальная биотехнология. – 2016. – № 1 (16). – С. 45–48.
6. Ковалева, Л.И. К вопросу об обогащении продуктов хлебопечения белками / Л.И. Ковалева, Ю.Е. Рогова // Вестник индустрии гостеприимства : междунар. науч. сб. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гос. экономический ун-т, 2016. – Вып. 1. – С. 92–99.
7. Кучерявенко, И.М. Ржаная закваска с применением муки из семян тьквы / И.М. Кучерявенко, О.Л. Вершинина // Пищевая наука и технология. – 2013. – Т. 25. – № 4. – С. 101–103.
8. Лаптева, Н.К. Ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием ржаного сырья и его роль в питании современного человека / Н.К. Лаптева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 75–78.
9. Пашенко, Л.П. Семена кунжута – натуральный обогатитель хлебобулочных продуктов пониженной влажности / Л.П. Пашенко, С.Н. Остробородова, В.Л. Пашенко // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 6. – С. 45–46.
10. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – Москва: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
11. Санжаровская, Н.С. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников / Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол, О.П. Храпко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (136). – С. 147–154.
12. Селифонова, Н. А. Разработка технологии хлеба ржано-пшеничного «Загадка» / Н. А. Селифонова, Е. Г. Шуваева, Е. А. Кузнецова // Здоровье человека и экологически чистые продукты питания, 2014: матер. Всерос. науч.-практ. конф. (Орел, 31 окт. 2014 г.). – Орел : Госуниверситет–УНПК, 2014. – С. 179–180.
13. Сергиенко, И.В. Научное обоснование применения функциональных ингредиентов в технологии хлеба / И. В. Сергиенко, А. С. Ратушный, Е. А. Сергиенко, Е. А. Шестакова, А. В. Овчинников // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4 т. ; под ред. В. А. Бабушкина. – Мичуринск : Мичуринский гос. аграрный ун-т, 2016. – С. 252–255.
14. Тарасова, О.А. Применение биологически активной добавки на основе растительного сырья при приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки / О.А. Тарасова, И.И. Файзуллина, И.И. Габдрахимова и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 23. – С. 104–106.

15. Троц, А.П. Разработка технологии производства изделий макаронных с применением муки ржаной / А.П. Троц, О.А. Блинова // *Агрпромышленные технологии Центральной России*. – 2017. – № 4 (6). – С. 10–17.

16. Щеколдина, Т.В. Изучение влияния белкового изолята подсолнечника на свойства смеси ржаной и пшеничной муки / Т.В. Щеколдина, О.Л. Вершинина, П.И. Кудинов, Е.А. Черниховец // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. – 2015. – № 1 (30). – С. 20–28.

#### Reference

1. Baranovskij, A.YU. *Dietologiya*. 4-e izd. (Dietology, 4th ed), pod red. A.YU. Baranovskogo, Sankt-Peterburg: Piter, 2012, 1024 p.

2. Derkanosova, N.M., Ponomareva, I.N., Zolotareva, N.I., Kuralesina, V.N. Izuchenie hlebopekarnogo potenciala cel'nosmolotoj muki iz amaranta (Study of Bakery Potential of Coarse Ground Amaranth Flour), *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 3 (50), PP. 175–182.

3. Dudar', D.V. Celiakiya vzroslyh: kompleksnyj metod lecheniya i profilaktika glyuten chuvstvitel'nyh porazhenij slizistoj obolochki rta (Celiac Disease of Adults: Complex Method of Treatment and Prevention of Gluten Sensitive Injuries of Tunica Mucosa of Mouth), *Krymskij terapevticheskij zhurnal*, 2012, No 2 (19), PP. 90–97.

4. Zhirovye produkty dlya zdorovogo pitaniya. Sovremennyy vzglyad (Fat Foodstuff for Healthy Nourishment. Modern View), L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev, V.A. Tutel'yan, Moskva: DeLi print, 2009, 396 p.

5. Kolomnikova, YA.P., Litvinova, E.V., Anohina, S.I., Tekut'eva, YU.A. Ispol'zovanie netradicionnogo syr'ya pri proizvodstve bezglyutenovykh muchnykh i kulinarnykh izdelij s cel'yu povysheniya pishchevoj cennosti (Use of Non-Traditional Raw Materials in Production of Gluten-Free Flour and Culinary Products in Order to Enhance Food Value), *Aktual'naya biotekhnologiya*, 2016, No 1 (16), PP. 45–48.

6. Kovaleva, L.I., Rogova, YU.E. K voprosu ob obogashchenii produktov hlebopecheniya belkami (Regarding the Question of Enrichment of Bakery Products with Proteins), *Vestnik industrii gostepriimstva*, Sankt-Peterburg, Sankt-Peterburg-skiy gos. ehkonomicheskij un-t 2016, Vyp. 1, PP. 92–99.

7. Kucheryavenko, I.M., Vershinina, O.L. Rzhanaaya zakvaska s primeneniem muki iz semyan tykvy (Rye Yeast Using Squash Seeds Flour), *Pishchevaya nauka i tekhnologiya*, 2013, T. 25, No 4, PP. 101–103.

8. Lapteva, N.K. Assortiment hlebobulochnykh i muchnykh konditerskikh izdelij s ispol'zovaniem rzhanogo syr'ya i ego rol' v pitanii sovremennogo cheloveka (Assortment of Bakery and Flour Confectionery Using Rye and Its Role in Food of Modern Man), *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2012, No 6, PP. 75–78.

9. Pashchenko, L.P., Ostroborodova, S. N., Pashchenko, V.L. Semena kunzhuta – natural'nyj obogatitel' hlebobulochnykh produktov ponizhennoj vlazhnosti (Sesame Seeds – Natural Enrichment Element for the Bakery Products having Low Humidity), *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2006, No 6, PP. 45–46.

10. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov (Manual on the Methods of Analysis of Quality and Safety of Foodstuff),

pod. red. I.M. Skurikhina, V.A. Tutel'yana, Moskva: Brandes, Medicina, 1998, 342 p.

11. Sanzharovskaya, N.S., Sokol, N.V., Hrapko, O.P. Ispol'zovanie netradicionnogo syr'ya v tekhnologii syr'covykh pryanykh (Use of Non-Traditional Raw Material in the Technique of Raw Dough Gingerbreads), *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, No 1 (136), PP. 147–154.

12. Selifonova, N.A., Shuvaeva, E.G., Kuznecova, E.A. Razrabotka tekhnologii hleba rzhano-pshenichnogo «Zagadka» (Development of the Technology of Rye-Wheat Bread «Zagadka»), *Zdorov'e cheloveka i ehkologicheski chistye produkty pitaniya*, 2014, mater. vseros. nauch.-prakt. konf., (Orel, 31 okt. 2014), Orel, Gosuniversitet – UNPK, 2014, PP. 179–180.

13. Sergienko, I.V., Ratushnyj, A.S., Sergienko, E.A., Shestakova, E.A., Ovchinnikov, A.V. Nauchnoe obosnovanie primeneniya funkcional'nykh ingredientov v tekhnologii hleba (Scientific Substantiation of the Use of Functional Ingredients in Bread Technology), *Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyj 85-letiyu Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, v 4 t., pod. red. V.A. Babushkia, Michurinsk, Michurinskij gos. agrarnyj un-t, 2016, PP. 252–255.

14. Tarasova, O.A., Fajzullina, I.I., Gabdrahimova, I.I. [i. dr.] Primenenie biologicheskii aktivnoj dobavki na osnove rastitel'nogo syr'ya pri prigotovlenii hleba iz smesi rzhanoj i pshenichnoj muki (Use of Biologically Active Additive Made on the Base of Vegetable Raw Material for Preparing Bread from Mixture of Rye and Wheat Flour), *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2017, T. 20, No 23, PP. 104–106.

15. Troc, A.P., Blinova, O.A. Razrabotka tekhnologii proizvodstva izdelij makaronnykh s primeneniem muki rzhanoj (Development of the Technology of Production of Pasta with Rye Flour Added), *Agropromyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii*, 2017, № 4 (6), PP. 10–17.

16. Shchekoldina, T.V., Vershinina, O. L., Kudinov, P.I., Chernihovec, E.A. Izuchenie vliyaniya belkovogo izol'yata podsolnechnika na svoystva smesi rzhanoj i pshenichnoj muki (Study of the Influence of Sunflower Protein Isolate on the Qualities of Mixture of Rye and Wheat Flour), *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnykh pishchevykh produktov*, 2015, No 1 (30), PP. 20–28.