

Исследование влияния калины обыкновенной на показатели качества мучных кондитерских изделий

Евгений Н. Черненко¹ chernenkov.1990@mail.ru  0000-0003-4132-3108
Ирина М. Жаркова² zharir@mail.ru  0000-0001-8662-4559
Наталья В. Гизатова¹ natgiz@yandex.ru  0000-0002-9222-767X

¹ Башкирский государственный аграрный университет, ул. 50-летия Октября, 34, г. Уфа, 450001, Россия

² Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Аннотация. В статье отражаются исследования, посвященные изучению влияния вторичных сырьевых ресурсов, а также разработке на их основе мучных кондитерских изделий. Вследствие современного образа жизни мучные кондитерские изделия пользуются повышенным спросом среди всех слоев населения, однако основными недостатками, которых являются повышенная пищевая ценность и отсутствие в химическом составе данной продукции пищевых волокон, водорастворимых витаминов, минеральных веществ необходимых организму человека для нормального функционирования. В связи с чем, актуальность приобретают исследования, направленные на разработку технологии получения мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности. Целью исследований является разработка технологии получения мучных кондитерских изделий на основе применения вторичных продуктов растительного сырья для улучшения физико-химических и органолептических свойств готового продукта. Были проведены исследования по изучению возможности замены хлебопекарной муки на шрот, полученный из плодов калины обыкновенной при производстве мучных кондитерских изделий – крекера. Плоды калины оказывают мощный общеукрепляющий и иммуностимулирующий эффект, имеют успокоительный и противоатеросклеротический эффект, витаминизирует и тонизирует организм; обладают мочегонным, желчегонным, антисептическим, кровоостанавливающим действием, а также стимулируют выработку желудочного сока, нормализуют уровень кислотности, укрепляют сосуды. Опираясь на полученные данные, можно рекомендовать при выработке крекера использование шрота из калины обыкновенной в количестве 15% от массы пшеничной муки. Установлено, что исследуемые образцы крекера имеют равномерный, выраженный кремовый цвет с золотистым оттенком, тонкий запах и привкус калины, гладкую поверхность. По физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 14033–2015.

Ключевые слова: шрот из калины, крекер, пищевая промышленность, показатели качества, мучные изделия.

Investigation of the influence of virgin commonly on the quality indicators of flour confectionery products

Evgeny N. Chernenkov¹ chernenkov.1990@mail.ru  0000-0003-4132-3108
Irina M. Zharkova² zharir@mail.ru  0000-0001-8662-4559
Natalia V. Gizatova¹ natgiz@yandex.ru  0000-0002-9222-767X

¹ Bashkir State Agrarian University, 50-letiya Oktyabrya St., 34, 450001, Russia

² Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

Abstract. The article reflects research on the study of the influence of secondary raw materials, as well as the development of flour confectionery products based on them. Due to the modern lifestyle, flour confectionery products are in high demand among all segments of the population, however, the main disadvantages are the increased nutritional value and the absence of dietary fiber, water-soluble vitamins, and minerals in the chemical composition of this product, which are necessary for the human body for normal functioning. In this connection, research aimed at developing a technology for obtaining flour confectionery products of increased nutritional value is becoming relevant. The aim of the research is to develop a technology for the production of flour confectionery products based on the use of secondary products of vegetable raw materials to improve the physicochemical and organoleptic properties of the finished product. Studies have been carried out to study the possibility of replacing baking flour with meal obtained from the fruits of *Viburnum vulgare* in the production of flour confectionery products - crackers. *Viburnum* fruits have a powerful tonic and immunostimulating effect, have a calming and anti-atherosclerotic effect, vitaminize and tone the body; have a diuretic, choleric, antiseptic, hemostatic effect, and also stimulate the production of gastric juice, normalize the level of acidity, strengthen blood vessels. Based on the data obtained, it is possible to recommend the use of meal from *viburnum* ordinary in the amount of 15% by weight of wheat flour in the production of crackers. It has been established that the studied samples of crackers have a uniform, pronounced cream color with a golden hue, a delicate smell and taste of *viburnum*, and a smooth surface. In terms of physical and chemical parameters, it meets the requirements of GOST 14033–2015.

Keywords: *viburnum* meal, cracker, food industry, quality indicators, flour products.

Для цитирования

Черненко Е.Н., Жаркова И.М., Гизатова Н.В. Исследование влияния калины обыкновенной на показатели качества мучных кондитерских изделий // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 3. С. 136–141. doi:10.20914/2310-1202-2022-3-136-141

For citation

Chernenkov E.N., Zharkova I.M., Gizatova N.V. Investigation of the influence of virgin commonly on the quality indicators of flour confectionery products. Vestnik VGUET [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 3. pp. 136–141. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-3-136-141

Введение

В условиях современного производства население нашей страны все чаще задумывается о приобретении экологически чистой продукции функционального назначения без потери качества и ассортимента. В связи с чем, создаются различные подходы к составу, свойствам, а, следовательно, технологиям производства кондитерских изделий, которые способны удовлетворить потребности организма в необходимых питательных веществах и энергии, при этом способных снизить риск возникновения всевозможных заболеваний. Опираясь на текст ГОСТ Р 52349–2005 «функциональный пищевой продукт (functional food) функциональный пищевой продукт: Специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов. Функциональный пищевой ингредиент – это живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности, в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта [1,2].

На территории Российской Федерации произрастает большое количество растений, обладающих лекарственными свойствами и используемые для лечения разнообразных заболеваний.

В соответствии с основными положениями Концепции Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации до 2030 г. в целях создания условий для производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками качества, в том числе специализированных, функциональных и обогащенных, органических пищевых продуктов, необходимо обеспечить проведение научных исследований, направленных на разработку рецептур и составов, новых технологических приемов.

Российские ученые имеют существенное количество разработок функциональных пищевых продуктов. При этом данные разработки подтверждены патентами на способы производства функциональных продуктов, а также продукции лечебно-профилактического назначения с различными добавками лекарственных растений [3–5].

Плоды калины обыкновенной содержат в своем составе углеводы, которые представлены сахарозой, фруктозой, глюкозой, маннозой, галактозой, ксилозой, рамнозой, арабинозой, полисахаридами, пектиновыми веществами; витамин К, аскорбиновую кислоту (до 0,09%), каротиноиды (до 3%), органические кислоты (уксусная, муравьиная, изовалериановая, каприловая), катехины, флавоноидные и фенольные соединения, дубильные вещества (до 3%) и красящие соединения. Кроме вышеуказанных соединений в калине обыкновенной содержатся смолистые вещества (6,12–7,26%), высшие жирные кислоты (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидовая, бегеновая, лигноцеридовая, цератиновая) [6–8].

Плоды калины оказывают мощный общеукрепляющий и иммуностимулирующий эффект, имеют успокоительный и противоатеросклеротический эффект, витаминизируют и тонизируют организм; обладают мочегонным, желчегонным, антисептическим, кровоостанавливающим действием (это действие обуславливается наличием вибурнина – гликозида, который, активно сворачивает белки крови), а также стимулируют выработку желудочного сока, нормализуют уровень кислотности, укрепляют сосуды. Однако есть ряд противопоказаний для применения калины и продуктов из нее изготовленных. Плоды калины не рекомендуется употреблять в пищу беременным, людям, у которых повышена свертываемость крови и есть риск образования тромбов, а также людям с заболеваниями почек и большим подагрой [9–20].

Нами были проведены исследования по изучению возможности замены хлебопекарной муки на шрот, полученный из плодов калины обыкновенной при производстве мучных кондитерских изделий – крекера.

Материалы и методы

Исследования проводили в технологических лабораториях кафедры технологии общественного питания и продукции растительного сырья ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ.

Объекты исследований – полуфабрикаты и готовые изделия с 15% заменой муки пшеничной высшего на шрот из калины обыкновенной.

В работе применялись как общепринятые, так и специальные методы оценки качества полуфабрикатов и готовых изделий.

Органолептические, физико-химические показатели крекера определяли по ГОСТ 14033–2015, массовая доля влаги ГОСТ 15113.4–77, кислотность ГОСТ 15113.5–77, формоустойчивость определяли по распыляемости шарика теста.

Результаты и обсуждения

При формировании слоистой структуры крекера, важную роль играет процесс приготовления теста. При введении шрота калины обыкновенной количестве 15% в качестве замены муки в рецептурный состав снижается количество клейковины, тем самым может оказываться влияние на формирование упруго-эластичного теста, необходимого для реализации процесса ламинирования и получения слоистой структуры готового изделия. В связи с чем, были проведены исследования влияния шрота калины обыкновенной на биотехнологические процессы созревания крекерного теста.

В качестве контрольного образца использовали пробу теста, приготовленную по рецептуре крекера «Заказной», но без добавления шрота. Крекер изготовили по дрожжевой технологии.

Соответственно биотехнологические процессы представлены, в первую очередь, спиртовым брожением. Одновременно в тесте протекает и изменение кислотности, которое, с одной стороны, может быть связано с растворением диоксида углерода, как продукта спиртового брожения. С другой, накоплением молочной, лимонной, яблочной и других кислот, что установлено

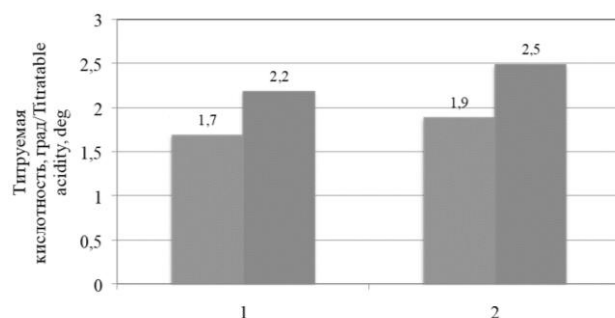


Рисунок 1. Титруемая кислотность теста: 1 – после замеса; 2 – в конце процесса ферментации теста

Figure 1. Titratable acidity of the dough: 1 – after kneading; 2 – at the end of the dough fermentation process

Было установлено, что активная кислотность аналогично титруемой кислотности в процессе ферментации снижается. При этом процесс протекает более интенсивно в опытной пробе крекерного теста.

в ряде исследований, касающихся биохимических исследований пшеничных полуфабрикатов.

Наиболее значимым в технологии крекера является процесс кислотонакопления, так как образующиеся кислоты могут оказывать влияние на структурно-механические свойства теста, вызывая частичный кислотный гидролиз белковых полимеров пшеничной муки.

Изменение титруемой кислотности теста приведено на рисунке 1.

Установлено, что при добавлении шрота калины обыкновенной происходит интенсификация процесса кислотонакопления. Это может быть связано, как с содержанием в шроте усвояемых дрожжевыми клетками сахаров, так и наличием в их составе макро- и микронутриентов и других факторов благоприятного воздействия на жизнедеятельность дрожжевых клеток. При этом повышенная кислотность не ухудшает качества готовых изделий. Повышение кислотности теста, по-видимому, играет положительную роль с точки зрения влияния на упруго-эластические свойства клейковины. Частичная замена муки пшеничной на шрот калины приводит к укреплению клейковины, что является нежелательным фактором формирования структурно-механических свойств теста для крекера. Повышенная кислотность ослабит тесто и будет способствовать слоению теста и формированию структуры готовых изделий.

Подтверждением результатов исследований по титруемой кислотности является изучение динамики активной кислотности крекерного теста (рисунок 2).

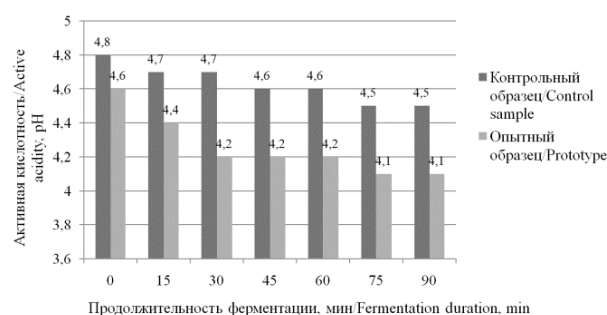


Рисунок 2. Динамика активной кислотности контрольной и опытной проб теста для крекера

Figure 2. Dynamics of active acidity of the control and test samples of cracker dough

Интенсификация спиртового брожения может оказать существенное влияние на форму тестовых заготовок и в последующем готовых изделий. В связи с чем, в исследованиях процесса ферментации изучали влияние шрота

калины на формоустойчивость теста. Результаты исследований приведены на рисунке 3.

Установлено, что опытные пробы теста в процессе ферментации значительно лучше сохраняют форму. Полученная закономерность согласуется с теоретическими механизмами, установленными Зубченко А.В. Перераспределение влаги и, соответственно, снижение скорости диффузии при осмотическом набухании белков муки, связано с притягиваем молекул воды гидрофильными соединениями, к которым в первую очередь, относит сахарозу. В данном случае, это редуцирующие сахара шрота калины, и их пищевые волокна, которые могут обладать высокой водосвязывающей способностью.

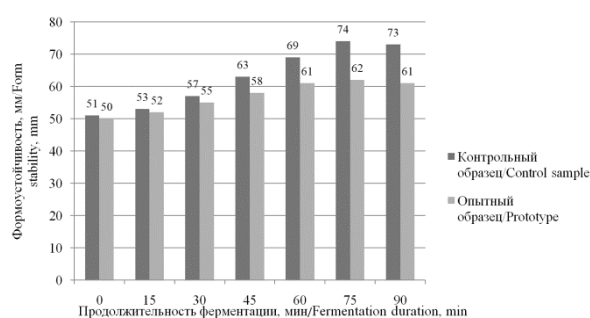


Рисунок 3. Формоустойчивость проб контрольного и опытного образца теста в процессе ферментации

Figure 3. Dimensional stability of samples of the control and test samples during the fermentation process

Результаты исследования образцов по физико-химическим показателям приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Органолептические и физико-химические показатели кекера

Table 1.
Organoleptic and physico-chemical parameters of the cracker

Наименование показателя / Name of indicator	Исследуемые образцы / Samples under study	
	Контрольный образец / Control sample	Опытный образец / Prototype
Органолептические показатели		
Вкус и запах / Taste and smell	Характерный для кекера, без посторонних запахов / Characteristic of a cracker, without foreign odors	Без посторонних привкусов и запахов. Легкий запах и вкус калины / Free from foreign tastes and odors. Light smell and taste of viburnum
Цвет / Color	Светло-кремовый / Light cream	Равномерный, выраженный кремовый цвет / Uniform, pronounced creamy color
Форма / Form	Круглая, без трещин, с наколами / Round, without cracks, with pins	
Поверхность	Маслянистая, без вздутий / Oily, no swelling	
Вид на изломе	Пропеченное изделие слоистое, без следов непромеса / The baked product is layered, without traces of unmixed	
Физико-химические показатели / Physical and chemical indicators		
Намокаемость / Wetting, %	177±5	180±5
Массовая доля влаги / Moisture content, %	5,3±0,2	5,0±0,2
Кислотность, град. / Acidity, degrees	1,8±0,1	2,3±0,1

Таким образом, проведенные исследования показали, что биотехнологические процессы ферментации кекерного теста с частичной заменой пшеничной муки на шрот калины обыкновенной (15% от массы пшеничной муки) улучшаются и превосходят контрольный образец.

Пробы кекера, приготовленные по дрожжевой технологии, в соответствии с рецептурным составом контроля (кекер «Заказной») и образцов с добавлением шрота калины обыкновенной исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям.

По полученным результатам органолептической оценки построили профилограмму, представленную на рисунке 4.

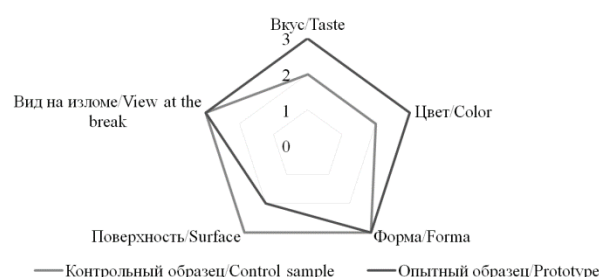


Рисунок 4. Влияние шрота калины на органолептические показатели кекера

Figure 4. Influence of viburnum meal on the organoleptic characteristics of the cracker

По полученным данным органолептической оценки кекера с добавлением шрота калины, установлено, что у образцов с дозировкой шрота калины 15% превосходят контрольные образцы кекера, изготовленных по стандартной рецептуре. При увеличении дозировки шрота калины, наблюдается ухудшение органолептических показателей.

Заключение

Опираясь на полученные данные, можно рекомендовать при выработке кекера использование шрота из калины обыкновенной в количестве 15% от массы пшеничной муки. Установлено, что исследуемые образцы кекера имеют равномерный, выраженный кремовый цвет с золотистым оттенком, тонкий запах и привкус калины, гладкую поверхность. По физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 14033–2015.

На основании проведенных исследований по изучению потребительских свойств кекера с добавкой шрота из калины обыкновенной были разработаны проекты нормативно-технической документации на новые виды кекеров.

Литература

- 1 ГОСТ Р 52349–2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2006. 10 с.
- 2 Nina G.C., Ukeyima. M., Ogori A.F., Hleba L. et al. Investigation of physiochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars // *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2020. V. 9. № 5. P. 988–993.
- 3 Устинова Ю.В., Шевченко Т.В., Попов А.М., Плотников К.Б. и др. Разработка рецептуры и качественных характеристик продуктов питания на основе злаков // *Вестник ВГУИТ*. 2022. Т. 84. № 1. С. 43–48. doi:10.20914/2310–1202–2022–1–43–48
- 4 Хантургаева В.А., Хамаганова И.В. Анализ и исследование состава белково-витаминного продукта из растительного сырья // *Вестник ВГУИТ*. 2022. Т. 84. № 1. С. 49–57. doi:10.20914/2310–1202–2022–1–49–57.
- 5 Othman A.J., Eliseeva L.G., Simina D.V. Microgreens: a newly merging product, aspects, prospectives, and disadvantages // *Вестник ВГУИТ*. 2021. Т. 83. № 1. С. 102–107. doi:10.20914/2310–1202–2021–1–102–107.
- 6 Заикина М.А., Ковалева А.Е., Пьяникова Э.А., Рязанцева А.С. Сравнительный анализ влияния пищевых добавок на технологию производства и качественные показатели хлеба пшеничного // *Вестник ВГУИТ*. 2021. Т. 83. № 2. С. 79–86. doi:10.20914/2310–1202–2021–2–79–86.
- 7 Васюкова А.Т., Кривошонов К.В., Алексеев А.Е., Карпов В.И. Оптимизация рецептур мучных кулинарных изделий с БАД // *Вестник ВГУИТ*. 2021. Т. 83. № 4. С. 108–116. doi:10.20914/2310–1202–2021–4–108–116.
- 8 Ефремов Д.П. Перспективные отечественные разработки в области производства мучных изделий с семенами льна и продуктами их переработки // *Вестник ВГУИТ*. 2021. Т. 83. № 4. С. 209–218. doi:10.20914/2310–1202–2021–4–209–218.
- 9 Leonova S., Koshchina E., Kalugina O., Gareeva I. et al. Triticale flour in bakery and rusk products // *Food Science and Technology International*. 2022. V. 28. №. 6. P. 524–534.
- 10 Kalugina O., Nafikova A., Chernenkov E., Leonova S. et al. Application of ultrasound for enhancing fermentation rates in brewing technology // *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*. 2021. V. 20. № 3. P. 301–312.
- 11 Chernenkova A., Leonova S., Kuznetsova E., Rumyantseva V. et al. Improving sugar cookie recipe with functional properties // *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2020. V. 85. № 2. P. 159–174.
- 12 Evtukhova O.M., Ivanova G.V., Kolman O.Y., Glotova M.V. et al. The study of the phenotype of *Viburnum vulgare* growing in the Krasnoyarsk Territory // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. V. 839. №. 5. P. 052016. doi: 10.1088/1755-1315/839/5/052016
- 13 Yasin A., Minhas F. A., Zubair M. Antibacterial screening of leaves of wild *Viburnum nervosum* and *Viburnum foetens* of Azad Kashmir // *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. 2013. V. 2.
- 14 Dorn G.A., Savenkova T., Sidorova O., Golub O. Confectionery goods for healthy diet // *Foods and raw materials*. 2015. V. 3. №. 1. P. 70–76. doi: 10.12737/11240
- 15 Savenkova T.V., Soldatova E.A., Misteneva S.Y., Taleysnik M.A. Technological properties of flour and their effect on quality indicators of sugar cookies // *Food systems*. 2019. V. 2. №. 2. P. 13–19. doi: 10.21323/2618-9771-2019-2-2-13-19
- 16 Tsakona S., Kopsahelis N., Chatzifragkou A., Papanikolaou S. et al. Formulation of fermentation media from flour-rich waste streams for microbial lipid production by *Lipomyces starkeyi* // *Journal of Biotechnology*. 2014. V. 189. P. 36–45. doi: 10.1016/j.jbiotec.2014.08.011
- 17 Vázquez-Carrillo M.G., Aparicio-Eusebio L.A., Salinas-Moreno Y., Buendía-Gonzalez M.O. et al. Nutraceutical, physicochemical, and sensory properties of blue corn polvorones, a traditional flour-based confectionery // *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. V. 73. №. 4. P. 321–327.
- 18 Białek M., Rutkowska J., Adamska A., Bajdalow E. Partial replacement of wheat flour with pumpkin seed flour in muffins offered to children // *CyTA-Journal of Food*. 2016. V. 14. №. 3. P. 391–398. doi: 10.1080/19476337.2015.1114529
- 19 Grabovets A.I., Popova O.G. Breeding of winter triticale for use in confectionery production // *Russian agricultural sciences*. 2015. V. 41. №. 6. P. 411–414. doi: 10.3103/S1068367415060075
- 20 Garkina P.K., Kurochkin A.A., Frolov D.I., Shaburova G.V. Effect of addition corn flour, millet flour and pumpkin seed flour on the properties of gluten-free gingerbread // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. V. 845. №. 1. P. 012108.

References

- 1 State Standard 52349–2005. Food products. Functional food products. Terms and Definitions. M.: Standartinform, 2006. 10 p. (in Russian).
- 2 Nina G.C., Ukeyima. M., Ogori A.F., Hleba L. et al. Investigation of physiochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2020. vol. 9. no. 5. pp. 988–993.
- 3 Ustinova Yu.V., Shevchenko T.V., Popov A.M., Plotnikov K.B. et al. Development of recipes and qualitative characteristics of cereals-based food products. *Proceedings of VSUET*. 2022. vol. 84. no. 1. pp. 43–48. (in Russian). doi:10.20914/2310–1202–2022–1–43–48.
- 4 Khanturgaeva V.A., Hamaganova I.V. The analysis and research of the composition a protein-vitamins product from plant materials. *Proceedings of VSUET*. 2022. vol. 84. no. 1. pp. 49–57. (in Russian). doi:10.20914/2310–1202–2022–1–49–57.
- 5 Othman A.J., Eliseeva L.G., Simina D.V. Microgreens: a newly merging product, aspects, prospectives, and disadvantages. *Proceedings of VSUET*. 2021. vol. 83 no. 1. pp. 102–107. doi:10.20914/2310–1202–2021–1–102–107.
- 6 Zaikina M.A., Kovaleva A.E., Pyanikova E.A., Ryazantseva A.S. Comparative analysis of the effect of food additives on the production technology and quality indicators of wheat bread. *Proceedings of VSUET*. 2021. vol. 83. no. 2. pp. 79–86. doi:10.20914/2310–1202–2021–2–79–86 (in Russian).
- 7 Vasyukova A.T., Krivoshonok K.B., Alekseev A.E., Karpov V.I. Influence of additions on the structure of the free fares. *Proceedings of VSUET*. 2021. vol. 83. no. 4. pp. 108–116. doi:10.20914/2310–1202–2021–4–108–116 (in Russian).

- 8 Efremov D.P. Promising Russian developments in the production of flour products with flax seeds and products of their processing. *Proceedings of VSUET*. 2021. vol. 83. no. 4. pp. 209–218. doi:10.20914/2310-1202-2021-4-209-218. (in Russian).
- 9 Leonova S., Koshchina E., Kalugina O., Gareeva I. et al. Triticale flour in bakery and rusk products. *Food Science and Technology International*. 2022. vol. 28. no. 6. pp. 524-534.
- 10 Kalugina O., Nafikova A., Chernenkov E., Leonova S. et al. Application of ultrasound for enhancing fermentation rates in brewing technology. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*. 2021. vol. 20. no. 3. pp. 301–312.
- 11 Chernenkova A., Leonova S., Kuznetsova E., Rummyantseva V. et al. Improving sugar cookie recipe with functional properties. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2020. vol. 85. no 2. pp. 159–174.
- 12 Evtukhova O.M., Ivanova G.V., Kolman O.Y., Glotova M.V. et al. The study of the phenotype of *Viburnum vulgare* growing in the Krasnoyarsk Territory. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. vol. 839. no. 5. pp. 052016. doi: 10.1088/1755-1315/839/5/052016
- 13 Yasin A., Minhas F. A., Zubair M. Antibacterial screening of leaves of wild *Viburnum nervosum* and *Viburnum foetens* of Azad Kashmir. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*. 2013. vol. 2.
- 14 Dorn G.A., Savenkova T., Sidorova O., Golub O. Confectionery goods for healthy diet. *Foods and raw materials*. 2015. vol. 3. no. 1. pp. 70-76. doi: 10.12737/11240
- 15 Savenkova T.V., Soldatova E.A., Misteneva S.Y., Taleysnik M.A. Technological properties of flour and their effect on quality indicators of sugar cookies. *Food systems*. 2019. vol. 2. no. 2. pp. 13-19. doi: 10.21323/2618-9771-2019-2-2-13-19
- 16 Tsakona S., Kopsahelis N., Chatzifragkou A., Papanikolaou S. et al. Formulation of fermentation media from flour-rich waste streams for microbial lipid production by *Lipomyces starkeyi*. *Journal of Biotechnology*. 2014. vol. 189. pp. 36-45. doi: 10.1016/j.jbiotec.2014.08.011
- 17 Vázquez-Carrillo M.G., Aparicio-Eusebio L.A., Salinas-Moreno Y., Buendía-Gonzalez M.O. et al. Nutraceutical, physicochemical, and sensory properties of blue corn polvorones, a traditional flour-based confectionery. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. vol. 73. no. 4. pp. 321-327.
- 18 Białek M., Rutkowska J., Adamska A., Bajdalo E. Partial replacement of wheat flour with pumpkin seed flour in muffins offered to children. *CyTA-Journal of Food*. 2016. vol. 14. no. 3. pp. 391-398. doi: 10.1080/19476337.2015.1114529
- 19 Grabovets A.I., Popova O.G. Breeding of winter triticale for use in confectionery production. *Russian agricultural sciences*. 2015. vol. 41. no. 6. pp. 411-414. doi: 10.3103/S1068367415060075
- 20 Garkina P.K., Kurochkin A.A., Frolov D.I., Shaburova G.V. Effect of addition corn flour, millet flour and pumpkin seed flour on the properties of gluten-free gingerbread. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. vol. 845. no. 1. pp. 012108.

Сведения об авторах

Евгений Н. Черненко к.с.-х.н., доцент, кафедра технологии общественного питания и переработки растительного сырья, Башкирский государственный аграрный университет, 50-летия Октября, 34, г. Уфа, 450001, Россия, chernenkov.1990@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4132-3108>

Ирина М. Жаркова д.т.н., профессор, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, zharir@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8662-4559>

Наталья В. Гизатова к.б.н., кафедра технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, ул. 50-летия Октября, 34, г. Уфа, 450001, Россия, natgiz@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9222-767X>

Вклад авторов

Евгений Н. Черненко обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент, выполнил расчёты
Ирина М. Жаркова консультация в ходе исследования

Наталья В. Гизатова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Evgeny N. Chernenkov Cand. Sci. (Agric.), associate professor, catering technology and processing of vegetable raw materials department, Bashkir State Agrarian University, 50-letiya Oktyabrya St., 34, 450001, Russia, chernenkov.1990@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-4132-3108>

Irina M. Zharkova Dr. Sci. (Engin.), bakery technology, confectionery, pasta and grain processing industries department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, zharir@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8662-4559>

Natalia V. Gizatova Cand. Sci. (Biol.), department of technology of meat, dairy products and chemistry, Bashkir State Agrarian University, 50-letiya Oktyabrya St., 34, Ufa, 450001, natgiz@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9222-767X>

Contribution

Evgeny N. Chernenkov review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

Irina M. Zharkova consultation during the study

Natalia V. Gizatova wrote the manuscript, correct it before filing in editing

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 18/07/2022	После редакции 09/08/2022	Принята в печать 01/09/2022
Received 18/07/2022	Accepted in revised 09/08/2022	Accepted 01/09/2022