

Научная статья  
УДК 664.66.022.39  
DOI 10.24888/2541-7835-2023-29-25-32

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОДОВООВОЩНОЙ СМЕСИ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Гусева Татьяна Ивановна<sup>✉</sup>

Уральский государственный экономический университет, Свердловская область,  
Екатеринбург, Россия  
t.i.guseva@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты исследования возможности применения в производстве хлебобулочных изделий капустного и яблочного пюре. Для исследований были выбраны различные дозировки капустного (3, 6, 9, 12%) и яблочного (5; 7,5; 10; 12,5%) пюре. Проведены исследования по органолептическим и физико-химическим показателям сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. В экспериментальной части исследовалось влияние капустного и яблочного пюре на свойства теста и готовой продукции (булочка из пшеничной муки высшего сорта). Выявлен рост кислотности и объема теста при добавлении как капустного, так и яблочного пюре. Отмечается рост объемного выхода и пористости готовых изделий. Увеличивается массовая доля клетчатки в изделиях, уменьшается усушка. В результате проведенных исследований была выявлена оптимальная дозировка капустного (6%) и яблочного (7,5%) пюре, составлена и внедрена в рецептуру булочки плодовоовощная смесь. Выполнен расчет химического состава, калорийности и пищевой ценности контрольного и оптимального образца булочки. По итогам расчетов установлено, что с введением плодовоовощной смеси в рецептуру булочки в 2 раза увеличивается содержание неусвояемых углеводов, незначительно повышается количество минеральных веществ, снижается калорийность изделия (на 6%), а также количество жира, крахмала, декстринов.

**Ключевые слова:** пюре из белокочанной капусты, яблочное пюре, хлебобулочные изделия.

**Для цитирования:** Гусева Т.И. Изучение влияния плодовоовощной смеси на качество хлебобулочных изделий // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 3(29). С. 25-32. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-29-25-32>.

Original article

## STUDY OF THE EFFECT OF FRUIT AND VEGETABLE MIXTURE ON THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS

Tatyana I. Guseva<sup>✉</sup>

Ural State University of Economics, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Russia  
t.i.guseva@yandex.ru<sup>✉</sup>

**Abstract.** This article presents the results of a study of the possibility of using cabbage and applesauce in the production of bakery products. For research, various dosages of cabbage (3, 6, 9, 12%) and apple (5; 7.5; 10; 12.5%) puree were selected. Studies have been carried out on the organoleptic and physico-chemical parameters of raw materials, semi-finished products and finished products. In the experimental part, the influence of cabbage and apple puree on the properties of dough and finished products (a bun made from premium wheat flour) was studied. An increase in acidity and dough volume was revealed when both cabbage and apple puree were added. There is an increase in volume yield and porosity of finished products. The mass fraction of fiber in products increases, shrinkage decreases. As a result of the research, the optimal dosage of cabbage (6%) and apple (7.5%) puree was identified, a fruit and vegetable mixture was compiled and introduced into the bun recipe. The calculation of the chemical composition, calorie content and nutritional value of the control and optimal sample of the bun was carried out. According to the results of calculations, it was found that with the introduction of fruit and vegetable mixture into the recipe of the bun,

*the content of indigestible carbohydrates increases by 2 times, the amount of minerals increases slightly, the caloric content of the product decreases (by 6%), as well as the amount of fat, starch, dextrins.*

**Keywords:** *white cabbage puree, apple puree, bakery products.*

**For citation:** *Guseva T.I. Study of the effect of fruit and vegetable mixture on the quality of bakery products. Agro-industrial technologies of Central Russia, 2023, no. 3(29), pp. 25-32. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-25-32>.*

### **Введение**

Проблема обогащения хлебобулочных изделий решается путем внесения в них овсяной муки [4, 9, 13]; семян, кожицы и гребней винограда [20]; продуктов пчеловодства [5], семян подсолнечника [1,4]; плодов боярышника [3]; порошка из сушеных плодов рябины и шиповника [3]; культуральной жидкости (настоя) чайного гриба [11]; пребиотика лактулозы [7, 15]; отхода пивоваренного производства – пивной дробины [16]; муки из бобовых культур [8]. Данные продукты способны повысить биологическую, минеральную и витаминную ценность хлебобулочных изделий [2]. В свою очередь такие изделия будут обладать лечебно-профилактическими свойствами и благотворно влиять на организм человека.

Также для повышения пищевой ценности в хлебобулочные изделия добавляются овощные (морковные, свекольные, тыквенные, капустные и др.) и фруктовые пюре (яблочное и др.), которые богаты пищевыми волокнами, микроэлементами, органическими кислотами и др. [19].

Для обогащения хлебобулочных изделий целесообразно использовать пюре из белокочанной капусты и яблочное пюре. В капусте много рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>), ниацина (никотиновой кислоты), пантотеновой кислоты (витамина В<sub>3</sub>). Также в капусте содержатся калий, цинк, магний, марганец, медь, железо, фосфор, хлор, йод, каротин [10].

Диетологи рекомендуют употреблять блюда из сырой или отварной капусты для уменьшения уровня холестерина и укрепления стенок сосудов, при сердечных заболеваниях, а также для стимуляции работы кишечника и почек [18].

Капуста содержит крахмал, пектиновые вещества и большое количество кислот (яблочную, лимонную, янтарную, фумаровую и щавелевую), витамины группы В, К, РР и U, различные микро- и макроэлементы [9]. Благодаря незначительному содержанию углеводов капуста может быть рекомендована больным диабетом, страдающим излишней полнотой. Яблоки – один из источников пектиновых веществ, способных связывать и выводить из организма человека соединения тяжелых и радиоактивных металлов - свинца, цезия, стронция, кобальта и других элементов. Они нормализуют процесс пищеварения, содействуют выведению холестерина из организма, предупреждают склеротические заболевания [17].

Цель исследования – изучить возможность применения пюре из белокочанной капусты и яблочного пюре в производстве хлебобулочных изделий, а также определить их влияние на показатели качества и пищевую ценность готовой продукции.

### **Материалы и методы исследований**

В качестве объектов исследования выступали следующие компоненты: сырье (мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта «Макфа», дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренная пищевая, сахар-песок, пюре из белокочанной капусты, яблочное пюре); полуфабрикаты (контроль, опытные образцы); готовая продукция (контроль, опытные образцы). Экспериментальная часть была разбита на 2 этапа, на каждом из которых решались определенные задачи: 1 этап: изучить влияние пюре из белокочанной капусты на свойства теста (органолептические и физико-химические показатели) и качество готовой продукции; установить оптимальную дозировку пюре из белокочанной капусты. 2 этап: изучить влияние яблочного пюре на свойства теста и готовой продукции (органолептические и физико-химические показатели); установить оптимальную дозировку яблочного пюре в соотношении с оптимальной дозировкой пюре из белокочанной капусты; составить плодовоовощную смесь для хлебобулочного изделия.

В качестве объекта для внедрения добавки была выбрана булочка «Московская». Для того чтобы внедрить плодоовощную смесь в технологию производства булочки, необходимо опытным путем определить ее оптимальную дозировку. Дозировка не должна оказывать отрицательного влияния на ход технологического процесса и на готовое изделие.

Для установления оптимальной дозировки плодоовощной смеси были взяты следующие варианты: образец №1 – булочка «Московская»; образцы № 2, 3, 4, 5 – булочка с добавлением 3; 6; 9; 12 % пюре из белокочанной капусты к массе муки; образцы № 6, 7, 8, 9 – булочка с добавлением 6% пюре из белокочанной капусты и 5; 7,5; 10; 12,5 % яблочного пюре к массе муки. Изделие готовили безопасным способом. Сырье исследовалось по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии со стандартами – ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия»; ГОСТ 171-2015 «Дрожжи, прессованные хлебопекарные. Технические условия»; ГОСТ 51574-2018 «Соль пищевая. Общие технические условия»; ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия».

Исследовались следующие показатели муки: органолептические (вкус, запах, наличие минеральных примесей, зараженность вредителями, загрязненность, цвет, белизна) и физико-химические (влажность – по ГОСТ 9404-88; кислотность – по ГОСТ 27493-87; количество и качество клейковины – по ГОСТ 27839-2013; автолитическая активность – по ГОСТ 27676-88; газообразующая способность – по ГОСТ 27669-88). Остальное сырье исследовалось по органолептическим показателям качества. В пюре из белокочанной капусты и яблочном пюре определили органолептические показатели; количество сухих веществ рефрактометрическим методом, титруемую кислотность по ГОСТ 25555.0-82 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности»; уровень pH в соответствии с рекомендациями, изложенными в [14], а также массовую долю клетчатки по ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки».

В полуфабрикate (тесте) исследовались органолептические показатели (состояние поверхности, консистенция, степень сухости, структура, аромат, промесс) и физико-химические показатели (температура; влажность; кислотность; объем; подъемная сила) в соответствии с рекомендациями, изложенными в [14]. В готовой продукции исследовались органолептические показатели (форма, поверхность, цвет, состояние мякиша, вкус, запах) и физико-химические показатели (формоустойчивость, объемный выход изделия – по ГОСТ 27669-88; пористость – по ГОСТ 5669-96; влажность – по ГОСТ 21094-2022; кислотность – по ГОСТ 5670-96; массовая доля клетчатки, усушка в соответствии с рекомендациями, изложенными в [12].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

В ходе проведения исследований было выявлено, что органолептические и физико-химические показатели качества муки и сырья соответствуют нормам стандартов (ГОСТ 26574-2017; ГОСТ 171-2015; ГОСТ 51574-2018; ГОСТ 33222-2015). По данным исследований полуфабрикатов можно сделать следующие выводы. С увеличением дозировки добавки: консистенция и степень сухости теста не меняются.

По органолептическим показателям: помимо спиртового аромата, в образцах № 2 и № 3 ощущался слабый капустный, а с увеличением дозировки добавки он усиливался. С увеличением дозировки капустного пюре росла кислотность теста с 2,2 до 2,5 °Н. Это объясняется тем, что с добавкой вносится дополнительное питание для дрожжевых клеток: сахара, минеральные вещества и витамины, стимулирующее размножение дрожжей и их бродильную активность, а, следовательно, и кислотонакопление в тесте. С ростом кислотности в тесте увеличивался и его объем на 23% (образец № 3). Это связано с активной работой дрожжевых клеток. Но с увеличением дозировки пюре объем теста несколько снижался на 5 и 2% (образцы № 4 и № 5 соответственно), так как излишняя кислотность угнетающе действует на процесс брожения. По результатам исследований готовой продукции можно сделать выводы: увеличение дозировки капустного пюре положительно сказалось на брожении, а следова-

тельно, увеличился объемный выход (образец № 3 на 19,7%, пористость готовых изделий на 4,5%). Это происходит за счет высокого содержания сбраживаемых сахаров, которые вносятся дополнительно с капустным пюре. Увеличивается формоустойчивость изделий с 0,46 до 0,50 у всех образцов, так как пищевые волокна поглощают влагу из теста, уплотняют его структуру, изменяют упруго-пластичные свойства. Небольшое снижение значений объемного выхода 3,5 и 10,1% и пористости 0,5 и 2,6% у образцов № 4 и № 5 соответственно, говорит об угнетающем действии кислот на процесс брожения, которые образуются при активной работе дрожжевых клеток с внесением большего количества пюре. При добавлении капустного пюре незначительно снижается усушка с 0,3% до 1% изделий в процессе хранения. Пищевые волокна, вносимые с пюре, поглощают влагу из теста при замесе, а при хранении она обратно высвобождается, крахмал муки клейстеризуется, что препятствует его ретроградации. По итогам проведенных исследований оптимальным был признан образец № 3 – булочка с добавлением 6% пюре из белокочанной капусты к массе муки. Изделие имеет оптимальные органолептические и физико-химические показатели, структуру пористости, объемный выход. Для более полного обогащения булочки эссенциальными факторами (пектиновые вещества, витамины, микро- и макроэлементы) на втором этапе исследовательской работы было решено внедрить в рецептуру булочки яблочное пюре. Для этого к найденной оптимальной дозировке пюре из белокочанной капусты (6% к массе муки) необходимо подобрать соответствующее количество яблочного пюре. Данная задача достигается путем проведения серии выпечек булочки с различными дозировками яблочного пюре в лабораторных условиях. В качестве контрольного образца (далее «образец № 6») выступает булочка с добавлением 6% пюре из белокочанной капусты к массе муки. В опытные образцы яблочное пюре вносится в дозировках 5; 7,5; 10 и 12,5% к массе муки.

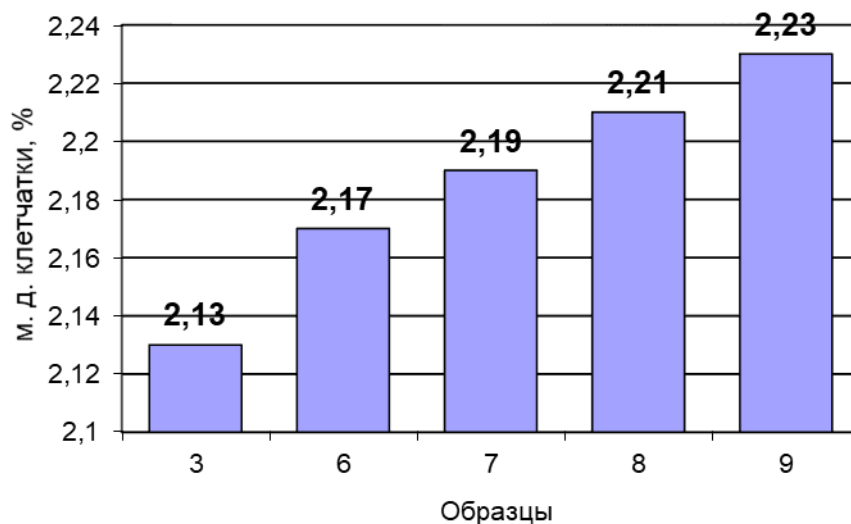


Рисунок 1. Изменение массовой доли клетчатки в готовых изделиях с введением различной дозировки яблочного пюре: № 3 – 6% капустное пюре; № 6 – 6% капустное пюре, 5% яблочное пюре; № 7 – 6% капустное пюре; 7,5% яблочное пюре; № 8 – 6% капустное пюре, 10% яблочное пюре; № 9 – 6% капустное пюре, 12,5% яблочное пюре

С ростом дозировки яблочного пюре увеличивалась с 2,3 до 3,8 °Н кислотность теста за счет дополнительно вносимых органических кислот пюре. Объем теста также возрастал на 6,3% (образец № 7). Это объясняется тем, что с внесением яблочного пюре в тесто поступают дополнительные питательные вещества для дрожжей, которые активизируют спиртовое брожение, и поэтому растет кислотность и объем теста. Также это подтверждается объемом выделившегося углекислого газа. Однако у образцов № 8 и № 9 объем несколько снижался на 0,2 и 0,4% соответственно по сравнению с предыдущими образцами из-за избыточного

содержания кислот в тесте, которые угнетают брожение. Результаты измерения массовой доли клетчатки в готовой продукции представлены на рисунке 1.

Увеличение пористости и объемного выхода готовых изделий происходит за счет высокого содержания сбраживаемых сахаров, которые вносятся дополнительно с яблочным пюре. Небольшое снижение значений объемного выхода и пористости у образцов № 8 и № 9 говорит о большом количестве кислот, которые выделяются при брожении теста, тем самым угнетая процесс разрыхления теста. С добавлением яблочного пюре в рецептуру булочки снизилась усушка готовых изделий на 0,75%. Это связано с тем, что пектины, содержащиеся в яблочном пюре, способны вновь выделять связанную ими в процессе замеса влагу, что приводит к дополнительной клейстеризации крахмала, замедляющей очерствение изделия.

Таким образом, по итогам исследований на двух этапах, оптимальным признается образец № 7 - булочка с добавлением 6% капустного пюре и 7,5% яблочного пюре к массе муки. Данный образец обладает повышенным объемным выходом, развитой структурой пористости мякиша и высокой формоустойчивостью.

### **Выводы**

1. В данной статье приведены результаты исследования возможности применения в производстве хлебобулочных изделий капустного и яблочного пюре. Для исследований были выбраны различные дозировки капустного (3, 6, 9, 12%) и яблочного (5; 7,5; 10; 12,5%) пюре. Проведены исследования по органолептическим и физико-химическим показателям сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

2. Определялось влияние плодовоовощной смеси на газообразующую способность муки, подъемную силу дрожжей. Установлено, что смесь положительно влияет на процесс брожения теста, улучшает подъемную силу. С увеличением дозировки пюре выделяется больше углекислого газа, который разрыхляет тесто, приводит к увеличению объема тестовых заготовок.

3. Внесение пюре приводит к значительному повышению кислотности теста, что свидетельствует об активной работе дрожжевых клеток и ускорению созревания теста. Следовательно, можно снизить время брожения теста в производственных условиях.

4. С ростом кислотности увеличивается и объем тестовой заготовки. Однако у образцов с максимальным количеством пюре данные показатели качества несколько ниже предшествующих образцов. Это объясняется большим количеством органических кислот, вносимых в тесто с пюре. Они угнетающе действуют на активность дрожжевых клеток. Те же процессы происходят и с готовой продукцией. Снижение пористости и объемного выхода связано с высоким содержанием в пюре пищевых волокон, клетчатки, гемицеллюлоз, которые не сбраживаются микроорганизмами пшеничного теста и не распадаются под действием амилолитических, протеолитических и других ферментов теста. Они равномерно распределяются в белковой матрице, делая структуру пор более прочной, поэтому углекислому газу, вырабатываемому микроорганизмами пшеничного теста, сложнее разрыхлить текстуру теста. За счет этого общий объем пор несколько уменьшается, что приводит к образованию мякиша с меньшей пористостью и объемным выходом.

5. По итогам расчетов химического состава, пищевой ценности и калорийности готовых изделий (образца № 1 и образца № 7) можно сделать вывод: с введением плодовоовощной смеси выросло содержание моно- и дисахаридов (в 2 раза), неусвояемых углеводов (клетчатки в 2 раза), а также незначительно увеличилось количество минеральных веществ, количество жира на 0,2%, крахмала и декстринов на 0,5 и 0,45% соответственно, при этом снизилась калорийность изделия на 6%. Таким образом, исследуемую булочку с введением плодовоовощной смеси можно рекомендовать для производства на предприятиях с целью расширения ассортимента и сырьевой базы.

### **Список источников**

1. Васильева Ю.В., Борисова А.Е., Шлеленко Л.А. Использование муки из семян подсолнечника в производстве хлебобулочных изделий геродиетического назначения // Хлебопечение России. 2010. №6. С. 29-30.
2. Гулова Т.И. Использование сырья Уральского региона в производстве хлеба // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: Материалы V Международной научно-практической конференции. Екатеринбург. 2018. С. 31-35.
3. Гусева Т.И. Использование натуральных растительных добавок в хлебопечении // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании: Материалы IX Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ. 2022. С. 35-40.
4. Гусева Т.И. Разработка продуктов функциональной направленности с использованием растительных ингредиентов. // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Курганская ГСХА. 2022. С. 526-530.
5. Гусева Т.И. Продукты пчеловодства – функциональный пищевой ингредиент // Медико-биологические и нутрициологические аспекты здоровьесберегающих технологий: Материалы III Международной научно-практической конференции. Кемерово: КемГМУ, 2023. С. 74-77.
6. Колобаева А.А., Котик О.А. Определение содержания антиоксидантов в яблоках поздних сортов созревания // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2019. № 1. С. 168-173.
7. Леонидов Д.С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности // Хлебопечение России. 2011. №6. С. 33-35.
8. Влияние добавок муки из бобовых на биологическую ценность и структурно-механические свойства пшеничного теста / Т.А. Рыжова, М.Ю. Третьяков, В.П. Нецветаев, Ю.Н. Куркина, А.Н. Чулков // Хлебопечение России. 2012. №2. С. 24-25.
9. Самсонова Е.Д., Красноштанова А.А. Повышение пищевой ценности и полезных свойств продуктов с использованием овсяной муки // Успехи в химии и химической технологии. 2020. № 11 (234). С. 16-18.
10. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2007. 275 с.
11. Федорова Р.А., Головинская О.В. Хлеб функционального назначения с добавкой настоя чайного гриба // Хлебопечение России. 2011. №6. С. 22-23.
12. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебопекарного производства: учебник под ред. Н.А. Сметаниной. Санкт-Петербург: Лань. 2014. 672 с.
13. Чалдаев П.А., Шевченко А.Ф., Зимичев А.В. Пути улучшения качества пшенично-овсяных хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2010. №1. С. 20-21.
14. Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий / К.Н. Чинова, Т.И. Шкваркина, Н.П. Волкова, А.М. Чинчук. Москва: Пищевая промышленность. 1978. 191 с.
15. Шевченко А.Ф., Зипаев Д.В., Валиулина Д.Ф. Хлеб с биомассой кефирных грибков // Хлебопечение России. 2011. №4. С. 11-13.
16. Amoriello T., Mellara F., Galli V., Amoriello M., Ciccioritti R. Technological properties and consumer acceptability of bakery products enriched with brewers' spent grains // Foods. 2020. 9:1492.
17. Reis, S. F., Rai, D. K., and Abu Ghannam, N. Apple pomace as a potential ingredient for the development of new functional foods // International Journal of Food Science & Technology. 2014. 49(7). 1743-1750.

18. Rokayya, S.; Li, C.; Zhao, Y.; Li, Y.; Sun, C. Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) Phytochemicals with antioxidant and anti-inflammatory potential // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 2013. 14. 6657-6662.

19. Sahni P. and Shere D.M. Comparative evaluation of physico-chemical and functional properties of apple, carrot and beetroot pomace powders // *International Journal of Food and Fermentation Technology.* 2017. 7(2): 317-323.

20. Tolve, R.; Simonato, B.; Rainero, G.; Bianchi, F.; Rizzi, K.; Cervini, M.; Giuberti, G. Enrichment of wheat bread with grape pomace powder: nutritional, technological, antioxidant and organoleptic properties // *Foods.* 2021. 10p.

### References

1. Vasilyeva Yu. V., Borisova A. E., Shlelenko L. A. The use of flour from sunflower seeds in the production of bakery products for gerodietic purposes. *Bakery industry in Russia*, 2010, no. 6, pp. 29-30.

2. Gulova T.I. The use of raw materials of the Ural region in the production of bread. Innovative technologies in the field of nutrition, service and trade. Materials of the V International scientific and practical conference. Yekaterinburg, 2018, pp. 31-35.

3. Guseva T.I. The use of natural vegetable additives in baking. Innovative technologies in the food industry and public catering. Materials of the IX International scientific and practical conference. Yekaterinburg: Ural State University of Economics Publ., 2022, pp. 35-40.

4. Guseva T.I. Development of functional products using herbal ingredients. Achievements and prospects of scientific and innovative development of the agro-industrial complex: Proceedings of the III All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. Kurgan: Publishing house: Kurgan State Agricultural Academy Publ., 2022, pp. 526-530.

5. Guseva T.I. Bee products – functional food ingredient. Biomedical and nutritiological aspects of health-saving technologies. Materials of the III International Scientific and practical Conference. Kemerovo: Publishing House: Kemerovo State Medical University Publ., 2023, pp. 74-77.

6. Kolobaeva A.A., Kotik O.A. Determination of the content of antioxidants in apples of late ripening varieties. *Technologies and commodity science of agricultural products*, 2019, no. 1, pp. 168-173.

7. Leonidov D.S. Laktuloza: diapazon ispol'zovaniya v pishchevoy promyshlennosti. *Bakery industry in Russia*, 2011, no. 6, pp. 33-35.

8. Influence of additives of flour from legumes on the biological value and structural and mechanical properties of wheat dough. T.A. Ryzhova, M.Yu. Tretyakov, V.P. Netsvetaev, Yu.N. Kurkina, A.N. Chulkov. *Bakery industry in Russia*, 2012, no. 2, pp. 24-25.

9. Samsonova E.D., Krasnoshtanova A.A. Improving the nutritional value and useful properties of products using oatmeal. *Advances in chemistry and chemical technology*, 2020, no. 11 (234), pp. 16-18.

10. Skurikhin I M., Tutelyan V.A. Tables of chemical composition and caloric content of Russian food products. Moscow: Delhi Print Publ., 2007. 275 p.

11. Fedorova R.A., Golovinskaya O.V. Functional bread with the addition of kombucha infusion. *Bakery of Russia.* 2011. No. 6. Pp. 22-23.

12. Pashchenko L.P., Zharkova I.M. Technology of bakery production: textbook / edited by N.A. Smetanina. - St. Petersburg: Lan Publ., 2014. 672 p.

13. Chaldae P.A., Shevchenko A.F., Zimichev A.V. Ways to improve the quality of wheat and oat bakery products // *Bakery of Russia.* 2010. No. 1. Pp. 20 - 21.

14. Handbook for workers of laboratories of bakery enterprises / K.N. Chizhova, T.I. Shkvarina, N.P. Volkova, A.M. Chinchuk. Moscow: Food industry Publ., 1978. 191 p.

15. Shevchenko A.F., Zipaev D.V., Valiulina D.F. Bread with biomass of kefir fungi // *Bakery industry in Russia*, 2011, no. 4, pp. 11-13.

16. Amoriello T., Mellara F., Galli V., Amoriello M., Ciccoritti R. Technological properties and consumer acceptability of bakery products enriched with brewers' spent grains. *Foods*, 2020, 9:1492.

17. Reis, S. F., Rai, D. K., and Abu Ghannam, N. Apple pomace as a potential ingredient for the development of new functional foods. *International Journal of Food Science & Technology*, 2014, 49(7), 1743-1750.

18. Rokayya, S.; Li, C.; Zhao, Y.; Li, Y.; Sun, C. Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata) Phytochemicals with antioxidant and anti-inflammatory potential. *Asian Pac. J. Cancer Prev*, 2013, 14, 6657-6662.

19. Sahni P. and Shere D.M. Comparative evaluation of physico-chemical and functional properties of apple, carrot and beetroot pomace powders. *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 2017, 7(2): 317-323.

20. Tolve, R.; Simonato, B.; Rainero, G.; Bianchi, F.; Rizzi, K.; Cervini, M.; Giuberti, G. Enrichment of wheat bread with grape pomace powder: nutritional, technological, antioxidant and organoleptic properties. *Foods*, 2021. 10p.

#### **Информация об авторах**

**Т.И. Гусева** – старший преподаватель кафедры менеджмента и предпринимательства.

#### **Information about the authors**

**T.I.Guseva** – Senior Lecturer of the Department of Management and Entrepreneurship.