

УДК 664.64

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ВНЕСЕНИЕМ РЖАНОЙ МУКИ

Т. Д. Самуйленко

*Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, Республика Беларусь*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Хлеб содержит основные необходимые для организма человека пищевые вещества. Динамичное изменение образа жизни населения обуславливает снижение потребления макро- и микронутриентов, поступающих с хлебом. Поиск новых сырьевых источников, теоретическое и экспериментальное обоснование их использования в хлебопечении для улучшения пищевой ценности хлеба является актуальной современной задачей. Целью исследования явился анализ, систематизация и обобщение отечественного и международного опыта в области использования нетрадиционных сырьевых компонентов растительного происхождения для производства хлеба, улучшающих его пищевую ценность. Научной задачей явился выбор отечественных нетрадиционных сырьевых компонентов в качестве источников дефицитных макро- и микронутриентов в технологии хлеба, в частности с внесением ржаной муки.

**Материалы и методы.** В обзор были включены статьи и книги, опубликованные на русском и английском языках. Рассматривались статьи с 1983 по 2021 год. Источники были ранжированы по использованию в технологии хлеба в качестве нетрадиционных сырьевых компонентов продуктов переработки зерновых, бобовых, масличных культур, плодов, овощей и дикорастущих растений. В рассматриваемых источниках оценивалось наличие полных текстов. Данные систематизировались по сопоставлению, комбинации и краткому изложению результатов рассматриваемых исследований.

**Результаты.** Проанализирована пищевая ценность ассортимента хлеба с внесением ржаной муки. Выявлена степень удовлетворения по отдельным пищевым и непищевым веществам за счет хлеба с учетом современного уровня его потребления. Оценены назначение использования обогащающих добавок, их вид, дозировки использования. Отмечены имеющиеся противоречия в рекомендациях по внесению продуктов переработки растительного сырья.

**Выводы.** Установлено, что спектр используемых сырьевых компонентов растительного происхождения в технологии хлеба достаточно широкий. Выявлено, что большинство сырьевых компонентов не возделываются в Республике Беларусь. По некоторым добавкам отсутствуют сведения по количеству в составе хлеба, способах внесения и используемых технологических приемах. Отмечено, что перспективными нетрадиционными сырьевыми компонентами для отечественного ассортимента хлеба с внесением ржаной муки, в частности заварных сортов и снекового типа, могут стать гречневая, овсяная, рисовая, фасоловая мука, семена льна, кунжута, порошки моркови, свеклы, яблоч, топинамбура, тыквы, некоторые отечественные фитопорошки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *хлеб; хлеб с внесением ржаной муки; сырьевые компоненты; продукты переработки зерновых, бобовых и масличных культур; продукты переработки плодоовощной продукции; продукты переработки дикорастущего сырья.*

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Самуйленко, Т. Д. Анализ современных сырьевых компонентов растительного происхождения, используемых в технологии хлеба с внесением ржаной муки / Т. Д. Самуйленко // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2024. – № 1(36) – С. 59–80.

## ANALYSIS OF MODERN PLANT-BASED RAW MATERIAL COMPONENTS USED IN BREAD TECHNOLOGY WITH RYE FLOUR

T. Samuylenko

*Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Republic of Belarus*

### ABSTRACT

**Introduction.** Bread contains the basic nutrients necessary for the human body. The population's dynamic shift in lifestyle results in a decline in the consumption of the macro- and micronutrients found in bread. The search for new raw materials, theoretical and experimental justification of their use in baking to improve the nutritional value of bread, represents a significant contemporary challenge. The purpose of the study was to analyze, systematize and generalize the domestic and international experience in the use of non-traditional raw materials of plant origin for the production of bread, with the aim of improving its nutritional value. The scientific objective of this research was to select domestic non-traditional raw material components as sources of scarce macro- and micronutrients in bread technology, in particular with rye flour.

**Materials and methods.** The review included articles and books published from 1983 to 2021 both in Russian and English. The sources were ranked according to the use of bread technology as non-traditional raw materials for processing products of cereals, legumes, oilseeds, fruits, vegetables and wild-growing plants. The availability of full-texts was assessed in the sources reviewed. The data were systematized through comparison, combination, and summary of the findings of the studies reviewed.

**Results.** The nutritional value of the bread assortment with the addition of rye flour was analyzed. The degree of satisfaction of some food and non-food substances through bread consumption, considering the current level of intake, was determined. The purpose of using fortifying additives, their type, and dosage levels were evaluated. Existing contradictions in the recommendations regarding the incorporation of plant-based processing products were noted.

**Conclusions.** It has been established that the range of plant-based raw materials used in bread technology is quite wide. It has been found that the majority of the raw materials are not cultivated in the Republic of Belarus. For some additives, there is no information on the quantity present in bread, the methods of application, and the technological approaches used. It is noted that promising non-traditional raw materials for domestic bread assortment with the addition of rye flour, particularly for sourdough bread and snack-type varieties, could include buckwheat, oat, rice, and bean flour, as well as flax and sesame seeds, and powders from carrots, beetroots, apples, jerusalem artichokes, pumpkin, and certain domestic phytopowders.

**KEY WORDS:** *bread; bread with rye flour; raw material components; plant-based processing products from grains, legumes, plant-based processing products from oilseeds; fruits and vegetables plant-based processing; products from wild raw materials.*

**FORCITATION:** Samuylenko, T. Analysis of modern raw materials of plant origin used in bread technology with rye flour / T. Samuylenko // Bulletin of the Belarusian State University of Food and Chemical Technologies. – 2024. – № 1(36). – P. 59–80.

### ВВЕДЕНИЕ

Продовольственная безопасность любой страны является приоритетным направлением не только производственной, но и научной, научно-технической и инновационной деятельности. Хлеб в ней занимает основополагающее место, так как обеспечение населения необходимым его количеством в соответствии с национальными особенностями и принципами рационального питания имеет главенствующее значение для любого современного государства.

Хлеб является ежедневным продуктом питания всех жителей Республики Беларусь. Он содержит основные необходимые для организма человека пищевые вещества: растительные белки, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, а также является важным источником энергии [1]. Востребованность хлеба, в частности с внесением ржаной

муки, обусловлена специфическими вкусом и ароматом, формирующимися не только за счет наличия тех или иных рецептурных компонентов, но и технологического процесса, в результате которого накапливаются определенные химические соединения [2]. Стоит отметить, что популярность белорусского хлеба широко известна и за пределами нашей страны. Это отражается в постоянно увеличивающемся экспорте в свежем и замороженном виде в Российскую Федерацию, Азербайджан, Армению, Грузию, Иорданию и другие страны ближнего и дальнего зарубежья.

Динамичное изменение образа жизни населения и социальных условий в последние десятилетия отражается на потребности человека в энергии. В рационе питания доля хлеба снижается [3], но потребность организма в макро-, микронутриентах и других необходимых веществах не изменяется. Это приводит к тому, что население в полном объеме не получает необходимых для рационального питания макро- и микронутриентов. Многими исследователями отмечается, что улучшение пищевой ценности хлеба, в том числе и с внесением ржаной муки, – одна из главных задач хлебопекарной отрасли последних лет [4–6].

Одним из направлений решения этой задачи на хлебопекарных предприятиях является разработка нового ассортимента, опираясь на потребительские предпочтения, национальные особенности, современную сырьевую базу, но учитывая технологические параметры и технологическое оснащение [7–8]. Над сложившейся проблемой давно работает и научное сообщество. Поиск новых сырьевых источников, теоретическое и экспериментальное обоснование, их использование в хлебопечении, теоретическое обобщение и моделирование технологий производства хлеба улучшенной пищевой ценности является актуальной современной задачей. В то же время природным растительным сырьевым компонентам местного производства следует отдавать максимальное предпочтение, это как принципиальная позиция многих ученых в области питания, так и основная мировая тенденция. Такая позиция в хлебопечении находится на пике актуальности и, скорее всего, сохранится в приоритете ближайшие десятилетия [9]. Не на последнем месте стоит и тот факт, что при внедрении нового ассортимента следует учитывать, что вкусы потребителей обычно консервативны и освоение нового ассортимента требует тщательного исследования предпочтений и потребительских свойств. Национальные традиции тоже играют не последнюю роль, а в некоторых случаях даже являются приоритетными [10–13].

Ежегодно на мировом рынке в категории хлеба появляется более 1000 новинок. Новый ассортиментный перечень склоняется в сторону разработок и производства хлеба улучшенной пищевой ценности и, так называемого, «вегетарианского», «натурального», «антиаллергенного», «с низким содержанием...» ассортимента. Чтобы быть максимально в тренде, отечественные хлебопеки также должны активно включаться в это направление [13].

Учитывая вышесказанное, поиск и использование новых сырьевых компонентов для производства хлеба, основанный на имеющемся теоретическом и практическом опыте, является весьма актуальным для современного хлебопечения.

Объект исследований – хлеб, в том числе с внесением ржаной муки.

Предмет исследования – пищевая ценность, качественный и количественный состав хлеба, в том числе с внесением ржаной муки.

Цель исследования – анализ, систематизация и обобщение отечественного и международного опыта в области использования нетрадиционных сырьевых компонентов для производства хлеба, улучшающих его пищевую ценность.

Научная задача – выбор отечественных нетрадиционных сырьевых компонентов в качестве источников дефицитных макро- и микронутриентов в технологии хлеба, в частности с внесением ржаной муки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обзор были включены статьи и книги, опубликованные на русском и английском языках. Рассматривались статьи с 1983 по 2021 год; дата начала соответствовала времени, когда массово стали появляться публикации по использованию нетрадиционных сырьевых компонентов в технологии хлеба, в том числе с внесением ржаной муки. Особое внимание уделялось научным публикациям, прошедшим рецензирование. На первом этапе источники были ранжированы по использованию в технологии хлеба в качестве нетрадиционных сырьевых компонентов продуктов переработки зерновых, бобовых, масличных культур, плодов и овощей, фитосырья и дикорастущих растений. В рассматриваемых источниках оценивалось наличие полных текстов. При работе с источниками использовалась база данных РИНЦ, eLibrary.ru, Web of Science, Scopus. На втором этапе данные систематизировались по сопоставлению, комбинации и краткому изложению результатов рассматриваемых исследований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пищевая ценность хлеба определяется его калорийностью, усвояемостью и содержанием в нем отдельных макро- и микронутриентов. Оценивая современный ассортимент хлеба, в частности с внесением ржаной муки, можно заключить следующие моменты. Его энергетическая ценность варьируется от 181 ккал до 320 ккал. Увеличение энергетической ценности обусловлено увеличением в рецептурном составе доли ржаной муки с меньшим выходом, пшеничной муки и уменьшением влажности. Хлеб с внесением ржаной муки при современном уровне потребления покрывает лишь до 11,0 % потребности в энергии человека. Содержание белковых веществ варьируется от 4,7 до 11,3 %. При этом степень удовлетворения организма человека в растительных белках при настоящем уровне потребления хлеба с внесением ржаной муки составляет в среднем от 11,0 до 28,0 %. При этом он более полноценный по аминокислотному составу по сравнению с изделиями из пшеничной муки. В зависимости от ассортимента хлеба потребность организма в крахмале и декстринах удовлетворяется на 7,8 – 12,8 %, в клетчатке – на 1,2 – 56,4 %, в моно- и дисахаридах – на 1,3 – 6,8 %. Органические кислоты в хлебе с внесением ржаной муки содержатся в количестве до 1,9 %. Они непосредственно участвуют, с одной стороны, в формировании вкусоароматической характеристики хлеба, а с другой стороны, в деятельности пищеварительного тракта. Содержание жира в хлебе с внесением ржаной муки невелико (от 1,0 до 3,8 %), что соответствует от 1,1 до 4,2 % от суточной потребности. Жир представлен исключительно растительными маслами, содержащимися в исходных сырьевых компонентах. Не последнюю роль играет и наличие в хлебе минеральных элементов и витаминов, которые в последние десятилетия за счет изменения образа жизни и продуктовой корзины относятся к дефицитным факторам питания. Стоит отметить, что в хлебе с внесением ржаной муки имеется нарушение в соотношении между кальций : фосфор (составляет от 1 : 3,5 до 1 : 3,7 при физиологически оптимальном от 1 : 1 до 1 : 2) и кальций : магний (составляет от 1 : 2,4 до 1 : 3,8 при физиологически оптимальном от 1 : 0,44 до 1 : 0,7) [1, 14–16].

Несмотря на то, что хлеб с внесением ржаной муки является ценным источником белков, углеводов, жирных и незаменимых аминокислот, а также витаминов, минеральных элементов, пищевой клетчатки, он не вполне отвечает современным требованиям науки о рациональном питании. Введение в рецептуру хлеба дополнительных сырьевых компонентов и биологически активных добавок позволяет несколько нивелировать проблему дефицита необходимых пищевых веществ и улучшить пищевую ценность. Следует учитывать и тот факт, что не все дополнительные сырьевые компоненты могут быть использованы в технологии хлеба с внесением ржаной муки для улучшения его пищевой ценности. Этот факт обусловлен, с одной стороны, особенностями технологического процесса, а с другой стороны, особенностями

названного ассортимента, в частности, его потребительскими свойствами, которые могут существенно ухудшаться при использовании ряда добавок [17–24].

В то же время улучшение пищевой ценности хлеба с использованием ржаной муки, разработка его с заданным химическим составом, лечебно-профилактической направленности является одним из приоритетных направлений современной хлебопекарной отрасли. Способы повышения пищевой ценности такого хлеба очень разнообразны. Особый интерес с точки зрения теоретического и практического аспекта представляет применение именно нетрадиционного сырья [25]. В настоящее время в технологии хлебопекарного производства для улучшения пищевой ценности хлеба, в том числе и с внесением ржаной муки, используют различные обогащающие добавки. Самая большая группа – это добавки растительного происхождения, включающие подгруппы добавок, полученных на основе зерновых, бобовых, масличных, овощных, плодовых культур и прочего растительного дикорастущего сырья (семян, корней или зеленых частей растений, лекарственных и пряных трав и др.) [26].

#### **Использование продуктов переработки зерновых, бобовых, масличных культур в технологии хлеба**

В таблице 1 представлена информация по включению в состав хлеба продуктов переработки традиционных и нетрадиционных зерновых, бобовых и масличных культур.

**Табл. 1.** Продукты переработки зерновых, бобовых и масличных культур в составе хлеба

**Table 1.** Plant-based processing products from cereals, legumes and oilseeds in bread

Дополнительный сырьевой компонент	Назначение использования	Дозировка, % от массы муки по унифицированной рецептуре	Источник информации
Мука тритикале	Улучшение аминокислотного состава, улучшение потребительских свойств	до 100,0 %	[14, 27–29]
Мука тритикале совместно с гречневой, чечевичной мукой и яблочным соком	Улучшение пищевой ценности	85,0 %, 5,0 %, 5,0 % и 5,0 % соответственно	[30]
Пророщенное зерно пшеницы	Увеличение пищевой, биологической ценности и снижение калорийности	до 99,9 %	[31]
Мука и экструдат амаранта	Улучшение пищевой ценности по содержанию белковых веществ и аминокислотному составу	в зависимости от ассортимента, технологий и назначения использования	[32–35]
Амарантовая цельносмолотая полножирная мука	Улучшение макро- и микронутриентного состава, интенсификация технологического процесса	нет информации	[36–37]
Амарантовая мука совместно с кунжутной мукой или кукурузной мукой	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	до 20,0 % или до 99,9 % соответственно	[38–40]

Продолжение табл. 1.

Мука рисовая	Улучшение минерального и витаминного состава, для национального ассортимента	до 40,0 % до 100,0 %	[41] [42]
Мука рисовая совместно с кукурузной мукой, соевым белком, продуктами переработки овса, крахмалами экструзионным и кукурузным, рябиновым порошком	Для специализированного ассортимента (безглютеновые изделия)	нет информации	[43–45]
Овсяная мука	Улучшение пищевой ценности	20,0 – 25,0 % 20,0 – 40,0 % 51,0 % 5,0 %, 7,0 %, 11,0 % нет информации до 20,0 %	[46] [47–48] [49] [50–51] [52] [53–55]
Овсяные отруби	Улучшение пищевой ценности	5,0 %	[50–51]
Другие продукты переработки овса (пророщенный измельченный овес, овсяная крупа, хлопья, толокно)	Улучшение пищевой ценности	нет информации до 30,0 %	[56] [57–61]
Мука из овсяных отрубей	Улучшение пищевой ценности, технологическая добавка	до 7,0 %	[62]
Овсяная или гречневая, или рисовая, или пшеничная мука, или семена льна, или льняная мука	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	до 15,0 %	[63–65]
Гречневая мука	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	5,0 – 25,0 % 17,0 – 18,0 % до 30,0 %	[66–67] [68] [69–71]
Гречневая мука совместно с овсяной, ячменной мукой и геркулесовыми хлопьями	Улучшение углеводного состава (для больных сахарным диабетом второго типа)	нет информации	[72]
Оболочки семян гречихи	Улучшение пищевой ценности	до 6,0 %	[73]
Мука из гречишных отрубей	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, микробиологической чистоты, увеличение сроков хранения	нет информации	[74–75]
Экструдаты зерна пшеницы	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	15,0 – 45,0 %	[76]

Продолжение табл. 1.

Биоактивированное зерно пшеницы совместно с мукой гречневой, ржаной, пшеничной, овсяной	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[77–79]
Экструдаты кукурузы совместно с экстрактом гарцинии камбоджийской	Улучшение пищевой ценности	до 3,0 %	[80–81]
Мука из ядра подсолнечного семени (обезжиренная и полуобезжиренная)	Улучшение пищевой ценности по аминокислотному составу	нет информации	[14]
Изоляты и концентраты из подсолнечного, соевого, хлопчатникового шрота, жмыха	Улучшение пищевой ценности по аминокислотному составу	нет информации	[14, 82]
Жмых кунжутных семян совместно с жмыхом тыквенных семечек, жмыхом ядер кедрового ореха и микрокристаллической целлюлозой	Улучшение пищевой ценности	15,0 %	[83–84]
Протертые семена кунжута	Улучшение минерального состава	5,0 %	[85]
Нутовая мука	Улучшение пищевой ценности, улучшение реологических свойств теста, улучшение пищевой ценности	до 15,0 % 5,0 – 50,0 %	[86–87] [88–89]
Нутовая мука совместно с гороховой мукой	Улучшение пищевой ценности, улучшение реологических свойств теста	5,0 % и 10,0 % соответственно	[90]
Нутовая мука совместно с мукой тигрового ореха и пшеничной мукой первого сорта	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	5,0 %, 5,0 %, 90,0 % соответственно и 5,0 %, 10,0 %, 85,0 % соответственно	[91]
Нутовая мука совместно с мукой цельносмолотого зерна сорго	Улучшение пищевой ценности	4,0 – 6,0 % и 4,0 – 4,5 % соответственно	[92]
Соевая мука или чечевичная мука, или мука бобов овощных	Улучшение пищевой ценности	до 5,0 %	[90]
Мука соевая совместно с мукой чечевичной	Улучшение пищевой ценности, улучшение реологических свойств теста	до 10,0 %	[90]

Продолжение табл. 1.

Фасолева мука	Улучшение пищевой ценности	до 10,0 %	[93]
Мука из семян тыквы	Улучшение пищевой ценности, для специализированного ассортимента геродиетической направленности	до 10,0 % до 5,0 %	[94] [95–96]
Мука полбяная совместно с семенами тыквы и молотой куркумой	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[97–98]
Продукты переработки ячменя	Для специализированного ассортимента диабетической направленности	в зависимости от ассортимента, технологий и назначения использования	[99]
Шлифованное пшено	Улучшение пищевой ценности	7,0 %	[100]
Шлифованное пшено совместно с гречневым проделом и рисовой крупой	Улучшение реологических свойств теста, улучшение потребительских свойств	(2,8 % и 7,8 %), (2,2 % и 8,0 %) и (1,0 % и 5,0 %) соответственно	[101–104]
Зародышевые хлопья совместно с пшеничной дробленой крупой, гречневой мукой, мукой из семян льна и тыквы, семенами льна, ячменной мукой, мукой из топинамбура	Улучшение пищевой ценности, для специализированного ассортимента детской, спортивной, геродиетической и диабетической направленности	в зависимости от ассортимента, технологий и назначения использования	[105]
Жмых из зародышей пшеницы совместно с семенами тыквы и сиропом рожкового дерева	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, интенсификация технологического процесса	в зависимости от ассортимента, технологий и назначения использования	[106–108]
Пивная дробина	Улучшение пищевой ценности	до 20,0 %	[109]
Ферментированный гидролизат нативной дробины	Улучшение потребительских свойств, интенсификация технологического процесса	50,0 % от массы воды в тесте	[110]
Льняная мука (необезжиренная, полуобезжиренная, обезжиренная)	Улучшение пищевой ценности	до 40,0 %	[111–114]
Настои семян льна	Улучшение пищевой ценности, улучшение реологических свойств теста, улучшение потребительских свойств	взамен воды	[115–116]



Продолжение табл. 1.

Семена льна (дробленые и цельносмолотые)	Улучшение пищевой ценности	до 20,0 %	[117]
Пшеничные отруби совместно с гороховой мукой и томатными выжимками	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	5,0 %, 1,0 % и 14,0 % соответственно	[118]
Мука чиа	Улучшение пищевой ценности	1,0 – 5,0 %	[119–120]
Механоферментированный гидролизат гороха	Улучшение пищевой ценности	до 15,0 %	[121]
Мука семян киноа	Улучшение пищевой ценности	до 9,0 %	[122]

Как видно из таблицы 1, в технологии производства хлеба предлагается широкий ассортимент продуктов переработки зерновых, бобовых и масличных культур как традиционно возделываемых на территории Республики Беларусь, так и не свойственных для нашего региона. Преимущественно они используются для улучшения пищевой ценности по аминокислотному составу, жирнокислотному составу, минеральному и витаминному составу, а также содержанию пищевых волокон. Некоторые добавки применяют для хлеба специализированной направленности. Многие из позиционируемых добавок способствуют улучшению реологических свойств теста и потребительских свойств хлеба. В меньшей степени предложенные добавки используются для интенсификации технологического процесса. В то же время, для ряда продуктов переработки зерновых, бобовых, масличных культур имеется противоречивая информация по количеству их использования в составе хлеба (овсяная, гречневая мука). Для некоторых видов сырья и вовсе отсутствует информация о вносимом количестве и технологических особенностях. С учетом вырабатываемого ассортимента и разнообразия технологических приемов количественный и качественный состав обогащающих добавок может сильно отличаться, а их использование в отечественной производственной практике требует дополнительных исследований.

#### **Использование продуктов переработки плодоовощного сырья в технологии хлеба**

В таблице 2 представлена информация по включению в состав хлеба продуктов переработки плодоовощного сырья.

**Табл. 2.** Продукты переработки плодоовощного сырья в составе хлеба**Table 2.** Plant-based processing products from fruits and vegetables raw materials in the composition of bread

Дополнительный сырьевой компонент	Назначение использования	Дозировка, % от массы муки по унифицированной рецептуре	Источник информации
Порошок топинамбура	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[123]
Порошок топинамбура совместно с гречневой мукой, семенами льна, ржаной мукой	Улучшение пищевой ценности, для специализированного ассортимента геродиетической направленности	нет информации	[124]

Продолжение табл. 2.

Порошок топинамбура или порошки винограда, яблок, тыквы	Улучшение пищевой ценности  Улучшение потребительских свойств	совместно 10,0 % порошка яблок и 15,0 % порошка тыквы, совместно 5,0 % порошка топинамбура или тыквы и 7,5 % порошка яблок или винограда 10,0 %	[125–127]
Порошок топинамбура совместно с пшеничными отрубями	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[128]
Порошок на основе выжимок топинамбура	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[129]
Пюре топинамбура совместно с пюре черноплодной рябины	Улучшение пищевой ценности, увеличение сроков хранения	нет информации	[130]
Порошок моркови крупных фракций	Улучшение пищевой ценности	до 15,0 %	[131]
Порошок моркови	Улучшение пищевой ценности, исключение в составе сахара	5,0 % и 7,0 %	[132]
Порошок моркови совместно с порошком тыквы	Улучшение пищевой ценности, интенсификация технологического процесса	4,0 % и 5,0 % отдельно 5,0 % совместно при соотношении порошков 1:1	[133–134]
Порошок моркови совместно с порошками тыквы и свеклы	Улучшение пищевой ценности	4,0 %, 5,0 % и 6,0 % соответственно	[135–137]
Порошок моркови совместно с порошками тыквы и апельсина	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, интенсификация технологического процесса	до 10,0 %	[134]
Порошок моркови совместно с порошками тыквы, апельсина и сиропом черной смородины	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, интенсификация технологического процесса	до 15,0 %	[134]
Порошок моркови отдельно или совместно с порошками яблок, свеклы, моркови, тыквы, красного перца, выжимок топинамбура	Улучшение пищевой ценности, интенсификация технологического процесса	нет информации	[138–139]
Порошок якона	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	3,0 %	[140–141]

Продолжение табл. 2.

Порошок яблочных выжимок	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	до 15,0 %	[142–144]
Нардек	Улучшение пищевой ценности, увеличение сроков хранения	нет информации	[145]
Сок и порошок батата	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	70,0 % взамен массы воды и 5,0 % соответственно	[146–147]
Порошок свеклы совместно с сухой молочной сывороткой и пищевыми волокнами свеклы	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	до 10,0 %	[148–149]
Свекольная паста	Улучшение пищевой ценности, интенсификация технологического процесса, улучшение потребительских свойств	2,0 – 8,0 %	[150]
Порошок черноплодной рябины	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	4,0 – 7,0 %	[151]
Порошок красноплодной рябины	Улучшение пищевой ценности, улучшение микробиологической чистоты	до 8,0 %	[152]
Сахаросодержащий порошок из картофеля	Интенсификация технологического процесса	до 20,0 %	[153–155]
Порошок щавната	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста	нет информации	[156]
Порошок из выжимок граната	Интенсификация технологического процесса	0,1 – 0,3%	[157]

Как показывают результаты анализа, представленные в таблице 2, назначение использования продуктов переработки плодоовощного сырья в составе хлеба более разнообразное, чем продуктов переработки зерновых, бобовых и масличных культур. Эти нетрадиционные сырьевые компоненты применяются, с одной стороны, как источник отдельных пищевых и непищевых веществ, а с другой стороны, как улучшитель реологических свойств теста, интенсификатор технологического процесса (порошки моркови, свеклы, яблок, апельсина и др.), улучшитель потребительских свойств готовых изделий. Некоторые сырьевые компоненты способствуют пролонгированию сроков хранения готовой продукции. В то же время, по некоторым добавкам отсутствует информация по дозировкам использования в составе хлеба в целом и отдельных его сортов и наименований. По ряду добавок представлена информация о разном используемом количестве (порошок моркови, свеклы, топинамбура и др.). Некоторые сырьевые компоненты не возделываются на территории Республики Беларусь. Поэтому при использовании в составе отечественного

национального ассортимента с внесением ржаной муки целесообразно проводить дополнительные исследования по количественному и качественному составу обогащающих добавок на основе плодоовощного сырья.

**Использование продуктов переработки дикорастущего сырья в технологии хлеба**

Немаловажным является и обогащение хлеба минорными компонентами. Такие вещества содержатся не только в продуктах переработки зерновых, бобовых, масличных культур, плодоовощного сырья, но и фитосырья на основе дикорастущих растений. Они обладают широким спектром доказанной медико-биологической активности (противомикробной, противоопухолевой, иммунокорректирующей, антиоксидантной, гепатопротекторной и др.). При выборе фитосырья следует учитывать и тот факт, что пищевые вещества, содержащиеся в фитосырье, оказывают влияние как на технологический процесс, так и на пищевую ценность готовых изделий. Содержащиеся моно-, дисахариды, аминокислоты, витамины С, РР, группы В и др., макро- и микроэлементы способствуют обогащению дефицитными веществами для метаболизма и бродильной активности дрожжей и молочнокислых бактерий, способствуют улучшению пищевой ценности хлеба. Содержащиеся в фитосырье пектиновые вещества регулируют хлебопекарные свойства муки, улучшают реологические свойства теста за счет своей гидрофильности, способности к набуханию, повышенной вязкости, взаимодействию с белками. Кроме того, пектиновые вещества фитосырья придают хлебу протекторные свойства, улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта, обладают липиднонормализующими свойствами. Органические кислоты фитосырья участвуют в формировании вкуса и аромата готовых изделий, влияют на активность ферментов и состояние белков, регулируют микробиологические процессы в ходе созревания полуфабрикатов, предупреждают микробиологическую порчу изделий благодаря их бактерицидным свойствам. Содержащиеся флавоноиды, катехины, антоцианы, дубильные вещества, органические кислоты в комплексе и отдельно влияют на окислительно-восстановительный потенциал хлебопекарных полуфабрикатов, взаимодействие с белками, полисахаридами, а также повышают биологическую активность готовых изделий, их антиоксидантные свойства. Следует отметить и тот факт, что использование натуральных источников незаменимых пищевых веществ значительно снижает аллергенность готовых изделий и практически всегда сохраняет традиционные потребительские свойства хлеба [158–160].

В таблице 3 представлена информация по включению в состав хлеба продуктов переработки дикорастущего сырья.

**Табл. 3.** Продукты переработки дикорастущего сырья в составе хлеба

**Table 3.** Plant-based processing products from wild-growing raw materials in the composition of bread

Дополнительный сырьевой компонент	Назначение использования	Дозировка, % от массы муки по унифицированной рецептуре	Источник информации
Экстракты винограда, калины, рябины	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста	2,0 % и 4,0 %	[161]
Экстракт из отходов калины, лимонника кистайского, винограда и семян пожитника	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста	нет информации	[162]

## Продолжение табл. 3.

Водные экстракты и сиропы цветков клевера лугового, луковиц чеснока и успокоительного сбора (трава душицы, мяты, мелиссы, зверобоя, пустырника в равных соотношениях)	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение микробиологической чистоты, увеличение сроков хранения	до 7,5 %	[163]
Экстракт из плодов боярышника	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста	до 15,0 %	[164]
Экстракт плодов шиповника коричневого, рябины черноплодной и обыкновенной, барбариса	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста, интенсификация технологического процесса	нет информации	[165]
Экстракт люцерны посевной	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста, интенсификация технологического процесса	0,1 % в сухом виде 0,35 % в жидком виде	[166]
Хмелепродукты	Улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста, интенсификация технологического процесса, улучшение микробиологической чистоты	в зависимости от назначения, ассортимента и технологии	[167–169]
Экстракт зеленого чая	Улучшение потребительских свойств, интенсификация технологического процесса	0,5 %	[170–171]
Порошок корня солодки	Интенсификация технологического процесса	нет информации	[172]
Порошок корня женьшеня	Интенсификация технологического процесса	нет информации	[173]
Порошки одуванчика, крапивы, рукколы, кресс-салата, лепестков василька, базилика	Интенсификация технологического процесса, улучшение микробиологической чистоты	нет информации	[174]

Продолжение табл. 3.

Бетулинсодержащий экстракт бересты	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств, улучшение реологических свойств теста, интенсификация технологического процесса, улучшение микробиологической чистоты	в зависимости от назначения, ассортимента и технологии	[175–176]
Экстракт стевии	Улучшение пищевой ценности по углеводному составу	в зависимости от назначения, ассортимента и технологии	[177]
Порошок цикория	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[178]
Экстракт травы череды раздельной и плодов боярышника	Улучшение пищевой ценности	нет информации	[179]
Порошок корня девясила	Улучшение пищевой ценности, интенсификация технологического процесса	нет информации	[180]
Порошок, шрот и экстракт кипрея узколистного	Улучшение пищевой ценности, улучшение потребительских свойств	для порошка – до 1,5 %, экстракт – взамен воды	[181]
Порошок коры дуба	Варьирование технологического процесса, улучшение микробиологической чистоты	до 0,1 %	[182–183]

Использование предложенного научным сообществом и промышленными организациями нетрадиционного биологически активного фитосырья, представленного в таблице 3, при приготовлении хлеба имеет ряд недостатков. Основными из них являются дополнительная подготовка некоторых видов фитосырья (экстрактирование, предварительное смешивание с другими компонентами и др.), точное соблюдение традиционных технологий. В Республике Беларусь некоторые виды предложенного фитосырья (хмель, женьшень, зеленый чай, корень солодки, руккола и др.) не произрастают или культивируются в очень ограниченном количестве, что требует от хлебопекарных предприятий дополнительных валютных затрат для закупок за рубежом, организации дополнительных производств и отражается на себестоимости хлеба. Многие технологические аспекты реализации импортных технологий являются коммерческой тайной (отсутствует информация по дозировкам нетрадиционного сырья), в связи с этим применение таких нетрадиционных сырьевых компонентов не воспроизводится без дополнительных исследований.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе анализа предлагаемых нетрадиционных сырьевых компонентов на основе зерновых, бобовых, масличных культур, плодоовощной продукции и дикорастущего сырья в технологии

хлеба стоит отметить следующие особенности. Спектр используемых сырьевых компонентов растительного происхождения достаточно широкий. В то же время Республика Беларусь для большинства предлагаемых добавок не является регионом возделывания. По некоторым добавкам отсутствуют сведения по количеству в составе хлеба, способах внесения и используемых технологических приемах.

Перспективными нетрадиционными сырьевыми компонентами для отечественного ассортимента хлеба с внесением ржаной муки, в частности заварных сортов и снекового типа, могут стать гречневая, овсяная, рисовая, фасоловая мука, семена льна, кунжута, порошки моркови, свеклы, яблок, топинамбура, тыквы, некоторые отечественные фитопорошки (кора дуба, трава эхинацеи пурпурной, лист шалфея, лист крапивы и др.). Дальнейшие исследования в этой области позволят выявить оптимальные дозировки в зависимости от назначения разрабатываемого ассортимента и используемых технологических приемов.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шатнюк, Л. Н. Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании россиян / Л. Н. Шатнюк, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Хлебопечение России. – 2012. – №3. – С. 20–23.
- 2 Чубенко, Н. Т. Вкус и аромат хлеба – важный фактор воздействия на его потребление / Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2016. – №1. – С. 10–11.
- 3 Самуйленко, Т. Д. Технологии сброженной заварки в дискретном режиме производства заварных сортов хлеба: монография / Т. Д. Самуйленко, А. В. Акулич. – Могилев: БГУТ, 2021. – 260 с.
- 4 Чубенко, Н. Т. Современные тенденции развития производства хлебобулочных изделий / Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2012. – №2. – С. 8–9.
- 5 Чубенко, Н. Т. О ситуации на рынке хлеба / Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2012. – №1. – С. 7–8.
- 6 Кузнецова, Л. И. Ржаной хлеб – развитие технологий и ассортимента / Л. И. Кузнецова // Хлебопечение России. – 2015. – №2. – С. 18–19.
- 7 Косован, А. П. Время кардинально решать проблему качества хлеба / А. П. Косован, Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2015. – №5. – С. 4–5.
- 8 Чубенко, Н. Т. Ассортимент хлебобулочных изделий в регионах России и тенденции его развития / Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2017. – №6. – С. 8–9.
- 9 Косован, А. П. Наука о хлебе в поисках оптимальных решений отраслевых проблем. Итоги работы ГОСНИИХП за 2011 г. / А. П. Косован // Хлебопечение России. – 2012. – №1. – С. 4–6.
- 10 Современные тенденции мирового рынка хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. – 2016. – №3. – С. 6–7.
- 11 Костюченко, М. Н. Инновационные технологии производства хлебобулочных изделий / М. Н. Костюченко, Л. А. Шлеленко, Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2012. – №3. – С. 16–18.
- 12 Косован, А. П. Проблемы и перспективы реализации инновационного сценария развития хлебопекарной промышленности / А. П. Косован, И. И. Шапошников // Хлебопечение России. – 2015. – №6. – С. 4–6.
- 13 Шапошников, И. И. Основные тенденции развития европейского хлебопечения / И. И. Шапошников // Хлебопечение России. – 2014. – №1. – С. 29.
- 14 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства / Л. Я. Ауэрман. – СПб: Профессия, 2009. – 416 с.
- 15 Химический состав пищевых продуктов: Книга 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под редакцией И. М. Скурихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с., с. 18–22.
- 16 Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Поздняковский // Наука и технология. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 548 с.
- 17 Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки: монография / Л. И. Кузнецова [и др.]. – СПб.: ГосНИИХП, 2003. – 298 с.
- 18 Аношкина, Г. Производство хлеба из ржаной и смеси ржано-пшеничной муки / Г. Аношкина // Хлебопродукты. – 2001. – №1. – С. 23–25.
- 19 Decock, P. Bread technology and sourdough technology / P. Decock, S. Cappelle // Trends in Food Science & Technology. – 2005. – №16. – P. 113–120.
- 20 Salim-ur-Rehman. Flavour in sourdough breads: a review / Salim-ur-Rehman, Paterson, John R. Piggott // Trends in Food Science & Technology. – 2006. – №17. – P. 557–566.
- 21 Effect of sourdough at different concentrations on quality and shelf life of bread / E. Torrieri [et al.] // LWT – Food Science and Technology. – 2014. – №56. – P. 508–516.
- 22 Исследование запаха хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, приготовленного на разных заквасках и

- подкислителя / И. М. Жаркова [и др.] // Хлебопродукты. – 2015. – №8. – С. 47–49.
- 23 Третьяк, Л. Н. Об улучшении потребительских свойств хлебобулочных изделий, обогащенных дефицитными биоэлементами / Л. Н. Третьяк, Д. И. Явкина, А. В. Быков // Хлебопечение России. – 2017. – №2. – С. 19–22.
- 24 Особенности реологических свойств теста из ржаной муки и смесей на ее основе / Т. Б. Кулеватова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – №4. – С. 118–125.
- 25 Смертина, Е. С. Перспективы применения нетрадиционного сырья растительного происхождения в хлебопечении / Е. С. Смертина, Л. Н. Федянина, Т. К. Каленик // Хлебопечение России. – 2012. – №4. – С. 12–14.
- 26 Чалдаев, П. А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий (аналитический обзор рефератов ВИНТИ) / П. А. Чалдаев, А. В. Зимин // Хлебопечение России. – 2011. – №2. – С. 24–27.
- 27 Карчевская, О. Е. Влияние муки из зерна тритикале разных сортов на качество хлебобулочных изделий / О. Е. Карчевская, Г.Ф. Дремучева, Р. К. Еркинбаева // Хлебопечение России. – 2012. – №3. – С. 24–25.
- 28 Новые аспекты применения различных сортов тритикале в производстве хлебобулочных изделий / О. Е. Карчевская, Г.Ф. Дремучева, А. И. Грабовец, В. Я. Ковтуненко // Пищевая индустрия. – 2011. – №4. – С. 56–57.
- 29 Научные и технологические аспекты применения зерна тритикале в производстве хлебобулочных изделий / О. Е. Карчевская, Г. Ф. Дремучева, А. И. Грабовец // Хлебопечение России. – 2013. – №5. – С. 28–29.
- 30 Выбор оптимальной дозировки рецептурных компонентов хлеба, полученного механическим способом разрыхления / Г. О. Магомедов [и др.] // Хлебопечение России. – 2017. – №1. – С. 14–16.
- 31 Хузин, Ф. К. Технологические особенности производства хлебобулочных изделий с добавлением пророщенного зерна пшеницы / Ф. К. Хузин, З. А. Хайруллина, З. А. Канарская // Хлебопродукты. – 2017. – №8. – С. 50–51.
- 32 Амарантовый экструдат как обогащающий ингредиент мучных изделий / Н. М. Дерканосова [и др.] // Хлебопродукты. – 2018. – №2. – С. 32–33.
- 33 Исследование функционально-технологических свойств смесей пшеничной и амарантовой муки / Н. М. Дерканосова [и др.] // Хлебопродукты. – 2015. – №11. – С. 59–61.
- 34 Использование местных сортов амаранта для получения обогащенных пищевых продуктов / Р. И. Живчикова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – №4. – С. 44–47.
- 35 Ружило, Н. С. Использование семян амаранта в хлебобулочных изделиях / Н. С. Ружило // Пищевая промышленность. – 2015. – №12. – С. 56–58.
- 36 Шмалько, Н. А. Моделирование состава композиции хлебопекарного улучшителя направленного действия / Н. А. Шмалько // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – №3. – С. 126–145.
- 37 Изучение органолептические показатели хлеба из амарантовой муки / И. М. Жаркова [и др.] // Хлебопродукты. – 2016. – №11. – С. 41–43.
- 38 Егорова, Е. Ю. Разработка рецептур сухих смесей с амарантовой и кунжутной мукой для изготовления безглютеновых оладий / Е. Ю. Егорова, Л. А. Козубаева // Хлебопродукты. – 2018. – №2. – С. 40–42.
- 39 Полуфабрикаты из масличных семян как источники функциональных ингредиентов для хлебобулочных изделий / И. А. Супрунова [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2010. – Т. 3. – №55. – С. 82–89.
- 40 Amaranth seeds and products – the source of bioactive compounds / D. Ogradowska [et al.] // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2014. – №64 (3). – Pp. 165–170.
- 41 Нгуен Дак Чыонг. Оптимальная рецептура паровых хлебобулочных изделий из смеси пшеничной и рисовой муки / Нгуен Дак Чыонг // Хлебопечение России. – 2012. – №3. – С. 26–27.
- 42 Меликов, А. Г. Обоснование конструктивных параметров и режима работы устройства для приготовления теста из рисовой муки / А. Г. Меликов // Хлебопечение России. – №2. – С. 32–33.
- 43 Влияние микрофлоры безглютенового сырья и рябинового порошка на развитие картофельной болезни готовых изделий / О. А. Савкина [и др.] // Хлебопечение России. – 2015. – №6. – С. 31–33.
- 44 Кузнецова, Л. И. Поликомпонентные смеси для производства безглютеновых изделий / Л. И. Кузнецова, Н. О. Дубровская // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – №10. – С. 20–22.
- 45 Обогащение безглютенового хлеба полноценным белком / Г. В. Терновской [и др.] // Хлебопечение России. – 2017. – №1. – С. 18–19.
- 46 Чалдаев, А. П. Использование овса и продуктов его переработки в хлебопечении / А. П. Чалдаев, А. В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2012. – №2. – С. 22–23.
- 47 Чалдаев, П. А. Пути улучшения качества пшенично-овсяных хлебобулочных изделий / П. А. Чалдаев, А. Ф. Шевченко, А. В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2010. – №1. – С. 20–21.
- 48 Способ приготовления композиции теста из муки овсяной и пшеничной (варианты) и композиция теста, полученная этим способом (варианты): пат. RU 2352121 / В. А. Грибов, А. Г. Нуруллин, Т. А. Нуруллина. – Опубл. 20.04.2009.
- 49 Flander, L. Optimization of ingredients and baking process for improved whole meal oat bread quality / L. Flander [et al.] // LWT. – 2007. – Vol. 40. – №5. – P. 860–870.



- 50 Gambus, H. Calo ziarno wamaka owsianaja kozrodlo skladnikow dietetic znych w chlebach pszennych / H. Gambus, F. Gambus, E. Pisulewska // *Biul. Inst. hod. iaklim. rosl.* – 2006. – №239. – С. 259–267.
- 51 Gambus, H. Zastosowanie product w przemialuow sanieo plewionego do wypieku chleba / H. Gambus, E. Pisulewska, F. Gambus, // *Biul. Inst. hod. iaklim. rosl.* – 2003. – №229. – С. 283–290.
- 52 Huttner Edith, K. Fundamental study on the effect of hydrostatic pressure treatment on the bread-making performance of oat flour/ K. Huttner Edith, F. Dal Bello, K. Arendt Elke // *Eur. Food Res. And Technol.* – 2010. – Vol. 230. – №6. – P. 827–835.
- 53 Ямашев, Т. А. Влияние овсяной муки на реологические свойства тестовых полуфабрикатов и органолептические показатели хлеба / Т. А. Ямашев, М. В. Харина, О. А. Решетник // *Хлебопечение России.* – 2011. – №3. – С. 26–28.
- 54 Salihifar, M. Effects of oat flour on dough rheology, texture and organoleptic properties of taftoon bread / M. Salihifar, M. Shahedi // *J. Agric. Sci. Technol.* – 2007. – №3. – P. 227–234.
- 55 Разработка рецептуры ржаного хлеба с овсяной мукой / Т. Г. Боготырева [и др.] // *Хлебопродукты.* – 2012. – №7. – С. 32–33.
- 56 Kawka, A. Wplyw otrab owsianychnaja kosccia staipieczy wa pszennego / A. Kawka, T. Kroll // *Biul. Inst. hod. iaklim. rosl.* – 2006. – №239. – С. 237–245.
- 57 Борисенко, О. В. Повышение качества пшеничного хлеба с овсяным концентратом пищевых волокон / О. В. Борисенко, Л. Ю. Арсеньева // *Хранение и переработка зерна.* – 2007. – №4. – С. 31–33.
- 58 Чалдаев, П. А. Овсяная закваска для производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / П. А. Чалдаев, А. В. Зимичев // *Хлебопечение России.* – 2013. – №3. – С. 26–28.
- 59 Чалдаев, П. А. Диетический хлеб с овсяной крупой / П. А. Чалдаев, А. В. Зимичев // *Хлебопечение России.* – 2012. – №4. – С. 20–21.
- 60 Чалдаев, П. А. Пути улучшения качества пшенично-овсяных хлебобулочных изделий / П. А. Чалдаев, А. Ф. Шевченко, А. В. Зимичев // *Хлебопечение России.* – 2010. – №1. – С. 20–21.
- 61 Effects of wheat sourdough process on the quality of mixed oat-wheat bread / L. Flander [et al.] // *LWT – Food Science and Technology.* – 2011. – Vol. 44. – P. 656–664.
- 62 Влияние высокоосахаренной патоки на черствение пшеничного хлеба с добавлением муки из овсяных отрубей / Е. И. Пономарева [и др.] // *Хлебопродукты.* – 2018. – №4. – С. 50–51.
- 63 Разработка функциональных хлебобулочных изделий с использованием муки крупяных культур и семян льна / С. Д. Божко [и др.] // *Хлебопечение России.* – 2015. – №6. – С. 22–25.
- 64 Калинина, И. В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве / И. В. Калинина, Р. И. Фаткуллин, Н. В. Науменко // *Вестник УЮрГУ серия «Пищевые биотехнологии».* – 2014. – №4(2). – С. 50–54.
- 65 Исакова, Г. К. Приготовление хлеба с использованием композитной муки / Г. К. Исакова, Т. Н. Гаврюшенко, Г. Б. Баймаганбетова // *Научный Альманах ассоциации «France–Kazakhstan».* – 2015. – №1. – С. 99–104.
- 66 Гусева, Т. И. Использование гречневой муки в качестве добавки, повышающей пищевую ценность хлеба / Т. И. Гусева, Т. И. Гулова, Л. Ю. Лаврова // *Хлебопродукты.* – 2018. – №2. – С. 46–47.
- 67 Гаврилова, О. М. Применение гречневой муки при производстве пшеничного хлеба / О. М. Гаврилова // *Хлебопродукты.* – 2008. – №7. – С. 36–37.
- 68 Хмелева, Е. В. Влияние гречневой муки на качество и пищевую ценность зернового хлеба / Е. В. Хмелева // *Хлебопродукты.* – 2018. – №4. – С. 40–43.
- 69 Темникова, О. Е. Влияние гречневой муки и способов тестоприготовления на качество пшеничного хлеба / О. Е. Темникова, Н. А. Егорцев, А. В. Зимичев // *Хлебопечение России.* – 2012. – №1. – С. 14–15.
- 70 Гаврилова, О. М. Приготовление хлеба с использованием гречневой муки / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева, П. И. Вакуленчик // *Хлебопечение России.* – 2007. – №3. – С. 14–16.
- 71 Гаврилова, О. М. Сохранение свежести хлеба из смеси пшеничной и гречневой муки / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева, Т. А. Юдина, А. А. Ломакин // *Хлебопечение России.* – 2008. – №3. – С. 18–20.
- 72 Костюченко, М. Н. О научном обеспечении хлебопекарной промышленности / М. Н. Костюченко // *Хлебопечение России.* – 2013. – №1. – С. 7–10.
- 73 Лаврова, Л. Ю. Влияние механоактивированного органо порошка из оболочек семян гречи на качество хлеба / Л. Ю. Лаврова, Е. Л. Борцова, Л. А. Лесникова // *Хлебопродукты.* – 2014. – №9. – С. 63–65.
- 74 Алехина, Н. Н. Применение муки из гречишных отрубей в технологии зернового хлеба / Н. Н. Алехина // *Хлебопродукты.* – 2017. – №10. – С. 36–37.
- 75 Grain bread with Buckwheat bran flour for a Healthy Diet / N. N. Alekhina [et al.] // *Journal of Engineering and Applied Sciences.* – 2016. – №11. – Pp. 2623–2627.
- 76 Мартиросян, В. В. Влияние экструдатов зерна пшеницы с пониженными свойствами на качество хлебобулочных изделий / В. В. Мартиросян // *Хлебопечение России.* – 2013. – №2. – С. 28–30.
- 77 Анализ пищевой ценности хлебобулочных изделий / Е. И. Пономарева [и др.] // *Хлебопечение России.* – 2011. – №3. – С. 31–32.
- 78 Магомедов, Г. О. Сбивное бездрожжевое изделие из биоактивированного зерна пшеницы / Г. О. Магомедов,

- Е. И. Пономарева, Н. Н. Алехина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – №2.
- 79 Алехина, Н. Н. Исследование микроструктуры теста и хлеба из биоактивированного зерна пшеницы / Н. Н. Алехина, Е. И. Пономарева, И. А. Бакаева // Хлебопечение России. – 2016. – №1. – С. 18–19.
- 80 Влияние обогащенного экструдата кукурузы на реологические свойства мякиша хлеба / Х. А. Балуйн [и др.] // Хлебопечение России. – 2017. – №4. – С. 30–33.
- 81 Влияние биологически активных экструзионных ингредиентов на хлебопекарные и реологические свойства пшеничной муки / Х. А. Балуйн // Хлебопродукты. – 2016. – №7. – С. 48–51.
- 82 Апет, Т. К. Хлеб и хлебобулочные изделия: Т. К. Апет, З. Н. Пашук. – М.: Попурри, 1997. – 319 с.
- 83 Бегеулов, М. Ш. Применение продуктов переработки растительного сырья в хлебопечении / М. Ш. Бегеулов, Е. О. Сычева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – №10. – С. 47–51.
- 84 Бегулов, М. Ш. Использование хмывов семян масличных культур в хлебопечении / М. Ш. Бегулов, Е. О. Кармашова // Хлебопродукты. – 2015. – №4. – С. 50–52.
- 85 Супрунова, И. А. Использование кунжута протертого для оптимизации минерального состава хлеба из пшеничной муки / И. А. Супрунова, О. Г. Чижикова, О. Н. Самченко // Хлебопечение России. – 2011. – №2. – С. 14–15.
- 86 Нутовая мука – улучшитель реологических свойств пшеничного теста / М. К. Садыгова [и др.] // Хлебопечение России. – 2011. – №3. – С. 23–25.
- 87 Использование нутовой муки в производстве хлебобулочных изделий / М. К. Садыгова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2009. – №1. – С. 29–33.
- 88 Ваншин, В. В. Влияние добавки нута на качество хлебцев, полученных экструзией из перловой крупы / В. В. Ваншин, Е. А. Ваншина, А. С. Труханова // Хлебопродукты. – 2018. – №4. – С. 52–54.
- 89 Ваншин, В. В. Повышение белковой питательности экструдированных продуктов / В. В. Ваншин, Е. А. Ваншина // Хлебопродукты. – 2016. – №7. – С. 64–65.
- 90 Рыжкова, Т. А. Влияние добавок муки из бобовых на биологическую ценность и структурно-механические свойства пшеничного теста / Т. А. Рыжкова [и др.] // Хлебопечение России. – 2012. – №2. – С. 24–25.
- 91 Кузнецова, Е. А. Использование продуктов переработки бобовых культур в хлебопекарной отрасли / Е. А. Кузнецова, С. А. Мордвинкин // Хлебопродукты. – 2020. – №1. – С. 64–66.
- 92 Агибалова, В. С. Использование перспективных добавок растительного происхождения для повышения биологической ценности хлеба / В. С. Агибалова, И. В. Мажулина, Т. Н. Тертычная // Хлебопродукты. – 2016. – №10. – С. 54–55.
- 93 Кыдыралиев, Н. А. Реологические показатели теста для хлеба, обогащенного фасолевым мукой / Н. А. Кыдыралиев // Хлебопечение России. – 2016. – №5. – С. 22–26.
- 94 Скворцова, О. Б. Выбор рациональной дозировки порошка из семян тыквы в рецептуре хрустящих хлебцев / О. Б. Скворцова, П. К. Гарькина, Е. И. Пономарева // Хлебопродукты. – 2020. – №12. – С. 50–51.
- 95 Тюрина, О. Е. Разработка ассортимента и технологий производства хлебобулочных изделий с мукой из семян тыквы для геродиетического питания / О. Е. Тюрина [и др.] // Хлебопечение России. – 2013. – №6. – С. 20–22.
- 96 Тюрина, О. Е. Перспективные технологии хлебобулочных изделий геродиетического назначения / О. Е. Тюрина [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – №2. – С. 16–18.
- 97 Пищевая ценность хлебобулочных изделий из полбяной муки, обогащенных витаминами, железом и кальцием / И. Г. Белявская [и др.] // Хлебопродукты. – 2020. – №2. – С. 54–57.
- 98 Богатырева, Т. Г. Обогащение хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья / Т. Г. Богатырева, И. Г. Белявская, А. А. Муратова // Хлебопродукты. – 2021. – №6. – С. 48–49.
- 99 Тюрина, О. Е. Разработка технологии хлебобулочных изделий диабетического назначения с ячменной мукой: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.18.01 / О. Е. Тюрина. – М., 2011. – 25 с.
- 100 Захарова, А. С. Использование шлифованного пшена в производстве сдобных хлебобулочных изделий / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, Н. А. Корякина // Хлебопродукты. – 2014. – №12. – С. 42–43.
- 101 Захарова, А. С. Механоактивация в технологии хлеба со смесью круп / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, И. С. Семенченко // Хлебопродукты. – 2016. – №50. – С. 50–51.
- 102 Захарова, А. С. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием крупяных культур / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, Е. В. Логинова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №3. – С. 68–69.
- 103 Захарова, А. С. Хлеб с гречневым проделом / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева // Хлебопродукты. – 2007. – №6. – С. 39–40.
- 104 Захарова, А. С. Хлеб с добавлением шлифованного пшена / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева // Хлебопродукты, – 2007. – №3. – С. 37–38.
- 105 Шлеленко, Л. А. Особенности разработки технологий специализированных хлебобулочных изделий / Л. А. Шлеленко, О. Е. Тюрина, Е. В. Невская // Хлебопродукты. – 2014. – №8. – С. 50–52.
- 106 Разработка технологии мучных изделий повышенной пищевой ценности для предприятий общественного питания / Е. В. Белокурова [и др.] // Хлебопродукты. – 2015. – №1. – С. 56–58.

- 107 Дерканосова, Н. М. Способы повышения качества ржано-пшеничных сортов хлеба с помощью нетрадиционных сырьевых источников / Н. М. Дерканосова, Е. В. Белокурова, Т. Н. Малютина // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2008. – №5. – С. 43–44.
- 108 Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба функционального назначения для предприятий общественного питания / Л. П. Пашенко [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2012. – №12. – С. 59–61.
- 109 Лаврова, Л. Ю. Влияние механоактивированной пивной дробины на качество хлебопекарного полуфабриката / Л. Ю. Лаврова, Н. А. Лесникова, Е. Л. Борцова // *Хлебопродукты*. – 2015. – №10. – С. 50–51.
- 110 Волкова, А. А. Ферментированный гидролизат пивной дробины в производстве хлеба из пшеничной муки высшего сорта / А. А. Волкова, О. Б. Иванченко, Р. А. Федорова // *Хлебопечение России*. – 2012. – №1. – С. 16–17.
- 111 Перспективы использования семян льна и льняной муки / Т. Б. Цыганова [и др.] // *Хлебопечение России*. – 2014. – №4. – С. 18–20.
- 112 Меренкова, С. П. Технологическое обоснование использование продуктов переработки семян льна в хлебопекарной отрасли / С. П. Меренкова, Ю. И. Кретова, А. А. Лукин // *Хлебопечение России*. – 2016. – №6. – С. 24–27.
- 113 Сулимма, Я. В. Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с использованием льняной муки / Я. В. Сулимма // *Вестник КрасГАУ*. – 2011. – 34. – С. 190–193.
- 114 Тюрина, О. Е. Технологические аспекты использования льняной муки для создания хлебобулочных изделий геродиетического назначения / О. Е. Тюрина, Л. А. Шлеленко, М. Н. Костюченко // *Хлебопечение России*. – 2014. – №4. – С. 29–31.
- 115 Бойцова, Т. М. Технология производства ржано-пшеничного хлеба на основе обогащенной закваски / Т. М. Бойцова, О. М. Назарова // *Хлебопечение России*. – 2017. – №3. – С. 16–19.
- 116 Бойцова, Т. М. Настой семени льна в технологии производства ржано-пшеничного хлеба / Т. М. Бойцова, О. М. Назарова // *Хлебопечение России*. – 2015. – №3. – С. 24–26.
- 117 Производство снековой продукции экструзионной обработкой поликомпонентных смесей со льном / С. А. Урубков [и др.] // *Кондитерское и хлебопекарное производство*. – 2018. – №11–12. – С. 21–23.
- 118 Аманов, Б. Н. Новое хлебобулочное изделие с повышенными показателями качества / Б. Н. Аманов // *Хлебопечение России*. – 2017. – №3. – С. 20–22.
- 119 Влияние муки чиа с высоким содержанием  $\omega$ -3 жирных кислот на показатели качества и пищевую ценность хлеба / Л. В. Зайцева [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2014. – №3. – С. 48–50.
- 120 Зайцева, Л. В. Влияние муки чиа на пищевую ценность и сохранение свежести ржаных лепешек / Л. В. Зайцева, Т. А. Юдина, Н. В. Рубан // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2017. – №6. – С. 25–28.
- 121 Разработка технологии хлебобулочных изделий с введением горохового гидролизата / Е. С. Бычкова [и др.] // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2022. – №3. – С. 56–66.
- 122 Меркулова, Н. Ю. Разработка рецептуры и исследование состава изделий с использованием муки из семян киноа / Н. Ю. Меркулова, Д. С. Наливайко, С. Н. Новопашин // *Хлебопродукты*. – 2015. – №8. – С. 46–47.
- 123 Ермош, Л. Г. Мука из топинамбура как структурообразователь замороженных хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / Л. Г. Ермош // *Хлебопечение России*. – 2013. – №1. – С. 23–25.
- 124 Особенности технологий производства хлебобулочных изделий геродиетического назначения / Л. А. Шлеленко [и др.] // *Хлебопечение России*. – 2012. – №6. – С. 18–19.
- 125 Влияние овощных и фруктовых порошков на органолептические показатели хлебных палочек диабетического назначения / А. Ю. Веселова [и др.] // *Хлебопечение России*. – 2014. – №5. – С. 18–20.
- 126 Технологии производства хлебобулочных изделий на основе овощных порошков / В. Я. Черных [и др.] // *Хлебопечение России*. – 2014. – №4. – С. 32–35.
- 127 Растительное сырье нового поколения для хлебобулочных изделий / А. А. Шлеленко [и др.] // *Хлебопечение России*. – 2014. – №1. – С. 16–17.
- 128 Оптимизация рецептуры хлеба повышенной пищевой ценности диабетического назначения / Л. П. Бессонова [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2014. – №2. – С. 36–37.
- 129 Суслянок, Г. М. Применение инулинсодержащего препарата из топинамбура в хлебопечении / Г. М. Суслянок, И. Д. Щеголева, О. С. Соколова // *Хлебопечение России*. – 2014. – №3. – С. 12–14.
- 130 Сафронова, Т. Н. Технология производства булочных изделий, включающих продукты переработки топинамбура и черноплодной рябины, с пониженным содержанием дрожжей / Т. Н. Сафронова, О. М. Евтухова, И. Ю. Федотова // *Хлебопечение России*. – 2016. – №1. – С. 16–17.
- 131 Оптимизация технологии производства бескоркового хлеба с добавлением моркови / Г. А. Сидоренко [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2018. – №6. – С. 34–36.
- 132 Разработка рецептуры хлеба профилактического назначения с применением муки из цельнозернового зерна сорго и морковного порошка / В. С. Агибалова [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2015. – №6. – С. 46–47.
- 133 Обоснование создания функциональных хлебобулочных изделий с применением смеси порошков тыквы и моркови / С. Я. Корячкина [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2018. – №4. – С. 58–60.
- 134 Применение тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков в технологии ржано-пшеничных

- хлебобулочных изделий / С. Я. Корячкина [и др.] // Хлебопродукты. – 2017. – №7. – С. 36–39.
- 135 Технология производства хлебобулочных изделий на основе овощных порошков / В. Я. Черных [и др.] // Хлебопечение России. – 2014. – №4. – С. 32–35.
- 136 Родичева, Н. В. Технология ржаного хлеба с использованием порошка из столовой свеклы / Н. В. Родичева, В. Я. Черных // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – №8. – С. 53–55.
- 137 Rodicheva, N. V. Rheology of wheat and rye dough with vegetables additives / N. V. Rodicheva, V. Ya. Chernykh // 7<sup>th</sup> Annual European Rheology Conference. – Suzdal, 2011. – P. 125.
- 138 Джахангирова, Г. З. Применение натуральных добавок для активации хлебопекарных дрожжей / Г. З. Джахангирова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – №2. – С. 22–26.
- 139 Использование порошка-полуфабриката из соковых выжимок топинамбура для получения мучных национальных изделий / Ш. Н. Атаханов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – №8. – С. 5–7.
- 140 Хмелевская, А. В. Порошок и концентрат из ячменя в технологии производства хлеба / А. В. Хмелевская, В. Б. Газаев // Хлебопечение России. – 2012. – №6. – С. 16–17.
- 141 Магомедов, Г. О. Порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Б. А. Джамалдинова // Пищевая промышленность. – 2007. – №3. – С. 50–53.
- 142 Чалдаев, П. А. Технология производства хлебобулочных изделий, содержащих порошок из яблочных выжимок / П. А. Чалдаев, Е. Е. Роганова // Хлебопечение России. – 2016. – №2. – С. 12–14.
- 143 Чалдаев, П. А. Применение яблочных выжимок для производства продуктов питания / П. А. Чалдаев, А. Ю. Свечников // Пищевая промышленность. – 2014. – №4. – С. 40–41.
- 144 Joshi, V. K. Effect of apple pomace addition on the characteristics of bread and leavening activity of yeast / V. K. Joshi, N. K. Kaushal // National Academy Science Letters. – 2001. – Vol. 24. – №1–2. – P. 1–7.
- 145 Древин, В. Е. Нетрадиционное растительное сырье для производства хлебобулочных изделий функционального назначения / В. Е. Древин, Е. С. Таранова, Е. В. Калмыкова // Хлебопечение России. – 2016. – №1. – С. 20–21.
- 146 Саги, В. А. Исследование влияния сока и порошка батата на показатели качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки / В. А. Саги, Е. В. Невская, А. А. Невский // Хлебопечение России. – 2017. – №5. – С. 33–36.
- 147 Саги, В. А. Использование комбинированных порошков на основе вторичного сырья в технологии хлебобулочных изделий / В. А. Саги [и др.] // Хлебопродукты. – 2014. – №9. – С. 49–51.
- 148 Широков, А. В. Влияние концентрированной поликомпонентной добавки на реологические свойства теста для хлебобулочных изделий / А. В. Широков, Л. О. Широкова, Т. И. Демидова // Хлебопродукты. – 2015. – №4. – С. 46–47.
- 149 Расширение ассортимента хлебобулочных изделий, обогащенных ценными компонентами вторичного сырья / А. В. Широков [и др.] // Хлебопродукты. – 2015. – №3. – С. 44–46.
- 150 Использование секольной пасты для улучшения качества хлеба / С. И. Лукина [и др.] // Хлебопродукты. – 2016. – №7. – С. 58–60.
- 151 Применение плодов черноплодной рябины в технологии хлеба высокой пищевой ценности / Т. Н. Тертычная [и др.] // Хлебопродукты. – 2014. – №10. – С. 56–58.
- 152 Использование рябинового порошка в технологии ржано-пшеничного хлеба на КМКЗ / Н. О. Дубровская [и др.] // Хлебопродукты. – 2017. – №9. – С. 46–48.
- 153 Березина, Н. А. Мучная смесь для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с сахаросодержащим порошком из картофеля / Н. А. Березина, А. М. Орлова // Хлебопродукты. – 2015. – №9. – С. 60–62.
- 154 Березина, Н. А. Моделирование состава мучной смеси для ржано-пшеничных хлебобулочных изделий / Н. А. Березина, С. Я. Корячкина, А. М. Орлова // Хлебопродукты. – 2013. – №7. – С. 41–43.
- 155 Березина, Н. А. Применение сахаросодержащего сырья из картофеля в производстве хлебобулочных изделий / Н. А. Березина, С. Я. Корячкина, А. М. Орлова // Хлебопродукты. – 2013. – №6. – С. 42–43.
- 156 Рахметов, Д. Б. Щавнат: и овощ, и корм, и фитопливо / Д. Б. Рахметов // Зерно. – 2011. – №3. – С. 62–68.
- 157 Дубильные вещества и качество хлеба / И. Б. Исабаев [и др.] // Хлебопечение России. – 1999. – №5. – С. 28.
- 158 Лебеденко, Т. Е. Перспективы использования плодовых фитодобавок в хлебопечении. Обоснование рациональных способов подготовки к производству / Т. Е. Лебеденко, Е. Г. Иоргачева, В. О. Кожевникова // Хлебопечение России. – 2014. – №5. – С. 32–35.
- 159 Влияние продуктов переработки дикорастущих плодов на качество хлебобулочных изделий / А. С. Джабоева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №1. – С. 43–44.
- 160 Лебеденко, Т. Е. Применение лекарственного плодового сырья в хлебопечении / Т. Е. Лебеденко, В. О. Кожевникова, Т. П. Новичкова // Известия национального аграрного университета Армении. – 2014. – №1. – С. 92–96.
- 161 Смертина, Е. С. Оценка реологических свойств теста и показателе качества готовых хлебобулочных изделий с использованием водно-этанольных экстрактов из дальневосточного сырья / Е. С. Смертина // Хлебопродукты. – 2020. – №1. – С. 60–63.
- 162 Смертина, Е. С. Применение экстрактов дикорастущих растений в хлебобулочных изделиях

- функционального назначения / Е. С. Смертина, Л. Н. Федянина, Т. К. Каленик // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2011 – №3. – С. 61–67.
- 163 Кузнецова, Е. А. Антимикробная активность водных экстрактов и сиропов лекарственно-технического сырья, применяемого в хлебопечении / Е. А. Кузнецова, А. В. Ковалева, И. Н. Парамонов // Хлебопечение России. – 2012. – №1. – С. 18–19.
- 164 Сокол, Н. В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / Н. В. Сокол, Н. С. Храмова, О. П. Гайдукова // Хлебопечение России. – 2011. – №1. – С. 16–18.
- 165 Лебеденко, Т. Е. Перспективы использования плодовых фитодобавок в хлебопечении. Экстракты плодовых фитодобавок в аспекте решения проблем хлебопекарной отрасли / Т. Е. Лебеденко, Е. Г. Иоргачева, В. О. Кожевников // Хлебопечение России. – 2014. – №6. – С. 30–34.
- 166 Дремучева, Г. Ф. Технологические свойства пищевой добавки «Эраконд» для производства хлебобулочных изделий / Г. Ф. Дремучева, О. Е. Карчевская, А. В. Курганов // Хлебопечение России. – 2014. – №4. – С. 24–25.
- 167 Изучения влияния дозировки хмелевого экстракта на показатели качества теста из смеси ржаной и пшеничной муки / Н. М. Дерканосова [и др.] // Хлебопек. – 2006. – №2. – С. 28–30.
- 168 Белокурова, Е. В. Обоснование дозировки хмелевого экстракта сенсорным методом на примере ржано-пшеничного хлеба / Е. В. Белокурова, Н. М. Дерканосова, А. В. Калач // Хлебопечение России. – 2011. – №1. – С. 19–21.
- 169 Способ производства хлеба и хлебобулочных изделий: пат. 2434428 Российская Федерация, МПК7 А 21 D 2/36 / А. С. Залысин, О. С. Залысина, Д. В. Гудков, П. Д. Гудков; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «Русский хлеб». – №2010135202/13; заявл. 24.08.2010; опубл. 27.11.2011 // Официальный бюл. Изобретения. Полезные модели / Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2011. – №33.
- 170 Пучкова, Л. И. Экстракт зеленого чая – источник биофлавоноидов в хлебобулочных изделиях функционального назначения / Л. И. Пучкова, И. Г. Белявская, Ж. М. Жамукова // Хлебопечение России. – 2004. – №2. – С. 26.
- 171 Богатырева, Т. Г. Влияние флавоноидов экстракта зеленого чая на качество теста / Т. Г. Богатырева, Л. И. Пучкова, Ж. М. Жамукова // Пищевая промышленность. – 2006. – №1. – С. 80–81.
- 172 Кириева, Т. В. Применение молочнокислой закваски, культивируемой на экстракте из корня солодки, в производстве хлеба / Т. В. Кириева, Н. Н. Гатько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – №2–3. – С. 45–47.
- 173 Приготовление жидких дрожжей на мучной осажаренной заварке / Р. Д. Поландова [и др.] // Хлебопечение России. – 2001. – №6. – С. 26–27.
- 174 Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: монография. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 526 с.
- 175 Веселова, А. Ю. Специализированные хлебобулочные изделия с использованием природных источников биологически активных веществ / А. Ю. Веселова, М. Н. Костюченко // Хлебопечение России. – 2017. – №6. – С. 28–31.
- 176 Костюченко, М. Н. Влияние бетулинсодержащего экстракта бересты на сохранение свежести диабетического хлеба / М. Н. Костюченко, Г. Ф. Дремучева, А. Ю. Веселова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – №10. – С. 42–44.
- 177 Влияние экстрактивных веществ стевии на физико-химические и органолептические показатели качества хлебобулочных изделий / Ф. К. Хузин [и др.] // Хлебопродукты. – 2015. – №4. – С. 62–63.
- 178 Пашенко, Л. П. Перспективы применения цикория в производстве диабетических хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, Ю. Н. Рябикина, Я. П. Коломникова // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 9 – С. 20–25.
- 179 Шаззо, Б. К. Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения / Б. К. Шаззо, А. А. Шаззо, Е. А. Фролова // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 78–83.
- 180 Матасова, С. А. Получение сухого экстракта из корней девясила высокого и изучение его химического состава / С. А. Матасова, Н. А. Митина, Г. Л. Рыжова // Химия растительного сырья. – 1999. – №2. – С. 119–123.
- 181 Использование дикоросов в производстве хлебобулочных изделий / Г. И. Тюпкина // Хлебопродукты. – 2018. – №2. – С. 58–59.
- 182 Гуринова, Т. А. Влияние коры дуба на дрожжевые клетки, культивируемые в жидкой закваске [Текст] / Т. А. Гуринова, Т. Д. Самуйленко, Е. А. Назаренко // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2014. – №2 (17). – С. 20–25.
- 183 Самуйленко, Т. Д. Влияние коры дуба на молочнокислые бактерии, культивируемые в жидких кислотообразующих полуфабрикатах [Текст] / Т. Д. Самуйленко, Т. А. Гуринова, Е. А. Назаренко // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2016. – №2 (21). – С. 57–62.

*Поступила в редакцию 29.05.2024 г.*

**ОБ АВТОРАХ:**

**Самуйленко Татьяна Дмитриевна**, кандидат технических наук, доцент, заместитель декана химико-технологического факультета, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, e-mail: TataSam@tut.by.

**ABOUT AUTHORS:**

**Samuylenko Tatyana**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean of the Faculty of Chemistry and Technology, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, e-mail: TataSam@tut.by.