

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПОРОШКА ЛУКА РОЗЕНБАХА (СИЁХАЛАФ) НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Д.А. КОМИЛОВА* , Н.А. ТОШХОДЖАЕВ 

(Политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими в городе Худжанде, Республика Таджикистан)
Электронная почта автора корреспондента: dilka85@bk.ru*

В статье рассматривается проблема повышения биологической ценности пшеничного хлеба в условиях Республики Таджикистан, где хлеб традиционно является одним из основных продуктов питания. В качестве источника функциональных компонентов предложено использование растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф), богатого йодом, железом, кальцием, фосфором и другими микро- и макроэлементами. Представлены результаты химического анализа растительного сырья, проведённого в лабораториях Аграрного университета Кракова, а также органолептические и физико-химические показатели опытных образцов хлеба, обогащённых 1, 3 и 5 % растительного порошка. Установлено, что внесение 1–3 % порошка обеспечивает повышение пищевой и биологической ценности хлеба без снижения его качества, тогда как дозировка 5 % приводит к ухудшению структурно-механических характеристик. Выполнен экономический расчёт себестоимости производства функционального хлеба, подтверждающий целесообразность внедрения технологии. На основании расчетов определено, что цена 1 шт. готового пшеничного хлеба с добавлением порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф), имеющего функциональное назначение и рекомендуемого для населения и лиц, страдающих йододефицитом, составляет 8 сомони 25 дирамов. Рентабельность продукции составляет 17,99%, а рентабельность продаж – 14,9%, что является значимым результатом для современной хлебопекарной отрасли, а внедрение такого нового вида продукции в перспективе даст очень хорошие результаты для развития отрасли, обеспечения продовольственной безопасности и повышения конкурентоспособности национальной экономики. Полученные результаты свидетельствуют о перспективах использования лука Розенбаха для создания функциональных хлебобулочных изделий, способствующих улучшению минерального состава рациона населения.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, функциональные продукты, лук Розенбаха (сиёхалаф), биологическая ценность, йододефицит, растительный порошок.

РОЗЕНБАХ ЖУАНСАБАҒЫ (СИЁХАЛАФ) ҰНТАҒЫН ҚОСУДЫҢ БИДАЙ НАНЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ МЕН МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫНА ӘСЕРІ

Д.А. КОМИЛОВА*, Н.А. ТОШХОДЖАЕВ

(Тәжікстан Республикасының Худжанд қаласындағы академик М.С.Осими атындағы Тәжік техникалық университетінің Политехникалық институты)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: dilka85@bk.ru*

Мақалада Тәжікстан Республикасында бидай нанының биологиялық құндылығын арттыру мәселесі қарастырылған, мұнда нан дәстүрлі түрде негізгі азық-түлік өнімдерінің бірі болып табылады. Функционалдық компоненттердің көзі ретінде йодқа, темірге, кальцийге, фосфорға және басқа да микро- және макроэлементтерге бай Розенбах пиязынан (сиёхалаф) алынған өсімдік ұнтағын қолдану ұсынылады. Өсімдік шикізатына жүргізілген химиялық талдау нәтижелері Краков Аграрлық университетінің зертханаларында алынған, сондай-ақ 1, 3 және 5 % өсімдік ұнтағымен байытылған тәжірибелік нан үлгілерінің органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері ұсынылған. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ұнтақты 1–3 % мөлшерде енгізу нанның тағамдық және биологиялық құндылығын оның сапасын төмендетпестен арттырады, ал 5 % дозасы құрылымдық-механикалық қасиеттерінің нашарлауына әкеледі. Функционалды нан өндірудің өзіндік құнын анықтау бойынша экономикалық есеп жүргізіліп, технологияны енгізудің тиімді екенін растады. Есептеулер бойынша, йод тапшылығынан зардап шегетін адамдар мен жалпы халыққа ұсынылатын функционалдық мақсаттағы Розенбах пиязы (сиёхалаф) ұнтағы қосылған дайын бидай нанының 1 данасының бағасы 8 сомони 25 дирамды құрайды. Өнімнің рентабельдігі 17,99 %, ал сату

рентабельдігі – 14,9 %, бұл қазіргі нан өндіру саласы үшін маңызды көрсеткіш болып табылады. Мұндай жаңа өнім түрін енгізу болашақта саланың дамуына, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға үлкен мүмкіндіктер береді. Алынған нәтижелер Розенбах пиязын халықтың минералдық құрамын жақсартуға бағытталған функционалдық нан-тоқаш өнімдерін жасау үшін пайдаланудың перспективалы екенін көрсетеді.

Негізгі сөздер: бидай наны, функционалдық өнімдер, Розенбах жуансабағы (сиёхалаф), биологиялық құндылық, йод тапшылығы, өсімдік ұнтағы.

INFLUENCE OF ROSENBACH ONION POWDER ADDITION ON THE BIOLOGICAL VALUE AND MINERAL COMPOSITION OF WHEAT BREAD

D.A. KOMILOVA*, N.A. TOSHKHODJAEV

(Khujand Polytechnic Institute of Tajik technical University named after academician M.S. Osimi, Republic of Tajikistan)

Corresponding author e-mail: dilka85@bk.ru*

The article examines the issue of increasing the biological value of wheat bread in the Republic of Tajikistan, where bread has traditionally been one of the main staple foods. As a source of functional components, the use of plant powder derived from Rosenbach onion (siyohalaf), which is rich in iodine, iron, calcium, phosphorus, and other micro- and macroelements, is proposed. The results of the chemical analysis of the plant raw material conducted in the laboratories of the University of Agriculture in Krakow are presented, along with the organoleptic and physicochemical indicators of experimental bread samples enriched with 1%, 3%, and 5% of the plant powder. It was established that adding 1–3% of the powder increases the nutritional and biological value of the bread without reducing its quality, whereas a 5% dosage leads to deterioration of its structural and mechanical characteristics. An economic calculation of the production cost of functional bread was performed, confirming the feasibility of implementing this technology. Based on the calculations, the price of one loaf of finished wheat bread containing Rosenbach onion (siyohalaf) powder—intended as a functional food product recommended for the general population and for individuals suffering from iodine deficiency—is 8 somoni 25 dirams. The product profitability is 17.99%, and the sales profitability is 14.9%, which is a significant indicator for the modern baking industry. The introduction of such a new type of product is expected to yield very positive results for the future development of the industry, ensuring food security and increasing the competitiveness of the national economy. The results obtained indicate promising prospects for the use of Rosenbach onion in the development of functional bakery products that help improve the mineral composition of the population's diet.

Keywords: wheat bread, functional foods, Rosenbach's onion (siyohalaf), biological value, iodine deficiency; plant powder.

Введение

Хлеб является одним из древнейших и наиболее употребляемых продуктов питания. Несмотря на продолжающиеся дискуссии о его пользе и потенциальных рисках, хлеб остаётся важным элементом мирового рациона. В Республике Таджикистан, где сельское хозяйство и, в особенности, возделывание пшеницы имеют тысячелетнюю историю, хлеб представляет собой не только продукт питания, но и символ благополучия, труда и достойной жизни. В условиях глобализации и изменения образа жизни анализ роли «пшеничного хлеба» в питании современного человека приобретает научную значимость для понимания социальных, экономических и пищевых процессов. В современную эпоху, независимо от индустриального прогресса, хлеб по-прежнему остаётся неотъемлемой частью рациона. Согласно исследованиям ГУ «Государственный научно-исследовательский институт питания» (2020–2022 гг.), более 55–60% суточной энергетической ценности рациона населения обеспечивается за счёт продуктов из муки, включая хлеб [8].

Доля хлеба в рационе претерпела изменения под влиянием технологического прогресса и культурных трендов, однако научные данные подтверждают, что качественный хлеб, является важным компонентом здорового питания.

Исследования показывают, что хлеб, изготовленный из муки первого и высшего сортов, состоит преимущественно из углеводов (50–55%) и содержит лишь небольшое

количество белка (7–8%). Содержание витаминов группы В, минеральных веществ (Fe, Zn, Mg) и пищевых волокон в таких изделиях крайне низкое [11]. Несмотря на то, что уровень потребления хлеба в городах несколько снизился, он по-прежнему остаётся основой каждого приёма пищи.

С исторической точки зрения хлеб являлся основным источником энергии, углеводов и белка для большинства слоёв общества. Однако в связи с изменением условий производства, совершенствованием технологий переработки зерна и ростом потребительского спроса на здоровое питание вопрос повышения биологической ценности хлеба превратился в одну из значимых научно-практических проблем современности.

Хлеб с высокой биологической ценностью содержит большее количество полноценных белков, витаминов, пищевых волокон и минеральных веществ. Тем не менее, в существующем ассортименте хлебопекарной промышленности Республики Таджикистан, как и большинства других стран, до сих пор преобладают изделия, производимые из муки высшего сорта, обладающей более низкой биологической ценностью. Такая ситуация приводит к тому, что хлеб и хлебобулочные изделия преимущественно выполняют функцию насыщения, однако характеризуются сравнительно низкой питательной полноценностью.

В Республике Таджикистан функционируют более 300 хлебопекарных предприятий. Согласно данным Министерства промышленности и новых технологий (2024), свыше 85% производимого хлеба изготавливается из муки первого и высшего сортов. Данная мука обладает привлекательным внешним видом и мягким вкусом, однако вследствие глубокой степени очистки значительная часть питательных веществ пшеницы удаляется.

Производство хлеба с высокой биологической ценностью в стране пока имеет ограниченный масштаб. Исследования показывают, что использование смеси пшеничной муки с обогащенной мукой из клечатки или натуральными добавками может повысить биологическую ценность продукции на 25–30% [10].

Таким образом, проблема производства хлеба с высокой биологической ценностью в современных условиях приобретает научное, экономическое и социальное значение. В Республике Таджикистан, несмотря на разви-

тие хлебопекарной отрасли, продукция с высокой биологической ценностью по-прежнему занимает незначительную долю. Основными причинами являются недостаток сырья, устаревшие технологии и низкий уровень пищевой грамотности населения.

Материалы и методы исследования

Целью исследования является повышение биологической и минеральной ценности пшеничного хлеба путём введения порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в его рецептуру и оценка влияния добавки на качество и экономическую эффективность производства.

Повышение биологической ценности возможно за счёт использования природного сырья, такого как бобовые, зерновые культуры, семена растений, овощи, сухофрукты, молочные продукты, а также новые источники сырья. Такие смеси не только улучшают пищевой состав, но и способствуют повышению вкусовых качеств и устойчивости хлеба.

Использование новых источников сырья в производстве пшеничного хлеба представляет собой эффективный путь для повышения его биологической ценности и улучшения пищевых характеристик. Применение таких видов сырья не только увеличивает содержание белков и витаминов, но также улучшает вкус, устойчивость и внешний вид хлеба, что способствует решению задачи обеспечения населения Республики Таджикистан высокопитательными и здоровыми продуктами.

Исследования проводились на базе лабораторий Политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими в городе Худжанде, Республика Таджикистан, а также Аграрного Университета Кракова, Республика Польша.

Объектами исследования являлись, растительное сырьё — листья лука Розенбаха (сиёхалаф); образцы пшеничного хлеба, обогащённые 1 %, 3 % и 5 % порошка из данного растения; контрольный образец хлеба, приготовленный без добавок.

Методы исследования, которые использовались для получения результатов — это органолептические показатели (внешний вид, вкус, аромат, структура мякиша); физико-химические параметры (удельный объём, влажность, пористость, кислотность); химический состав (Fe, Ca, Mg, I, P и др.); экономическая эффективность технологии. Специалистами хлебопекарной отрасли проводилась балльная оценка качества по пятибалльной системе.

Результаты и их обсуждения

Для решения данной задачи в состав пшеничного хлеба был введён растительный порошок из лука Розенбаха (сиёхалаф) в количестве 1%, 3% и 5% от массы муки.

Лук Розенбаха (сиёхалаф) в Средней Азии является самым распространённым представителем семейства Амариллисовых (*A. Rosenbachianum* Rgl.). Это однолетнее растение преимущественно произрастает в горных районах Республики Таджикистан. Листья лука Розенбаха (сиёхалаф) собирают в весенний период, в апреле–мае, до начала цветения. Лук Розенбаха (сиёхалаф) содержит широкий спектр биологически активных веществ и микроэлементов, включая йод, кальций, калий, марганец, фосфор и др., что определяет его питательную и лечебную ценность [4, 6, 9]. Благодаря наличию йода и других микроэлементов лук Розенбаха (сиёхалаф) может использоваться в качестве дополнительного

источника питательных веществ для организма человека.

Лук Розенбаха (сиёхалаф) в состав пшеничного хлеба был добавлен в виде порошка. Сушка лука Розенбаха (сиёхалаф) проводилась конвекционным методом. Каждые две недели, начиная с марта, проводился сбор образцов растения с последующим контролем содержания микро- и макроэлементов. Эти показатели изменялись в зависимости от стадии роста и времени сбора. Сушка растения осуществлялась при температуре 40–50 °С в течение 2,5–3 часов, что позволяло сохранить ценные растительные компоненты [12, 13, 14]. После сушки материал охлаждали и измельчали до состояния порошка.

На базе лабораторий Аграрного Университета Кракова, Республика Польша, был проведен химический анализ состава порошка из растительного сырья лука Розенбаха (сиёхалаф). Результаты данного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты химического анализа порошка из растительного сырья лука Розенбаха (сиёхалаф)

Результаты анализа химического состава образцов			
Наименование показателей	порошок из лука Розенбаха		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Ag, mg/kg	0,011608	0,013240	0,009332
Al, mg/kg	237,22758	167,41434	165,41397
B, mg/kg	16,84736	48,17562	39,28344
Ca, g/kg	23,00884	20,43391	18,17806
Co, mg/kg	0,192952	1,065640	1,141470
Cu, mg/kg	6,828470	6,322075	6,660280
Fe, mg/kg	303,2579	234,8610	253,6753
K, g/kg	12,00540	14,38514	14,14312
I, mg/kg	2,107546	2,238079	2,335021
Mg, g/kg	3,854846	3,125535	2,925825
Mn, mg/kg	165,7760	117,2451	120,3944
Mo, mg/kg	1,094602	0,968894	0,914921
Na, mg/kg	76,28610	106,06090	94,17829
P, mg/kg	2199,826	2128,718	2250,725
S, g/kg	4,625980	4,217716	4,232220
Se, mg/kg	0,271217	0,075682	0,499363
Si, g/kg	53,60459	36,04269	43,01710
Zn, g/kg	0,229671	0,241320	0,248015

Содержание йода в растительном порошке из лука Розенбаха (сиёхалаф) превышает 22,95 мг/кг по сравнению с сушёными финиками и на 8,35–20,85 мг/кг по сравнению с морскими водорослями. Как известно, финики и морские водоросли считаются богатыми источниками йода. Содержание железа в этом порошке также на 98,5 % и 2,5 % выше по сравнению с сушёными финиками и морскими водорослями соответственно, что свидетельствует о богатом химическом составе данного порошка.

В лабораторных условиях Политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими в городе Худжанде, Республика Таджикистан была определена возможность использования растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в составе пшеничного хлеба. Рецепт пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) представлена в таблице 2.

Таблица 2. Рецептuru для приготовления пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка

Наименование образцов	Наименование сырья, кг				
	Мука пшеничная высшего сорта	Соль	Дрожжи	Растительный порошок из лука Розенбаха (сиёхалаф)	Вода питьевая
Контроль	100	1,25	2,0	0	По расчету в зависимости от влажности всех компонентов
Образец 1	100	1,25	2,0	1,0	
Образец 2	100	1,25	2,0	3,0	
Образец 3	100	1,25	2,0	5,0	

Приготовление пшеничного хлеба с добавлением различных дозировок растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) осуществлялось следующим образом: приготовление теста, брожение, деление теста на куски, формовка, расстойка и выпечка. Для приготовления теста использовались сухие дрожжи, активированные при температуре 35–40 °С. Продолжительность замешивания теста состав-

ляла 4–5 минут. Брожение теста проводилось при температуре 40–45 °С и относительной влажности 80–85 %. Выпечка образцов хлеба осуществлялась при температуре 220–240 °С [1, 2, 7]. Внешний вид пшеничного хлеба с добавлением различных дозировок растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Образцы пшеничного хлеба с добавлением различных дозировок растительного порошка из лука Розенбаха.

Качество образцов пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) было определено органо-

лептическими и физико-химическими методами [3], результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты анализа качества функционального пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф)

Наименование образцов	Наименование показателей			
	Удельный объем, $см^3/г$	Массовая доля влажности, %	Пористость, %	Кислотность, град.
Контроль	3,27	41,6	76,4	1,5
Образец 1	3,05	41,8	75,4	1,8
Образец 2	2,9	41,2	62,6	2,1
Образец 3	2,28	41,35	57,4	2,25

Результаты исследования показали, что оптимальная доза добавления растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в рецептуру пшеничного хлеба составляет 1–3 % от массы муки. Такая доза не оказывает отрицательного влияния на качество готового продукта, при этом хлеб приобретает высокую пищевую и биологическую ценность, а также богатый химический состав.

Добавление более 3 % растительного порошка в состав пшеничного хлеба отрицательно сказывается на качестве продукции: готовый продукт демонстрирует более низкие

органолептические и физико-химические показатели по сравнению с образцами, приготовленными по установленным нормам ГОСТ.

Для оценки качества образцов пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) также была проведена балльная оценка, в которой участвовали специалисты отрасли. Оценка проводилась по пятибалльной системе. Результаты анализа представлены в виде профилограммы, показанной на рисунке 2.

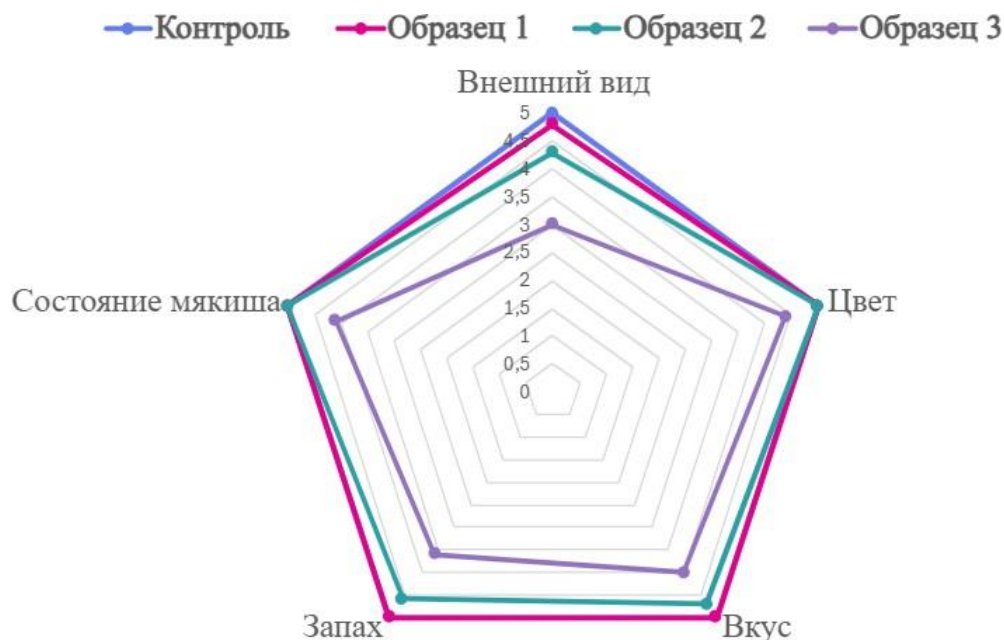


Рисунок 2. Профилограмма балльной оценки качества пшеничного хлеба с добавлением различных дозировок растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф)

Согласно результатам балльной оценки, образцы, в состав рецептуры которых было добавлено 1–3 % порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) к массе пшеничной муки, показали

хорошие результаты, тогда как образец с добавлением 5 % порошка получил относительно низкие оценки (табл.4).

Таблица 4. Химический состав функционального хлеба с добавкой порошка из растительного сырья лука Розенбаха

Наименование показателей	Количество вносимого растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в состав хлеба, % к массе муки		
	1	3	5
Al, мг/кг	18,72	10,01	13,17
B, мг/кг	2,14	1,34	1,68
Ca, мг/кг	518,84	526,15	559,25
Cu, мг/кг	2,87	2,48	2,54
Fe, мг/кг	41,00	29,04	34,30
K, г/кг	2,02	2,49	2,95
I, мг/кг	20,58	21,38	21,80
Mg, мг/кг	323,83	342,03	354,83
Mn, мг/кг	5,52	5,21	5,71
Na, г/кг	6,33	5,76	4,60
P, г/кг	1,44	1,55	1,54

Благодаря внесению растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в состав пшеничного хлеба, в готовом изделии сохраняются в максимальной степени так необходимые организму человека минеральные вещества, такие как железо, кальций, йод, фосфор, магния и др. Производство функционального хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) позволяет увеличить содержание алюминия – на 2,6%, железо – на 9,5%, кальция – на 2,1%, фосфора – 1,2%,

магния – на 8,7%, йода – на 22% в рационе питания человека, а также способствует производству продуктов питания с повышенной биологической ценностью. Такую продукцию можно рекомендовать для питания всех групп населения, а также в качестве функциональной пищи.

Также рассчитана экономическая эффективность предлагаемой технологии. Результаты расчета приведены в таблице 5.

Таблица 5. Расчет полной себестоимости и цены пшеничного хлеба с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф) в сомони (национальная валюта Республики Таджикистан)

Наименование затрат	Пшеничный хлеб с добавлением растительного порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф), на 100 кг продукции
Сырьё и материалы (VC)	809,3
Расходы на топливо и электроэнергию для технологических целей (VC)	20,5
Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих (VC)	423,25
Расходы на содержание и обслуживание оборудования (FC)	18,93
Производственная себестоимость	1271,98
Внепроизводственные расходы (FC) (8 % от производственной себестоимости)	101,75
Полная себестоимость продукции	1373,73
Норма прибыли, 18 %	247,27
НДС, всего 15 %	37,01
Оптовая отпускная цена	1658,01
Оптовая отпускная цена за 1 кг готовой продукции, сомони/кг (цена 1 шт. формового хлеба массой 0,5 кг составляет 8,25 сомони)	16,5

Для расчета данных показателей установленные нормы взяты из соответствующих разделов и статей Налогового кодекса Республики Таджикистан в новой редакции с учётом изменений и дополнений от 14.05.2025, № 2168 [5, 11]. На основании расчетов определено, что цена 1 шт. готового пшеничного хлеба с добавлением порошка из лука Розенбаха (сиёхалаф), имеющего функциональное назначение и рекомендуемого для населения и лиц, страдающих йододефицитом, составляет 8 сомони 25 дирамов.

Заключение

Благодаря оптимизации технологии, в готовом продукте максимально сохраняются микро- и макроэлементы, необходимые для организма человека, такие как железо, кальций, йод, фосфор, магний и другие. Как известно, лук Розенбаха (сиёхалаф) содержит значительное количество йода, поэтому использование такого сырья также способствует решению проблемы недостатка йода в организме.

Таким образом, рентабельность продукции составляет 17,99%, а рентабельность продаж – 14,9%, что является значимым результатом для современной хлебопекарной отрасли, а внедрение такого нового вида продукции в

перспективе даст очень хорошие результаты для развития отрасли, обеспечения продовольственной безопасности и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурчакова И.Ю. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебо-булочных, мучных кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.Ю. Бурчакова, С.В. Ермилова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с.
2. Васюкова А.Т. Технология сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий: учебное пособие / Т.А. Васюкова. – М.: РУСАЙНС, 2017 – 250с.
3. ГОСТ 58233-2018 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. Введ. 09.10.2018 Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ 2019. – 20с
4. Ишанкулова Б.А. Фармакология некоторых сахароснижающих лекарственных растений Таджикистана. Душанбе, РТ: Типография ТГМУ им. Абуали ибни Сино; 2015. - 193с.
5. Комилова Д.А., Рахромова Дж.А. Экономическая эффективность разработки нового вида хлебобулочных изделий с добавлением нетрадиционного сырья. //Вестник ПИТТУ имени академика М.С.Осими. 2024. — №3 (32). — С. 110-121

6. Линич Е.П., Сафонова Э.Э. Функциональное питание: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 180с.

7. Пашенко Л.П., Санина Т.В. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий). -М.: «КоллосС», 2006 – 214 с.

8. Министерство здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан. Анализ пищевой ценности мучных продуктов в Таджикистане. – Душанбе, 2023.

9. Рыжкова НП, Пикунев ЕЮ. Лекарственные растения от А до Я. Ростов на Дону, РФ: Феникс; 2006. - 416 с.

10. FAO (Food and Agriculture Organization). Wholegrain Bread and Nutrient Fortification in Central Asia, Rome, 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2022/02/FAO-UNPFII2022.pdf>. (Дата обращения 22.11.2025).

11. Налоговый кодекс РТ в новой редакции с учётом изменений и дополнений от 14.05.2025, №2168. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: https://andoz.tj/docs/kodex/Tax-Code_14_05_2025-RT_ru.pdf. (Дата обращения 22.11.2025).

12. RU Патент 2 770 708 C1, кл. A23B 7/01, A23B 7/04, заявл. 2021.11.26 «Способ получения порошка из растительного сырья (варианты)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://patents.google.com/patent/RU2770708C1/ru>. (Дата обращения 22.11.2025).

13. RU Патент 2 629 109 C1, кл. F26B 3/347, F26B 3/06, заявл. 2016.05.26 «Способ сушки зеленых растительных материалов с использованием СВЧ-обработки».

14. RU Патент 2 737 442 C1, кл. A23L 33/105, A23L 17/60, заявл. 2020.06.08 «Способ переработки морских трав семейства ZOSTERACEAE для получения продукта в виде порошка и экстракта».

REFERENCES

1. Burchakova I. Yu., Ermilova S. V. Organizatsiya protsessa prigotovleniya i prigotovlenie slozhnykh khlebobulochnykh, muchnykh konditerskikh izdeliy: uchebnik [Organization of the process and preparation of complex bakery and flour confectionery products: textbook]. – Moscow: Izdatel'skiy tsentr “Akademiya”, 2014. – 384 p. (in Russian)

2. Vasyukova T. A. Tekhnologiya slozhnykh khlebobulochnykh, muchnykh konditerskikh izdeliy: uchebnoe posobie [Technology of complex bakery and flour confectionery products: учебное пособие]. – Moscow: RUSAINS, 2017. – 250 p. (in Russian)

3. GOST 58233-2018. Khleb iz pshenichnoi muki. Tekhnicheskie usloviya [Bread made from wheat flour. Technical specifications]. – Interstate standard. – Moscow: Standartinform, 2019. – 20 p. (in Russian)

4. Ishankulova B. A. Farmakologiya nekotorykh sakharosnizhayushchikh lekarstvennykh rastenii Tadjikistana [Pharmacology of some antidiabetic medicinal plants of Tajikistan]. – Dushanbe: Tipografiya TSMU im. Abuali ibni Sino, 2015. – 193 p. (in Russian)

5. Komilova D. A., Rakhmonova Dzh. A. Ekonomicheskaya effektivnost' razrabotki novogo vida khlebobulochnykh izdeliy s dobavleniem netraditsionnogo syr'ya [Economic efficiency of developing a new type of bakery products with the addition of non-traditional raw materials] // Vestnik PITTTU imeni akademika M. S. Osimi. – 2024. – No. 3 (32). – P. 110–121. (in Russian)

6. Linich E. P., Safonova E. E. Funktsional'noe pitaniye: uchebnoe posobie [Functional nutrition: textbook]. – Saint Petersburg: Lan' Publishing House, 2017. – 180 p. (in Russian)

7. Pashchenko L. P., Sanina T. V. Praktikum po tekhnologii khleba, konditerskikh i makaronnykh izdeliy (tekhnologiya khlebobulochnykh izdeliy) [Workshop on the technology of bread, confectionery and pasta products (technology of bakery products)]. – Moscow: KollosS, 2006. – 214 p. (in Russian)

8. Ministry of Health and Social Protection of the Population of the Republic of Tajikistan. Analiz pishchevoi tsennosti muchnykh produktov v Tadjikistane [Analysis of the nutritional value of flour products in Tajikistan]. – Dushanbe, 2023. (in Russian)

9. Ryzhkova N. P., Pikunov E. Yu. Lekarstvennye rasteniya ot A do Ya [Medicinal plants from A to Z]. – Rostov-on-Don: Feniks, 2006. – 416 p. (in Russian)

10. Food and Agriculture Organization (FAO). Wholegrain Bread and Nutrient Fortification in Central Asia. – Rome, 2022. Available at: <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2022/02/FAO-UNPFII2022.pdf> (accessed 22.11.2025).

11. Tax Code of the Republic of Tajikistan (new edition with amendments of 14.05.2025 No. 2168). Available at: https://andoz.tj/docs/kodex/Tax-Code_14_05_2025-RT_ru.pdf (accessed 22.11.2025).

12. RU Patent 2770708 C1. Sposob polucheniya poroshka iz rastitel'nogo syr'ya (varianty) [Method for obtaining powder from plant raw materials (variants)]. Application: 26.11.2021. Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2770708C1/ru> (accessed 22.11.2025).

13. RU Patent 2629109 C1. Sposob sushki zelenykh rastitel'nykh materialov s ispol'zovaniem SVCh-obrabotki [Method for drying green plant materials using microwave processing]. Application: 26.05.2016. (in Russian)

14. RU Patent 2737442 C1. Sposob pererabotki morskikh trav semeistva Zosteraceae dlya polucheniya produkta v vide poroshka i ekstrakta [Method for processing marine grasses of the family Zosteraceae to obtain a product in the form of powder and extract]. Application: 08.06.2020. (in Russian)