

УДК 644.662

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.1.28>

ВИКОРИСТАННЯ ІНГРЕДІЄНТІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА

Бомба М. Я. – доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0001-7865-2111

Федина Л. О. – кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0001-6597-674X
Scopus-Author ID: 8574229000

Кректун Б. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0002-0224-8144

Пандяк І. Г. – кандидат географічних наук, доцент,
завідувач кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
ORCID ID: 0000-0001-8060-4389

Хлібопекарська галузь стикається з викликами, пов'язаними зі зміною споживчих пріоритетів. Сучасний ринок вимагає хлібобулочних виробів із покращеними властивостями: функціональних продуктів, низькокалорійних варіантів, виробів з підвищеним вмістом білків, клітковини, вітамінів, а також продуктів, адаптованих до спеціальних дієтичних потреб. Зростає інтерес до натуральних компонентів та екологічно чистих технологій, що сприяють зниженню рівня доданого цукру, солі та штучних домішок. Крім того, соціальна доступність хлібобулочних виробів залишається важливим фактором.

Предметом дослідження є технологічні аспекти використання інгредієнтів підвищеної харчової цінності (борошна сочевиці червоної, кураги, стевії та спіруліни) у виробництві житнього хліба. Дослідження спрямоване на покращення поживної цінності, зниження калорійності та адаптацію хлібобулочних виробів до сучасних споживчих вимог.

Метою дослідження є підвищення харчової цінності, покращення якості, зниження калорійності та хлібопекарських виробів з житнього борошна та адаптація їх до сучасних вимог споживачів.

Дослідженням встановлено, що використання борошна сочевиці червоної, кураги, стевії та спіруліни сприяє покращенню поживної цінності житнього хліба. Сочевиця містить високий рівень білка, поліненасичені жирні кислоти та вітаміни групи В. Курага багата калієм, магнієм і клітковиною, що покращує роботу серцево-судинної та травної систем. Стевія, як природний підсолоджувач, дозволяє знизити вміст доданого цукру. Спіруліна є джерелом білків, мінералів та антиоксидантів, що підвищує імунітет і забезпечує антиоксидантний ефект.

Внесення цих компонентів у рецептуру дозволяє створити корисні хлібобулочні вироби з високою харчовою цінністю, адаптовані до сучасних споживчих вимог. Використання нетрадиційних інгредієнтів у хлібопекарських виробках сприяє створенню продукції з покращеними характеристиками, що відповідає потребам сучасного споживача та сприяє зниженню ризику розвитку хронічних захворювань.

Ключові слова: житній хліб, нетрадиційна сировина, функціональні інгредієнти, сочевиця, курага, стевія, спіруліна.

Bomba M. Ya., Fedyna L. O., Krektun B. V., Pandyak I. H. Utilization of nutrient-enriched ingredients in rye bread production

The bakery industry faces challenges related to changing consumer priorities. The modern market demands bakery products with improved properties, including functional foods, low-calorie options, products with increased protein, fiber, and vitamin content, as well as those adapted to specific dietary needs. There is a growing interest in natural ingredients and environmentally friendly technologies that contribute to reducing added sugar, salt, and artificial additives. Additionally, the social accessibility of bakery products remains an important factor.

The subject of this study is the technological aspects of using high-nutritional-value ingredients (red lentil flour, dried apricots, stevia, and spirulina) in the production of rye bread. The research focuses on improving the nutritional value, reducing caloric content, and adapting bakery products to meet modern consumer demands.

The aim of this study is to enhance the nutritional value, improve quality, reduce caloric content, and adapt rye-based bakery products to contemporary consumer requirements.

The research has established that incorporating red lentil flour, dried apricots, stevia, and spirulina improves the nutritional value of rye bread. Lentils contain high levels of protein, polyunsaturated fatty acids, and B vitamins. Dried apricots are rich in potassium, magnesium, and fiber, which contribute to cardiovascular and digestive health. Stevia, as a natural sweetener, helps reduce added sugar content. Spirulina is a source of proteins, minerals, and antioxidants that strengthen the immune system and provide antioxidant effects.

The inclusion of these components in bread formulations enables the production of nutritionally valuable bakery products adapted to modern consumer needs. The use of unconventional ingredients in bakery products contributes to the creation of products with improved characteristics that meet contemporary consumer demands and help reduce the risk of chronic diseases.

Key words: *rye bread, unconventional raw materials, functional ingredients, lentils, dried apricots, stevia, spirulina.*

Постановка проблеми. Хлібопекарська галузь стикається з викликами через зміну споживчих пріоритетів, що диктують попит на вироби з покращеними властивостями, натуральними компонентами та технологіями, які знижують рівень доданого цукру, солі та штучних домішок [1–4].

Глобальні тенденції здорового способу життя спонукають виробників впроваджувати новітні технології та дотримуватися екологічних стандартів, зокрема зменшувати харчові відходи і використовувати екологічно чисті пакувальні матеріали [5–8]. Важливим аспектом є доступність хлібопекарських виробів для різних категорій населення, а інноваційні підходи дозволяють створювати продукцію, яка відповідає сучасним стандартам якості та враховує регіональні особливості харчування і споживчі традиції [9].

Традиційні види хліба мають підвищену калорійність і не завжди збалансований склад, тому важливо збагачувати їх корисними інгредієнтами для зниження ризику «хвороб цивілізації», що підкреслює необхідність дослідження і використання нетрадиційної сировини для виробництва оздоровчої продукції.

З огляду на це, підвищення харчової цінності, поліпшення якості, зниження калорійності та адаптації до сучасних вимог споживачів хлібопекарських виробів з житнього борошна є актуальною проблемою, що потребує пошуку комплексних рішень щодо використання в рецептурі інгредієнтів підвищеної харчової цінності.

Матеріали та методи дослідження. Метою введення у рецептуру виготовленого хліба (згідно з ДСТУ 4583:2023) борошна червоної сочевиці (ДСТУ 6020:2008), кураги (ДСТУ 5081:2008), стевії (ДСТУ 4929:2008) та спіруліни (ДСТУ 2849-94) було покращення харчової цінності, підвищення якості та зниження калорійності хліба. Першим експериментальним виробом для дослідження був «Заварний житній хліб з курагою» (дослід № 1). Для його приготування використовували: борошно пшеничне, борошно житнє обдирне, солод сухий, дріжджі пресовані, сіль, цукор, коріандр, патока, тмин, курага, вода. Підготовка кураги

полягала у її подрібненні, та додаванні до тіста перед формуванням. Тісто формували таким чином, щоб шматки цього сухофрукту знаходились у середині. Це дозволяло в процесі запікання уникнути підгоряння шматочків кураги на зовні виробу. Далі заготовки викладалися у форми, проходили розстойку і випікалися 40 хв, в печі при температурі 200°C. Далі хліб виймався з форми та остигав.

Наступним експериментальним зразком (дослід № 2) був «Житній хліб з курагою, стевією та спіруліною». Для його приготування додавали такі інгредієнти як борошно сочевиці червоної, курагу, спіруліну, а також замінили цукор на стевію. Пшеничне борошно та борошно червоної сочевиці змішували з рештою води та залишали на 20 хвилин для автолізу. До заквашеної заварки додавали: суміш борошна з водою, решту закваски, стевія, сіль, спіруліна, олія соняшникова та вода. Тісто бродило 2 год. Підготовлена курага нарізалася брусочками та додавалася до тіста перед формуванням. Тісто формували так, щоб шматки сухофрукту знаходились у середині, і при запіканні шматочки кураги на зовні виробу не підгорали. Далі заготовки викладали в змазані форми, де вони проходили розстойку і випікали 30 хв, в печі при температурі 200°C. Далі хліб виймали з форми для остигання.

Таблиця 1

**Рецептури контрольного та дослідних зразків хліба
(з розрахунку на 4 хлібні виробу)**

№	Назва сировини	Контроль		Дослід 1		Дослід 2	
		брутто, г	нетто, г	брутто, г	нетто, г	брутто, г	нетто, г
1	Борошно житнє	312	310	253	250	606	600
2	Борошно пшеничне	608	600	808	800	212	210
3	Борошно червоної сочевиці	-	-	-	-	101	100
4	Дріжджі пресовані	-	-	10,1	10	-	-
5	Солод сухий	-	-	51	50	40,4	40
6	Цукор пісок	128	125	101	100	-	-
7	Вода	756	750	800	790	657	650
8	Стевія	-	-	-	-	51	50
9	Сіль	32	30	15,2	15,0	30,3	30
10	Закваска	101	100	-	-	101	100
11	Спіруліна	-	-	-	-	30,3	30
12	Курага	-	-	202	200	202	200
13	Патока	-	-	5,1	5,0	-	-
14	Коріандер	-	-	5,1	5,0	-	-
15	Кмин	-	-	2,0	2,0	-	-
16	Насіння соняшнику	201	200	-	-	-	-
17	Олія соняшникова	52	50	20,2	20	20,2	20
	Вихід	-	2165	-	2247	-	2030

Як контрольний зразок використовували хліб виготовлений за традиційною рецептурою (ДСТУ 4583:2023) зі співвідношенням пшеничного та житнього борошна 66:34 та житньою закваскою спонтанного бродіння у кількості 11% до

загальної маси борошна. Для його приготування використовували такі інгредієнти: борошно пшеничне; борошно житнє; вода; сіль; цукор; дріжджі сухі; олія; насіння соняшнику. Випікання здійснювали за класичною технологією у пароконвектоматі Rational.

Контроль показників якості та безпеки хліба із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна здійснювали згідно з методами, визначеними чинними стандартами. Зокрема, оцінку органолептичних показників якості готового продукту визначали за 5-бальною шкалою експертною комісією кафедри готельно-ресторанної справи та харчових технологій Львівського національного університету імені Івана Франка відповідно до ДСТУ 9188:2022 «Вироби хлібобулочні». Окремі фізико-хімічні показники визначали за методами відповідно до ДСТУ 7045:2009 та ДСТУ ISO 20483:2016 «Злакові та бобові культури. Визначення вмісту білку проводили методом К'ельдаля» (ISO 20483:2013, IDT), а вміст жиру у сировині і хлібі проводили методом Сокслета. (ДСТУ 5060:2008). Визначення вологи, білків, жирів та золи здійснювалася за ДСТУ 46.004-99 (Україна) та ISO 6540 (міжнародний стандарт). Ці показники використовували для розрахунку вмісту вуглеводів і їх енергетичної цінності.

Контроль показників безпеки та мікробіологічних характеристик виробів з терміном придатності понад 3 доби проводили згідно з ДСТУ 4583:2023. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна.

Результати досліджень. У зв'язку зі зростанням вимог до смакових та оздоровчо-профілактичних характеристик хлібопекарських виробів на ринку, виникає необхідність удосконалення рецептури та технології виробництва житнього хліба. Згідно з проведеним аналізом, одним із підходів до покращення цих характеристик є внесення змін у склад рецептур житнього хліба, додавання борошна сочевиці червоної, кураги, стевії та спіруліни.

Сочевиця характеризується підвищеним вмістом білка, натурального цукру, крохмальної речовини, а також поліненасичених жирних кислот Омега-3 і Омега-6. Сочевиця багата вмістом вітамінів групи В: В3, РР (нікотинова кислота), В₂ (рибофлавін), який бере участь у процесах кровотворення, необхідний для репродуктивних функцій і роботи щитовидної залози. Макроелементи в складі сочевиці представлені калієм, фосфором, кальцієм, магнієм. У складі сочевиці багато міді, кремнію, заліза, йоду, цинку, марганцю [10]. Тому має широкий спектр застосування в харчовій промисловості.

Курага характеризується високим вмістом природних цукрів, калію, магнію, фосфору, кальцію, заліза, бета-каротину та органічних кислот. Калій, якого багато в куразі регулює водно-сольовий баланс в організмі, знижує кров'яний тиск, забезпечуючи нормальну діяльність серцево-судинної системи, знімає набряки та покращує зір, а як джерело клітковини сприяє нормалізації травлення [11]. Відтак курагу можна успішно використовувати в якості поживного інгредієнта у технологіях приготування продуктів харчування.

Стевія – це природний підсолоджувач, який добувають із рослини *Stevia rebaudiana*. Вона є малокалорійною альтернативою цукру та містить у своєму складі стевоглікозиди, зокрема: ацесульфам К (0,15), цукор (0,28), ребаудіозид А (0,39), суклароза (0,75) Аспартам (1,20), стевіозид (2,00) і неотам (2,35) – у дужках вказаний інтенсивність сприйняття солодкості [12]. Підходить для людей із цукровим діабетом завдяки низькому глікемічному індексу, сприяє нормалізації тиску, знижує навантаження на серце, сприяє нормалізації тиску, не впливає на роботу підшлункової залози, покращує стан імунної системи, не викликає карієсу

зубів. При випіканні зберігає солодкий смак, стабільна до температури, тому її можна використовувати у технологіях виробництва хлібопекарських виробів [13].

Спіруліна – це міководорість, багата білками, мінералами та антиоксидантами, з низькою калорійністю (35 калорій у 10 г) і мінімальним вмістом холестеролу (32,5 мг/на 100 г). Вона містить близько 2000 нутрієнтів, включаючи вітаміни, мінерали, амінокислоти та поліненасичені жирні кислоти. Спіруліну часто використовують у харчових продуктах для підтримки імунітету, антиоксидантного та протизапального ефекту, а також для додавання виробам солодкуватого присмаку та зеленого кольору. Її використовують у технології виготовлення широкого спектру хлібних виробів: багетів крекерів, підвищуючи їхню білкову та вітамінну цінність [14].

У процесі дослідження було проведено оцінку енергетичної цінності та хімічного складу контрольного та дослідних зразків житнього хліба збагачених поживними інгредієнтами: борошном сочевиці червоної, курагою, стевією та спіруліною. Аналіз отриманих даних дозволив визначити вплив змін у рецептурі на основні харчові показники, зокрема калорійність, вміст білків, жирів і вуглеводів.

Результати визначення енергетичної цінності показують, що дослідний зразок 2 характеризується найнижчою (195 ккал) енергетичною цінністю у порівнянні з контролним зразком (236 ккал) та дослідним зразком 1 (212 ккал). Зниження калорійності дослідних зразків пояснюється частковою заміною традиційного житнього борошна інгредієнтами, які містять більше клітковини та білка при меншому вмісті легкозасвоюваних вуглеводів.

Таблиця 2

Енергетична цінність та хімічний склад контрольного та дослідних зразків житнього хліба

Показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Калорійність (ккал/100 г)	236	212	195
Білки (г/100 г)	8.2	8.9	9.1
Жири (г/100 г)	11.5	9.8	8.7
Вуглеводи (г/100 г)	29.5	27.2	25.8
Енергетична цінність білків (ккал)	32.8	35.6	36.4
Енергетична цінність жирів (ккал)	103.5	88.2	78.3
Енергетична цінність вуглеводів (ккал)	118	108.8	103.2

Вміст білків у дослідних зразках був вищим, ніж у контрольному: 8.9 г/100 г у дослідному зразку 1 та 9.1 г/100 г у дослідному зразку 2 проти 8.2 г/100 г у контрольному. Це пов'язано з додаванням сочевичного борошна та спіруліни, які є джерелами високоякісного рослинного білка. Збільшення білкового складу сприяє підвищенню поживної цінності продукту, що є особливо актуальним для людей, які дотримуються дієт з підвищеним вмістом білка.

Найнижчий рівень жирів зафіксовано у дослідному зразку 2 (8.7 г/100 г), що на 2.8 г менше, ніж у контрольному. Це пояснюється заміною частини компонентів на продукти з низьким вмістом жирів (стевія, спіруліна). Дослідний зразок 1 також

мав знижений рівень жирів (9.8 г/100 г), що позитивно впливає на загальну калорійність виробу.

Зменшення вмісту вуглеводів у дослідних зразках (27.2 г/100 г у зразку 1 та 25.8 г/100 г у зразку 2 проти 29.5 г/100 г у контрольному) зумовлено заміною традиційного цукру стевією та використанням інгредієнтів з підвищеним вмістом клітковини. Це дозволяє створити хліб з повільним вивільненням глюкози, що важливо для людей з діабетом та тих, хто дотримується дієти з низьким вмістом вуглеводів.

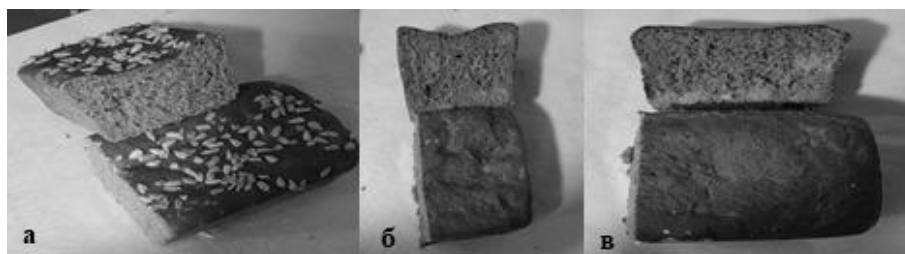
Результати проведеної нами органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків хліба наведені у табл. 3 свідчать про відповідність даної рецептури до вимог якості хлібних виробів (ДСТУ 9188:2022).

Таблиця 3

Органолептична оцінка досліджуваних зразків хліба

Показники	Хліб «Житній звичайний»	«Заварний житній хліб з курагою»	Хліб «Житній хліб з курагою, стевією та спіруліною»
Зовнішній вигляд	4,7	4,5	4,7
Колір	4,8	5,0	5,0
Смак	4,5	4,4	4,7
Запах	5	4,7	4,9
Загальна оцінка	4,75	4,65	4,83

Зовнішній вигляд контрольного зразка та двох дослідних зразків зображено на рисунку 1.



а – хліб «Житній звичайний»

б – Заварний житній хліб із курагою

в – Житній хліб з курагою, стевією та спіруліною

Рис. 1. Зовнішній вигляд контрольного зразка та двох дослідних зразків

В процесі органолептичної оцінки встановлено, що хліб «Житній звичайний» (контроль) має привабливий вигляд, злегка хрустку скоринку та рівномірний колір, в нього традиційний, натуральний житній колір без надмірних ознак спалювання чи неприємних відтінків. Смак класичного житнього хліба, із характерною кислинкою, що властива житньому борошну. Аромат насичений, характерний для традиційного житнього хліба, без сторонніх запахів. Хліб має хороші показники,

особливо в запаху, що є основним фактором у сприйнятті якості. Проте цей хліб має сухішу та більш розсипчасту текстуру, простіший та звичайний смак.

Хліб «Заварний житній хліб із курагою» (дослід № 1) посідає проміжне місце між контрольним та експериментальним зразком № 2, який поєднує в собі традиційні властивості житнього хліба з додатковими оздоровчими властивостями завдяки використанню кураги, коріандру, патоки та тмину. «Заварний житній хліб з курагою» (дослід 1) виглядає менш привабливим унаслідок додавання кураги, яка змінює текстуру і вигляд скоринки. Смак комбінований: житній хліб поєднується з кисло-солодкою ноткою кураги. Аромат більш інтенсивний, завдяки куразі. Цей зразок має найнижчі показники, особливо в смаку та запаху, де є певна нестабільність, через змішання запахів житнього хліба, кураги та тмину що може впливати на загальну сприйнятливність і надавати хлібові неприємних відтінків, що не завжди відповідає сподіванням споживачів. Натомість зовнішній вигляд дослідного зразка № 2 «Житній хліб з курагою, стевією та спіруліною» є найбільш привабливим, ймовірно, завдяки спіруліні, яка надає хлібові легкого зеленуватого відтінку (Рис. 1). Смак більш складний і збалансований завдяки стевії (натуральному підсолоджувачу), куразі та спіруліні. Він має незначний солодкуватий присмак, але не надто різкий. Запах є приємним, з характерним ароматом кураги та додатковими нотками спіруліни. Цей зразок набирає найбільшу загальну оцінку завдяки вдалому поєднанню нетрадиційних інгредієнтів рослинного походження, які дають йому досить вагомі переваги порівняно із попередніми зразками.

Введення у рецептуру борошна червоної сочевиці доповнює житній хліб звичайний рослинним білком, який містить більшість незамінних амінокислот, а також містить у достатній кількості заліза, магнію, фосфору і клітковини, які сприяють поліпшенню травлення, підтримці здоров'я серця та є джерелом додаткової енергії. Спіруліна збагачує даний зразок хліба білками (включаючи незамінні амінокислоти), які відсутні у житньому борошні, а також ненасиченими жирними кислотами, антиоксидантами (фікоціанін), хлорофілом та мікроелементами (залізо, магній, кальцій), що сприяє очищенню організму від токсичних речовин, захисту клітини від окислювального стресу, покращенню імунітету та відновленню енергії. Стевія є добрим заміником цукру та знижує калорійність продукту на 10–15%, що робить хліб придатним для людей, які стежать за своєю вагою або дотримуються дієт із низьким вмістом цукру. Курага є джерелом природних цукрів, харчових волокон, калію, магнію, заліза та вітаміну А і С, а відтак покращує діяльність серцево-судинної системи, сприяє підтримці рівня гемоглобіну [10–14].

Дегустаційна оцінка, розроблених нами зразків житнього хліба з додаванням борошна сочевиці червоної, спіруліни, стевії і кураги (Дослід 2) засвідчила доцільність його випікання та реалізації – першочергово у закладах ресторанного господарства: нововведення схвально оцінили 83% респондентів, 11% опитаних вибору хліба не придали особливого значення і лише 6% перевагу віддали традиційному хлібові, що може бути зумовлено як несприйняттям нововведень, так і низьким рівнем знань про здорове харчування.

Щодо фізико-хімічних характеристик якості хліба, що впливають на його споживчі властивості та тривалість зберігання, то проведені дослідження засвідчили рівномірність розподілення пор та високу пружність м'якуша. При відносно хорошій пористості контрольний зразок, характеризувався меншою еластичністю. Це може свідчити про позитивний вплив інгредієнтів дослідних взірців хліба на покращення структури та текстури м'якуша.

Економічна оцінка досліджуваних зразків хліба свідчить про те, що розроблені хлібні вироби характеризуються високим рівнем рентабельності і відносно низьким показником собівартості, що забезпечує їх конкурентоспроможність на ринку. Реалізаційна ціна одного виробу хліба із 100% надбавкою і 20% ПДВ становить: «Житнього звичайного» – 32,01 грн, «Заварного житнього хліба з курагою» – 39,48 грн і «Житнього хліба з курагою, стевією і спіроліною» – 55,22 грн. Підвищення ціни у досліді № 2 обумовлено, насамперед, вартістю уведених в рецептуру його приготування інноваційних інгредієнтів внаслідок чого затрати зросли із 13.34 грн до 23.61 грн. Але навіть таке зростання не зменшує попит на дослідний зразок № 2, що підтверджується результатами дегустаційної оцінки, в якій опитані респонденти перевагу віддають хлібові із покращеними споживчими властивостями.

Одержані результати свідчать про доцільність удосконалення рецептури виготовлення житнього хліба шляхом введення борошна сочевиці червоної, спіруліни, стевії і кураги (дослід № 2), який характеризуються підвищеним вмістом біологічно-активних речовин і вітамінів, а також відносно є доступними споживачеві за ціною, що дає підставу рекомендувати його для впровадження на хлібопекарських підприємствах, а також у санаторно-курортних комплексах і закладах ресторанного господарства з метою розширення асортименту хлібних виробів з оздоровчими властивостями. Розроблена рецептура житнього хліба з покращеною харчовою і біологічною цінністю (дослід № 2) може бути рекомендована до розширених досліджень із використанням нетрадиційних інгредієнтів рослинного походження з метою впровадження оздоровчих хлібних виробів у виробництво.

Висновки. Внесення змін у рецептуру житнього хліба шляхом використання функціональних інгредієнтів сприяє покращенню його харчової цінності. Зниження калорійності, збільшення вмісту білка та клітковини, зменшення вмісту жирів та легкозасвоюваних вуглеводів дозволяє отримати вироби з покращеними оздоровчо-профілактичними властивостями. Результати досліджень підтверджують доцільність використання альтернативних компонентів для підвищення харчової цінності хлібопекарських виробів, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування та попиту споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дзюндзя О. В., Звагольська К. М. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2021. № 1. С. 22–29. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.4>.
2. Миколенко С. Ю., Омельченко М. Ю. Використання диспергованого зерна спельги для виробництва хліба. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип.1. С. 110–120. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)).
3. Денисова Н. М., Зінюк М. О., Буяльська Н. П. Використання добавок безглютенового борошна технології виробництва хлібобулочних виробів. Технічні науки та технології. 2019. № 3 (17). С. 237–240. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3\(17\)-234-240](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3(17)-234-240).
4. Іоргачова К. Г., Лебеденко Т. Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія. Київ: К-Прес, 2015. 464 с.
5. Науменко О., Чиж В. Біотехнологічні показники хлібопекарських заквасок (Огляд літератури). Продовольчі ресурси. 2022. № 10 (19). С. 107–115. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-12>.
6. Жемела Г. П., Баган А. В., Бараболя О. В., Шакалій С. М., Чайка Т. О. Екологізація випікання пшеничного хліба з використанням хмелевих заквасок і спіру-

ліни. *Scientific Progress Innovations*. 2020. № 1. С. 100–106. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.01.11>.

7. Челябієва В. М., Соседова К. Ю. Використання заквасок спонтанного бродиння та борошна бобових культур у виробництві хліба. *Технічні науки та технології*. 2021. № 3 (13). С. 251–257. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-3\(13\)-251-257](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-3(13)-251-257)

8. Сапотницька Н., Кучерук Н. Іноземний та вітчизняний досвід екоупакування для хліба та борошняних виробів як екологічна стратегія підприємства. *Підприємництво та інновації*. 2022. № 22. С. 47–53. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/22.8>

9. Новікова Н. В., Проценко Г. Ю., Харченко К. В. (2024). Аналіз сировини для розробки новітнього українського житнього хліба з покращеною рецептурою. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2024. (2). С. 161–166. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.2.18>

10. Megan Ware. Natalie Butle. Nutritional value of lentils. *MedicalNewsToday*. URL: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/297638>

11. Курага – користь і корисні властивості. Вей-сайт компанії «Скарбниця здоров'я»: <https://fitoskarb.com.ua/index.php/ua/ru/consultations/118-kuraga-korist-i-korisni-vlastivosti-shkoda-kuragi>. (дата звернення: 02.01.2025).

12. Поїк М. В., Кузнєцова І. В., Захаревич В. Б. Виробництво і використання стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni) у світі. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2015. Т. 21, № 1. С. 202–207.

13. Стевія: користь і шкода для організму. Стевіасан: <https://steviasun.com.ua/blog/steviya-polza-i-vred-dlya-organizma/>. (дата звернення: 02.01.2025).

14. Спіруліна. Інтернет ресурс. Фармацевтична енциклопедія України. <https://www.pharmacencyclopedia.com.ua/article/619/spirulina>. (дата звернення: 02.01.2025).

REFERENCES:

1. Dzyundzya, O. V., Zvaholska, K. M. (2021). Analiz netradytsiynoyi boroshnyanoyi syrovyny dlya vyrobnytstva khlіbobulochnykh vyrobiv. [Analysis of unconventional flour raw materials for bakery broducts production]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky*, [Tavria Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences]. 1, P. 22–29. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.4>. [in Ukraine].

2. Mykolenko, S. Y., Omelchenko, M. Y. (2020). Vykrystannya disperhovanoho zerna spelyty dlya vyrobnytstva khlіba. [Utilization of Dispersed Spelt Grain for Bread Production]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomorya*. [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region]. 1, P. 110–120. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)). [in Ukraine].

3. Denysova, N. M., Zinyuk, M. O., Buyalska, N. P. (2019). Vykorystannya dobavok bezhlutenovoho boroshna tekhnolohiyi vyrobnytstva khlіbobulochnykh vyrobiv. [Utilization of Gluten-Free Flour Additives in the Technology of Bakery Products Production]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi*, [Technical Sciences and Technologies] 3 (17), P. 237–240. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3\(17\)-234-240](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3(17)-234-240). [in Ukraine].

4. Iorghachova, K. H., Lebedenko, T. Y. (2015). *Khlіbobulochni vyroby ozdorovchoho pryznachennya z vyrobnytstvom fitodobavok: monohrafiya* [Functional bakery products with the use of phytochemical additives: monograph]. Kyiv: K-Press. 464 p. [in Ukraine].

5. Naumenko, O., Chyzh, V. (2022). Biotekhnologichni pokaznyky khlіbopekarskykh zakvasok (Ohlyad literatury). [Biotechnological Indicators of Bakery Sourdoughs (Literature Review)] *Prodovolchi resursy*, [Food Resources]. 10 (19), P. 107–115. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-12>. [in Ukraine].

6. Zhemela, H. P., Bahan, A. V., Barabolya, O. V., Shakaliy, S. M., Chaika, T. O. (2020). Ekologizatsiya vypikannya pshenychnoho khlіba z vyrobnytstvom khmelevykh zakvasok i spirulyuny. [Ecologization of wheat bread baking using hop sourdough and

spirulina]. *Scientific Progress Innovations*, 1, P. 100–106. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.01.11>. [in Ukraine].

7. Chelyabieva, V. M., Sosedova, K. Y. (2021). Vykrystannya zakvasok spontannoho brodyshchya ta boroshna bobovykh kultur u vyrobnytstvi khliba. [Use of spontaneous fermentation starters and leguminous flour in bread production]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi*. [Technical Sciences and Technologies]. 3 (13), P. 251–257. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-3\(13\)-251-257](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2018-3(13)-251-257). [in Ukraine].

8. Sapotnytska, N., Kucheruk, N. (2022). Inozemnyy ta vitchyznyanyy dosvid ekoupakuvannya dlya khliba ta boroshnyanykh vyrobiv yak ekolohichna stratehiya pidpryyemstva. [Foreign and domestic experience of eco-packaging for bread and bakery products as an environmental strategy for enterprises]. *Pidpryyemnytstvo ta innovatsiyi*. [Entrepreneurship and Innovation]. 22, P. 47–53. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/22.8>. [in Ukraine].

9. Novikova, N. V., Protsenko, H. Y., Kharchenko, K. V. (2024). Analiz syrovyny dlya rozrobky novitnoho ukrainskoho zhytnoho khliba z pokrashchenoyu retseptyroi. [Analysis of raw materials for the development of a new Ukrainian rye bread with an improved recipe] *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky*. [Tavria Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences]. № 2, P. 161–166. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.2.18>. [in Ukraine].

10. Megan Ware. Natalie Butle. Nutritional value of lentils. MedicalNewsToday. URL: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/297638>

11. Kuraha – koryst i korysni vlastyvoli. [Dried Apricots – Benefits and Useful Properties]. Sait kompanii «Skarbnytsia zdorov'ia». [Website of the «Skarbnytsia Zdorov'ia» Company]. (2023) <https://fitoskarb.com.ua/index.php/ua/ru/consultations/118-kuraga-korist-i-korisni-vlastivosti-shkoda-kuragi>. [in Ukraine]. (Retrieved January 2, 2025, from).

12. Royik, M. V., Kuznietsova, I. V., Zakharyevych, V. B. (2015). Vyrobnnytstvo i vykrystannya steviyi (Stevia rebaudiana Bertoni) u sviti. [Production and use of stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) in the world]. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohiy*. [Scientific Papers of the National University of Food Technologies]. 21, № 1, P. 202–207. [in Ukraine].

13. Steviya: koryst i shkoda dlya orhanizmu. [Stevia: Benefits and Harms for the Body]. Steviasun. (2023). <https://steviasun.com.ua/blog/steviya-polza-i-vred-dlya-organizma/>. [in Ukraine]. (Retrieved January 2, 2025, from).

14. Spirulina. [Spirulina]. *Farmatsevtychna entsyklopediya Ukrayiny*. [Pharmaceutical Encyclopedia of Ukraine]. (2022). <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/619/spirulina>. [in Ukraine]. (Retrieved January 2, 2025, from).